АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

# INTERNATIONAL JOURNAL OF EXPERIMENTAL EDUCATION

Учредители — Российская Академия Естествознания, Европейская Академия Естествознания

123557, Москва, ул. Пресненский вал, 28

**ISSN 1996-3947**

АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
105037, Москва, а/я 47

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

Подписано в печать 01.10.2013

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

Усл. печ. л. 37,25
Тираж 500 экз.
Заказ МЖЭО 2013/10

© Академия Естествознания

**№ 10 2013**
**Часть 2**
**Научный журнал**
**SCIENTIFIC JOURNAL**

**Журнал основан в 2007 году**
**The journal is based in 2007**
**ISSN 1996-3947**

**Импакт фактор**
**РИНЦ – 0,69**

**Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru**

**The electronic version takes places on a site 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 Romantzov (Russia)***
***Valentina Divocha (Ukraine)***
***Garnik Kocharyan (Armenia)***
***Wojciech Slomski (Poland)***
***Yuri Osik (Kazakhstan)***

**18+**

## СОДЕРЖАНИЕ

***Педагогические науки***

НЕОБХОДИМОСТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-НРАВСТВЕННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ РОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНЫХ РАМКАХ
*Гадзаова Л.П.* 180

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ СПОСОБАМ ПОЛУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НА ЭМПИРИЧЕСКОМ И ТЕОРЕТИЧЕСКОМ УРОВНЕ ПОЗНАНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ
*Крутова И.А., Ермолина А.Н.* 183

РУССКИЙ КОСМИЗМ И НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
*Литвиненко О.С.* 188

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
*Литвиненко О.С.* 191

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
*Осипова С.И., Янченко И.В., Окунева В.С.* 196

ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ
*Пономаренко Е.В., Тасыбаева Ш.Б.* 201

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД
*Пономаренко Е.В.* 207

ФОРМИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ
*Нагымжанова К.М., Радченко Н.Н.* 211

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КУРСА ФИЗИКИ С УЧЕТОМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ
*Рыжкова М.Н., Павлова С.М.* 215

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
*Трофимова Л.Н.* 221

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АБИТУРИЕНТОВ НА ПРОГРЕСС В МЕДИЦИНЕ
*Шапошников В.И.* 224

***Медицинские науки***

САМООРГАНИЗАЦИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ БОЛЬНЫХ С РАСПРОСТРАНЕННЫМИ ФОРМАМИ РАКА ЯИЧНИКОВ ПРИ ХИМИОТЕРАПИИ В СОЧЕТАНИИ С ИНГАРОНОМ
*Арджа А.Ю., Пржедецкий Ю.В., Неродо Г.А., Шихлярова А.И., Куркина Т.А.* 226

СЕКРЕТОРНЫЙ ИММУНОГЛОБУЛИН А ПРИ ЛЯМБЛИОЗЕ
*Бегайдарова Р.Х., Кузгибекова А.Б., Насакаева Г.Е., Юхневич-Насонова Е.А., Алшынбекова Г.К., Койчубеков Б.К.* 233

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ЛЯМБЛИОЗА (СООБЩЕНИЕ 2)
*Бегайдарова Р.Х., Кузгибекова А.Б., Насакаева Г.Е., Юхневич-Насонова Е.А., Алшынбекова Г.К., Койчубеков Б.К.* 236

МОНИТОРИНГ КОЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ
*Богданова Т.М., Бакуткин В.В., Большаков А.А., Бакуткин И.В., Мельников Л.А., Спирин В.Ф., Наливаева А.В.* 242

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИМФОТРОПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ
*Братко В.И., Смагин А.А., Хабаров Д.В., Демура А.Ю.* 246

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ДЕТЕРМИНАНТЫ ЕГО НЕГАТИВНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В ТРУДЕ
*Дружилов С.А.* 250

АНАЛИЗ МЕДИАНЫ ВЫЖИВАЕМОСТИ БОЛЬНЫХ РАКОМ ПОЧКИ С ПОМОЩЬЮ АДАПТИРОВАННОЙ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ HENG
*Жумалиева В.А., Сирота В.Б., Беркут М.В.* 254

ДИАГНОСТИКА СОЧЕТАННОЙ ТОКСОПЛАЗМОЗНО-ХЛАМИДИЙНОЙ ИНФЕКЦИИ
*Кошерова Б.Н., Сарсекеева Н.Е., Баешева Д.А.* 259

ПУРИНЫ В ПЛАЗМЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ И СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ
*Муравлёва Л.Е., Молотов-Лучанский В.Б., Турмухамбетова А.К., Клюев Д.А., Демидчик Л.А.* 263

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
*Смагулов Н.К., Ажиметова Г.Н., Цой В.А.* 267

ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ
*Смагулов Н.К., Хантурина Г.Р., Кожевникова Н.Г.* 271

***Биологические науки***

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АССОЦИАТИВНЫХ РИЗОБАКТЕРИЙ
*Артамонова М.Н., Алексеева А.С., Потатуркина-Нестерова Н.И.* 276

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МАССЫ И СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ТЕЛЕ ПЧЕЛ APIS MELLIFERA L.
*Еськов Е.К., Ушарнов Д.О.* 280

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭКЗОМЕТАБОЛИТОВ МОРСКОЙ МИКРОВОДОРОСЛИ PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM НА РАЗМНОЖЕНИЕ STAPHYLOCOCCUS AUREUS И SALMONELLA TYPHIMURIUM
*Кривошеева А.М., Бузолёва Л.С., Айздайчер Н.А.* 283

ВЛИЯНИЕ ЛЕТУЧИХ МЕТАБОЛИТОВ САПРОФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ПОЧВ НА РАЗМНОЖЕНИЕ LISTERIA MONOCYTOGENES
*Ли Н.Г., Бузолева Л.С., Сидоренко М.Л.* 288

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ НАСЕЛЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕГО УРАЛА (СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)
*Марков Н.И., Жигальский О.А.* 292

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ
*Тестов Б.В., Баранова Л.Н., Просвиркина Н.М.* 298

***Геолого-минералогические науки***

СВИНЕЦ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЦЧО
*Четверикова Н.С., Марциневская Л.В.* 303

***Фармацевтические науки***

КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПЕДИАТРИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ
*Куянцева А.М., Арльт А.В., Сергиенко А.В., Лысенко Т.А., Савенко И.А., Зацепина Е.Е., Саркисян К.Х., Ивашев М.Н.* 307

***Экологические технологии***

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ
*Гронь В.А., Коростовенко В.В., Капличенко Н.М.* 309

***Экология животных***

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРОВИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАДИАЦИОННЫМ ИЛИ ХИМИЧЕСКИМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ
*Тарахтий Э.А., Жигальский О.А.* 312

***Психологические науки***

ЛОКУС КОНТРОЛЯ ЛИЧНОСТИ ВРАЧА-ПЕДИАТРА
*Романцов М.Г., Мельникова И.Ю.* 317

***Физико-математические науки***

ГРАВИТАЦИЯ
*Восконьян В.Г., Восконьян А.В., Восканян А.Г.* 322

***Технические науки***

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ТРУДНООБОГАТИМОГО СЫРЬЯ
*Гронь В.А., Коростовенко В.В., Капличенко Н.М., Галайко А.В.* 326

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ
*Гронь В.А., Коростовенко В.В., Капличенко Н.М., Галайко А.В.* 330

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
*Жаксыбаев К.Р., Синкевич Н.Н., Мамаева Н.Н., Лимарева И.Г.* 334

ОБЗОР ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ В MESH-СЕТЯХ
*Зацепин Э.С.* 342

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОКООРДИНАТНЫХ ПЬЕЗОАКТЮАТОРОВ
*Ивашов Е.Н., Федотов К.Д.* 346

ОСОБЕННОСТИ ДТП У ЖИТЕЛЕЙ Г. СТАВРОПОЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВРЕМЕНИ СУТОК
*Карпов С.М., Апагуни А.Э., Назарова Е.О., Ульянченко М.И., Власов А.Ю., Сергеев И.И., Шишманиди А.К., Эсеналиев А.А.* 349

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ И ЖИВУЧЕСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
*Колесников В.А., Юров В.М.* 352

ВРОЖДЕННАЯ СПОСОБНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
*Колесников В.А., Юров В.М.* 355

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ АДГЕЗИОННОЙ СВЯЗИ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОРШНЕВЫХ КОЛЬЦАХ ДВС С УЧЕТОМ ИХ ТЕПЛОВОГО И ТЕРМОНАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ
*Кравченко И.Н., Бобряшов Е.М., Пузряков А.Ф.* 358

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА РАСХОДА ПРОПАНА НА РАЗОГРЕВ ТОРЦА ТРУБЫ И КРОМОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ ПЕРЕД СВАРКОЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ
*Кузнецов В.Н.* 362

ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ
*Львович И.Я., Лелеко Н.Р., Преображенский А.П.* 366

РАСЧЁТ СКОРОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В ЗОНЕ ИХ СЛИЯНИЯ
*Маркуц В.М.* 370

АЛГОРИТМ ИЗМЕРЕНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ АБОНЕНТА МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА
*Михайлов В.О.* 376

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ НА СУММАРНУЮ ПЛАСТИЧЕСКУЮ ДЕФОРМАЦИЮ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
*Мыльников В.В., Чернышов Е.А., Шетулов Д.И.* 380

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И СХЕМЫ НАГРУЖЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАЛОСТИ СТАЛИ 60С2А
*Мыльников В.В., Беляев Е.С., Шетулов Д.И., Чернышов Е.А.* 382

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАБОТКИ ТКАНИ, ОБЛАДАЮЩЕЙ ВЫСОКИМИ ПРОЧНОСТНЫМИ СВОЙСТВАМИ
*Назарова М.В., Бойко С.Ю., Завьялов А.А.* 385

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАБОТКИ ТКАНИ ОБЛАДАЮЩЕЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ
*Назарова М.В., Бойко С.Ю., Романов В.Ю.* 391

МОДЕЛИРОВАНИЕ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ
*Перекопский А.Н.* 397

ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ ВЕБОМЕТРИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ
*Печников А.А.* 400

АНАЛИЗ СВЯЗЕЙ В РЕАЛЬНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМАХ ПРОЦЕССА ОПТИМИЗАЦИИ
*Попова О.Б., Попов Б.К., Ключко В.И.* 405

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ МИКРОПРОФИЛЯ ДОРОЖНО-ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
*Редкозубов А.В., Зезюлин Д.В., Макаров В.С., Беляков В.В.* 409

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ
*Частиков А.П., Сопильняк Ю.Н.* 413

ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ТЕХНОЛОГИЙ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ
*Чернышов Е.А., Решетов В.А., Романов А.Д.* 417

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАВНОСТИ ХОДА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С УПРАВЛЯЕМОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКОЙ
*Шевчук В.П., Шеховцов В.В., Ляшенко М.В., Скакунов В.Н., Гугучкин Д.А., Уразов Р.Р., Лесных В.О.* 420

***Экономические науки***

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОСТСОВЕТСКИХ СТРАН (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)
*Аубакирова Г.М.* 425

ОБ ОПЫТЕ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ
*Никифоров О.А.* 430

МОТИВАЦИЯ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИЙ «ПОТОКА» И «ВЫГОРАНИЯ»
*Осик Ю.И., Нурмагамбетова Н.А., Жарылкасынова А.К.* 433

ОСОБЕННОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ ШОУ-БИЗНЕСА
*Осик Ю.И., Нурмагамбетова Н.А., Давлетбаева Н.Б., Нижегородцева М.А.* 437

***Социологические науки***

ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ ДЕТСКИХ И МОЛОДЕЖНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ В ТРАНСФОРМИРУЮЩЕМСЯ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ
*Перонкова Е.Б.* 443

***Философские науки***

ПОЛИТИЧЕСКИЕ ДОКТРИНЫ В ЕРЕСЯХ О РИМЕ И СМОКОВНИЦЕ
*Бейсембаев К.М.* 448

***КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ***

***Санитарный и эпидимиологический контроль***

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
*Шепельская Н.Р., Проданчук Н.Г., Иванова Л.П.* 455

***Сельскохозяйственные науки***

ТАБЛИЦА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСОВ ДРЕВЕСИНЫ ПИХТОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЦ ХОДА РОСТА
*Вайс А.А.* 456

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ
*Вайс А.А.* 456

***Экономические науки***

О НАБОРЕ КРИТЕРИЕВ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
*Медведев А.В.* 457

***ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ*** 464
***ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ*** 466

# CONTENTS


***Pedagogical sciences***

THE NEED OF INTELLECTUAL AND MORAL COMPETENCE OF RUSSIAN STUDENTS WITHIN THE MODERN SOCIAL FRAMEWORK
*Gadzaova L.P.* 180

TEACHING PUPILS TO PROCESSES FOR PREPARING PHYSICAL KNOWLEDGE AT THE EMPIRICAL AND THEORETICAL LEVED OF KNOWLEDGE ON THE PHYSICS LESSON
*Krutova I.A., Ermolina A.N.* 183

SUPPLEMENTARY CHILD EDUCATION PROGRAMME «BUSINESS OF ART»
*Litvinenko O.S.* 188

DESIGNING OF THE PEDAGOGICAL MODEL OF INDIVIDUALIZATION OF MUSIC TRAINING IN A GENERAL EDUCATION
*Litvinenko O.S.* 191

FOFMATION OF A GENERALLY CULTURAL COMPETENCE OF STUDENTS IN THE PROFESSIONAL TRAINING
*Osipova S.I., Yanchenko I.V., Okuneva V.S.* 196

ISSUES OF CONDUCTING PRACTICAL CLASSES IN PHYSICS IN THE CONDITION OF TEACHING CREDIT TECHNOLOGY AND SOME WAYS OF THEIR SOLUTION
*Ponomarenko Y.V., Tasybaeva S.B.* 201

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF PHYSICS TEACHING IN HIGHER EDUCATION: THE COMPETENCE APPROACH
*Ponomarenko Y.V.* 207

FORMIROVANIУE KREATIVNOY KULTURY STUDENTOV V USLOVIYAKH VYSSHEGO UCHEBNOGO ZAVEDENIYA
*Nagymzhanova K.M., Radchenko N.N.* 211

SIMULATION PHYSICS COURSE WITH REGARD TO THE DIRECTION OF STUDENT TRAININGIN THE TECHNICAL UNIVERSITY
*Ryzhkova M.N., Pavlova S.M.* 215

THE COMPETENCE APPROACH IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL RETRAINING OF SPECIALISTS
*Trofimova L.N.* 221

ESTIMATION OF INFLUENCE OF THE ABITURIETS AND MEDICIN PROGRESS
*Shaposhnikov V.I.* 224

***Medical sciences***

SELF-ORGANIZATION OF THE BLOOD SERUM IN PATIENTS WITH EXTENSIVE OVARIAN CANCERS UNDER CHEMOTHERAPY IN COMBINATION WITH INGARON
*Ardzha A.Y., Przhedetskiy Y.V., Nerodo G.A., Shikhliarova A.I., Kurkina T.A.* 226

SECRETORY IMMUNOGLOBULIN A IN GIARDIASIS
*Begaydarova R.H., Kuzgibekova A.B., Nasakaeva G.E., Yukhnevich-Nassonova Y.A, Alshynbekova G.K., Koychubekov B.K.* 233

MODERNASPECTS OF TREATMENT OFGIARDIASIS (MESSAGE 2)
*Begaydarova R.H., Kuzgibekova A.B., Nasakaeva G.E., Yukhnevich-Nassonova Y.A, Alshynbekova G.K., Koychubekov B.K.* 236

MONITORING OF SKIN TEMPERATURE HUMAN BODY AND ITS APPLICATION IN CLINICAL PRACTICE
*Bogdanova T.M., Bakutkin V.V., Bolshakov A.A., Bakutkin I.V., Melnikov L.A., Spirin V.F., Nalyvaeva A.V.* 242

USE OF LYMPHOTROPIC TECHNOLOGIES FOR THE CORRECTION OF THE INFLAMMATORY PROCESS IN DIABETIC RETINOPATHY
*Bratko V.I., Smagin A.A., Khabarov D.V., Demura A.U.* 246

PSYCHOLOGICAL FACTORS OF HUMAN HEALTH AND THE DETERMINANTS OF ITS NEGATIVE MENTAL CONDITIONS IN LABOR
*Druzhilov S.A.* 250

ANALYSIS OF THE MEDIAN OF SURVIVAL OF PATIENTS CANCER OF THE KIDNEY BY MEANS OF THE ADAPTED PREDICTIVE HENG MODEL
*Zhumaliyeva V.A., Sirota V.B., Berkut M.V.* 254

DIAGNOSIS OF ASSOCIATED TOXOPLASMOSIS-CHLAMYDIAL INFECTION
*Kosherova B.N., Sarsekeyeva N.Y., Bayesheva D.A.* 259

PURINE BLOOD PLASMA OF PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE DIFFERENT FORMS AND SEVERITY
*Muravleva L.E., Molotov-Luchansky V.B., Turmuhambetova A.K., Kluev D.A., Demidchik L.A.* 263

ACTUAL PROBLEMS OF INTEGRATED HEALTH RISK ASSESSMENT OF THE URBAN POPULATION OF ENVIRONMENTAL FACTORS
*Smagulov N.K., Azhimetova G.N., Tsoi V.A.* 267

THE INFLUENCE OF THE COMPUTERS ON THE INDICATORS OF STUDENT'S HEALTH
*Smagulov N.K., Khanturina G.P., Kozhevnikova N.G.* 271

***Biological sciences***

THE ANTAGONISTIC ACTIVITY OF ASSOCIATIVE RHIZOBACTERIA
*Artamonova M.N., Alekseeva A.S., Potaturkina-Nesterova N.I.* 276

AGE DYNAMICS OF WEIGHT AND THE CONTENTS OF WATER IN THE BODY OF BEES APIS MELLIFERA L.
*Eskov E.K., Usharnov D.O.* 280

BIOLOGICAL ACTION OF EXOMETABOLITES OF MARINE MICROALGAE PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM ON THE REPRODUCTION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS AND SALMONELLA TYPHIMURIUM
*Krivosheeva A.M., Buzoleva L.S., Aizdaicher N.A.* 283

EFFECT OF VOLATILE METABOLITES OF SAPROPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM DIFFERENT SOIL TYPES ON THE REPRODUCTION LISTERIA MONOCYTOGENES
*Lee N.G., Buzoleva L.S., Sidorenko M.L.* 288

PATTERNS OF SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF MAMMALS' POPULATIONS IN THE EASTERN PART OF MIDDLE URALS (SVERDLOVSKAYA OBLAST')
*Markov N.I., Zhigalsky O.A.* 292

COMPARATIVE PYISIOLOGICAL EFFECT DRUGS
*Testov B.V., Baranova L.N., Prosvirkina N.M.* 298

***Geological and mineralogical sciences***

PLUMBUM IN AGRICULTURAL LANDSCAPES FOREST-STEPPE ZONE OF CENTRAL CHERNOZEM REGION
*Chetverikova N.S., Martsinevskaya L.V.* 303

***Pharmacevtical sciences***

CLINICAL PHARMACOLOGY OF THE MEDICINES APPLIED IN PEDIATRICS IN EDUCATIONAL PROCESS OF STUDENTS
*Kuyantseva A.M., Arlt A.V., Sergienko A.V., Lysenko T.A., Savenko I.A., Zatsepina E.E., Sarkisyan K.H., Ivashev M.N.* 307

***Environmental technology***

EQUATIC POLLUTION MONITORING OF METALLURGICAL ENTERPRISE
*Gron V.A., Korostovenko V.V., Kaplichenko N.M.* 309

***Ecology of animals***

ASSESSMENT THE HEMATOPOIETIC SYSTEM SMALL MAMMALS IN AREAS WITH RADIATION OR CHEMICAL POLLUTION
*Tarakhtii E.A., Zhigalski O.A.* 312

***Psychological sciences***

CONTROL LOCUS OF THE PERSONALITY OF PEDIATRICIAN
*Romantsov M.G., Melnikova I.Y.* 317

***Physical and mathematical sciences***

GRAVITATION
*Voskonyan V.G., Voskonyan A.V., Voskanyan A.G.* 322

***Technical sciences***

STUDY OF PROSPECTIVE AND ENVIRONMENTALLY SAFE SOLVENT OF PRECIOUS METALS FOR PROCESSING OF REFRACTORY RAW MATERIAL
*Gron V.A., Korostovenko V.V., Kaplichenko N.M., Galaiko A.V.* 326

IMPROVEMENT OF WASTE WATER TREATMENT IN HEAT POWER INDUSTRY
*Gron V.A., Korostovenko V.V., Kaplichenko N.M., Galaiko A.V.* 330

METHOD OF DETERMINING THE CAUSE AND EFFECT OF BETWEEN THE MINING INDUSTRY'S FACTORS AND ECONOMIC PERFORMANCE
*Zhaksybaev K.R., Krasnova N.N., Mamaeva N.N., Limareva I.G.* 334

CHARACTERISTICS OF PROTOCOLS IN MESH-NETWORKS
*Zatsepin E.S.* 342

MULTIAXIS PIEZO ACTUATORS DESIGNING FEATURES
*Ivashov E.N., Fedotov C.D.* 346

FEATURES ACCIDENTS HAVE PIPOL OF STAVROPOL ON TIME OF DAY
*Karpov S.M., Apaguni A.E., Nazarova E.J., Ulianchenko M.I., Vlasov I.Y., Sergeyev I.I., Shishmanidi A.K., Esenaliev A.A.* 349

LIFE CYCLE AND SURVIVABILITY OF INFORMATION-MEASURING SYSTEMS
*Kolesnikov V.A., Jurov V.M.* 352

INNATE ABILITY OF INFORMATION-MEASURING SYSTEMS
*Kolesnikov V.A., Jurov V.M.* 355

ENSURING THE RELIABILITY OF THE ADHESIVE BOND OF PLASMA COATINGS ON THE PISTON RINGS ENGINES BASED ON THEIR THERMAL AND THERMAL STRESS STATE
*Kravchenko I.N., Bobryashov E.M., Puzryakov A.F.* 358

DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR CALCULATION OF CONSUMPTION OF PROPANE TO HEAT THE PIPE END AND EDGES TECHNOLOGICAL HOLES BEFORE WELDING IN GAS PIPELINES
*Kuznetsov V.N.* 362

THE EVALUATION THE COMPETENCE OF EMPLOYEES IN ENTERPRISES
*Lvovich I.Y., Leleko N.R., Preobrazhensky A.P.* 366

CALCULATION OF SPEED TRAFFIC FLOWS IN THE AREA OF MERGERS
*Markuts V.M.* 370

ALGORITHM FOR MEASURING EMOTIONAL CONDITION MOBILE SUBSCRIBER
*Mikhailov V.O.* 376

EFFECT FREQUENCY CYCLIC LOADING AT THE SUM OF PLASTIC DEFORMATION CONSTRUCTION MATERIALS
*Mylnikov V.V., Chernyshov E.A., Shetulov D.I.* 380

EFFECT OF HEAT TREATMENT AND CIRCUIT LOADING ON INDICATORS OF FATIGUE RESISTANCE OF STEEL 60C2A
*Mylnikov V.V., Belyaev E.S., Shetulov D.I., Chernyshov E.A.* 382

ELABORATION OPTIMAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF CLOTH MANUFACTURE, POSSESS HIGH STRENGTH
*Nazarova M.V., Boyko S.Y., Zavialov A.A.* 385

DEVELOPMENT OPTIMAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS PRODUCING FABRICS POSSESS HEAT SHIELD PROPERTIES
*Nazarova M.V., Boyko S.Y., Romanov V.Y.* 391

MODELING OF GRAIN HARVESTING UNDER VARIOUS WEATHER CONDITIONS
*Perekopskiy A.N.* 397

MEASUREMENTS OF WEBOMETRIC INDICATORS
*Pechnikov A.A.* 400

ANALYSIS OF THE CONNECTIONS IN THE REAL AND TECHNICAL SYSTEMS OF THE PROCESS OF OPTIMIZATION
*Popova O.B., Popov B.K., Kluchko V.I.* 405

RESULTS OF MEASUREMENTS MICROPROFILE ROAD SOIL BASE TO BE USED FOR TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL VEHICLES
*Redkozubov A.V., Zezyulin D.V., Makarov V.S., Belyakov V.V.* 409

INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT MODEL ENGINE DIAGNOSTIC
*Chastikov A.P., Sopilnyak Y.N.* 413

INTRODUCTION IN EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING OF TECHNOLOGIES OF FAST PROTOTYPING
*Chernyshov E.A., Reshetov V.A., Romanov A.D.* 417

EXPERIMENTAL UNIT FOR RESEARCH OF RIDING COMFORT OF A VEHICLE WITH CONTROLLABLE PNEUMATIC SUSPENSION
*Shevchuk V.P., Shekhovtsov V.V., Lyashenko M.V., Skakunov V.N., Guguchkin D.A., Urazov R.R., Lesnykh V.O.* 420

***Economic sciences***

INNOVATION DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN POST-SOVIET COUNTRIES (IN TERMS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN)
*Aubakirova G.M.* 425

ABOUT EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF TOOLS OF AN INDEPENDENT ASSESSMENT OF QUALIFICATION OF YOUNG SPECIALISTS
*Nikiforov O.A.* 430

MOTIVATION TO ACTIVITY IN THE CONTEXT OF «FLOW» AND «BURNING OUT» THEORIES
*Ossik Y.I., Nurmagambetova N.A., Zharylkasynova A.K.* 433

MANAGEMENT PECULIARITY IN THE FIELD OF SHOW-BUSINESS
*Ossik Y.I., Nurmagambetova N.A., Davletbaeva N.B., Nijegorodtseva M.A.* 437

***Sociological sciences***

THE INSTITUTIONALIZATION OF CHILDREN'S AND YOUTH ORGANIZATIONS IN TRANSFORMING RUSSIAN SOCIETY
*Peronkova E.B.* 443

***Philosophy sciences***

POLITICAL DOCTRINES IN HERESIES ABOUT THE ROME AND FIG TREE
*Beysembayev K.M.* 448

УДК 378

# НЕОБХОДИМОСТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-НРАВСТВЕННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ РОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНЫХ РАМКАХ

**Гадзаова Л.П.**

*ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: gadzaova@list.ru*

В статье представлен краткий авторский взгляд на некоторые проблемы , связанные с преобразованиями в высшей школе, о снижении авторитета отечественной гуманитарной науки и трудностях трудоустройства выпускников вузов.

**Ключевые слова: авторитет отечественного образования, интеллектуальные ресурсы, качество квалификации, различные культуры, гуманистический потенциал, межкультурная компетентность**

# THE NEED OF INTELLECTUAL AND MORAL COMPETENCE OF RUSSIAN STUDENTS WITHIN THE MODERN SOCIAL FRAMEWORK

**Gadzaova L.P.**

*State University named after K.L. Hetagurov, Wladikawkaz, e-mail: gadzaova@list.ru*

The main tendencies of the modern education development and the ways of reforming higher school are considered and stated from historical and evolutionary positions on the base of content, technological, economical and moral points of view. The main components of the building of humanity-oriented basis of modern education are analyzed in the theoretical-conceptual plan.

**Keywords: national characteristics of a country, current conception, historical and evolutionary positions, highly educated, life of dignity, competitiveness**

Неоспоримым фактом надо признать, что развал великой страны СССР привел к появлению неизбежной отчужденности между населяющими ее соседними народами. Факт и то, что молодому поколению нет больше смысла бунтовать против существующей системы, т.к. мы перешли к основам рыночной экономики, при которой уже живем, и факт, что нет другого альтернативного пути, по крайней мере, никто не предложил, который был бы опробован в реальном мире.

После серьезных корректур не оправдавших себя туманных долгосрочных национальных проектов, усилия должны быть сосредоточены, на наш взгляд, и как диктует создавшееся положение, прежде всего, на развитие таких чувствительных сферах, как образование и научные исследования, с тем, чтобы в рамках международной конкуренции подстегнуть их эффективное функционирование, экономический рост и повысить инвестиционную привлекательность России; увеличить внутренний спрос на интеллектуальные ресурсы и инвестиции в них; ускорить трудоустройство безработных выпускников и сделать рынок труда в целом более гибким: обрести возможность занимать достойное место в цивилизованном мире в сфере высшего образования.

Наша страна богата интеллектуальными ресурсами и нет оснований, на наш взгляд, бояться преобразований, что имеет место в общественном мнении.. Однако, реформы в данных сферах даются нелегко, на фоне рекламируемого государственными органами власти всеобщего подъема благосостояния и уровня жизни работников образования, необоснованных обещаний реальных доходов в будущем ,– обратное воздействие падающих темпов экономического роста ощутимо и это серьезно; и, наконец, требуются огромные усилия для приобретения потерянного доверия научной общественности к власти и патриотической целеустремленности для того, чтобы поднять авторитет отечественной гуманитарной науки и образовательной системы в целом, чтобы снова вывести страну вперед, укрепить статус социального государства и, благодаря большей гибкости на рынке труда, улучшить обещанные властью шансы обеспечить работой 25 млн. безработных.

Несомненно, как нам представляется, должна быть общественная дискуссия и свое организованное выражение в ней должен найти принцип консенсуса, т.к. в нашем обществе, еще довольно крепкие корни имеет, у педагогов в том числе, вера в особое преимущество в прошлом советской системы образования и воспитания. Возможно, можно привести веские аргументы, которые могли бы это объяснить: именитые ученые, признанные во всем мире; мощная

военная экономика, космос и т.д. и невиданный патриотизм, любовь к Родине и интернационализм, гуманность и чувство справедливости.

Соблюдение этих нравственных норм и стремление к ним беспрекословно объединяло различные культуры большой, многонациональной страны и создало беспримерную эпоху торжества гуманистической идеи. Но содержание ее настолько спорно, что всякое утверждение истины оказывается под подозрением: не скрывается ли за ним превознесение тоталитарных интересов, извращенное понятие равенства. Хотя нельзя отрицать: При советском строе, надо оговориться, часто призрачно, все было предусмотрено за граждан: существовали правила, которые лучше всего следовало соблюдать; тогда ожидала прекрасная жизнь, застрахованная от всех рисков. Бесплатное, достаточно качественное всеобщее образование гарантировало карьерный рост. Послевузовское распределение даже нерадивым студентам обеспечивало работу по специальности. И надо сказать, довольно редки были открепления от полученного распределения, получались бесплатные или льготные квартиры и жизнь строилась.

Сейчас ничто больше не поддается планированию или прогнозу. Сегодняшнее студенчество получает образование и остается непривычно один со своей жизнью, не застрахованной даже от частичных рисков. Качество его квалификации и образования могут кое-что значить, но не обязательно. Многое, как это ни парадоксально звучит при полной демократической свободе, решает его величество Случай. Наша страна полна решимости осуществить пакет реформ, в том числе и в системе образования, делая ставку на гибкость государственных структур и бесконечное терпение людей.

Важные задачи вытекают из того факта, что всемирные процессы глобализации влекут за собой комплекс шансов и рисков, который хотя и дает положительное коллективное сальдо, но ударяет по незащищенным слоям населения, а системе образования приходится отвечать на многие вопросы: о сокращающихся инвестициях в молодежь (школы, вузы, наука), крайне низкой оплачиваемости интеллектуального труда, физическом и психическом здоровье молодежи, экологической безопасности; правовой, культурной, научной инфраструктуре, технологий будущего и т.д.

Поскольку время не терпит и ошибок не прощает, нашим вузам следовало бы активнее включиться в конкурентную борьбу за более хороших студентов и профессоров, за толерантность (забытую интернациональность), т.к. из рядов студентов, интересующихся знанием, формируется молодая элита в науке, экономике и политике. Советская высшая школа не предусматривала никакого консенсуса в плане необходимых реформ, включая соревновательность, автономию, оценок эффективности: централизованность, изолированность от мировой науки, прикованность к советской системе экономики. Становится очевидным, что академическая изоляция наносит вред, уже нанесла, развитию передовых технологий в нашей стране. Для университетских традиций современная международная мобильность и признание полученных в результате обучения знаний, это – неоценимый вклад в развитие отечественной науки, эффективный и выгодный инструмент качественной реформы высшей школы, т.к. в этой ситуации выиграет тот, кто предлагает и обосновывает свое видение будущего, идет на компромисс, видит новые решения.

Бесспорно, что вуз должен готовить студентов к тому, чтобы быть на уровне квалификационных требований, предъявляемых технической цивилизацией, а также серьезное внимание уделить реализации проектов нравственного воспитания молодых людей. Иначе следует ожидать как несостоятельности в их профессиональной карьере, так и углубления и так затянувшегося кризиса в нашем обществе в данных сферах, т.к. процесс интеграции в мировое общественное развитие больше проходит в русле иных ценностных представлений, связанных с будущим, а они, по большому счету определяют структуру общества.

Нельзя не отметить как факт, что наша Конституция признает за каждым право на свободный доступ к образованию и профессиональному обучению, независимо от национальной принадлежности. Заинтересованность в хорошей профессиональной карьере и рациональное ее планирование, чувство ответственности, готовность к риску, способность к инновациям, дисциплинированность и принципиальная толерантность стали играть определяющую роль при выборе профессии. Студенты все больше убеждаются, что только добросовестная учеба, коммуникабельность, знание иностранных языков и межкультурная компетентность дают возможность получить интересную и перспективную работу. «Мы прекрасно понимаем, что степень культурности человека не может быть соотнесена только с интеллектуальными проявлениями… Хотелось бы подчеркнуть приоритетность разработки именно той тематики, которая касается четкого определения гуманистической направленности высшего образования [1].

Культурные различия среди студенчества в пределах разных республик и субъектов и даже одного вуза (учитывая многонациональность), не повод для конкуренции и выделения лиц инокультурной (часто слышим: кавказкой национальности): кто – осетин, а кто – чеченец, кто – русский и т.д., потому что их объединяет слишком многое и самое главное – молодость, стремление к знаниям, желание жить в мире и согласии, иметь приличную работу. «Сейчас становится все более очевидным, что высшее образование играет уникальная роль в обеспечении социальной сплоченности нации, но эта роль может быть либо негативной, когда поощряется непрофессиональное поведение, либо позитивной, когда соблюдаются международные стандарты поведения» [2].

Гуманистический потенциал нашего общества не исчерпан, а знания и образованность помогут ориентироваться в сложностях современного мира, хорошо подготовиться к интернационализации современных слишком национализированных жизненных условий. И задача вуза: научить студентов вырабатывать в себе самостоятельное, рациональное отношение к труду, любознательное отношение вообще к знаниям, бережное отношение вообще к экологии, уважительное отношение вообще к людям и культуре. Только тогда, по нашему убеждению, у них есть шанс обрести ту ценностную интеллектуально-нравственную компетентность, которая им нужна как гражданам правовой, социальной, демократической страны. Только тогда они научатся тому, как в контексте общечеловеческих гражданских прав и свобод, нравственных ценностей, самостоятельно следовать также и своим национальным интересам и убеждениям; приобретут навыки поведения не в традиционных для них, а в современных социальных рамках.

**Список литературы**

1. Гуреев М.В. Круглый стол «Качество национального человеческого капитала как ключевой фактор конкурентоспособности России. Роль и место высшего образования и науки», 10 апреля 2013 г., 16.15 – 18.00. – http://www.mieftek.com/821.php.

2. Стивен П. Хейнеман Глобальные проблемы высшего образования. Социальная сплоченность. (Часть 2). – http://www.foreignworld.net/global_education1.php.

УДК 378.147.53

# ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ СПОСОБАМ ПОЛУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НА ЭМПИРИЧЕСКОМ И ТЕОРЕТИЧЕСКОМ УРОВНЕ ПОЗНАНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

**Крутова И.А., Ермолина А.Н.**

*ФБГОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань, e-mail: irinkrutova@yandex.ru*

Обучение эмпирическим и теоретическим методам познания необходимо для достижения приоритетных целей школьного физического образования: подготовки учеников к жизни в быстро меняющихся условиях, формирования неформальных физических знаний и овладения способами их получения. Эта задача в современном школьном образовании решается не достаточно продуктивно. В статье предлагается новый способ решения этой проблемы через организацию познавательной деятельности учащихся по решению познавательных задач, приводящих их к новым знаниям и умениям. Чтобы школьники смогли «открыть» физические знания, предметом усвоения необходимо сделать обобщенные методы их получения. Описана логика создания физических знаний при изучении конкретных тем школьного курса физики на эмпирическом и теоретическом уровне познания.

**Ключевые слова: метапредметные результаты обучения, познавательный процесс, школьный курс физики, эмпирический *и* теоретический методы познания, исследование физических явлений, логика изучения темы**

# TEACHING PUPILS TO PROCESSES FOR PREPARING PHYSICAL KNOWLEDGE AT THE EMPIRICAL AND THEORETICAL LEVED OF KNOWLEDGE ON THE PHYSICS LESSON

**Krutova I.A., Ermolina A.N.**

*FBGOU VPO «Astrakhan State University», Astrakhan, e-mail: irinkrutova@yandex.ru*

The learning to empirical and theoretical methods of the knowledge necessary to achieve the priority goals of school physical education: for preparation pupils for life in a quickly changing conditions, for formation of an informal physical knowledge and acquisition the ways their production. This task is solved by a modern school education is not enough efficiently. In this article we propose a new method for solving this problem through the organization of cognitive activities of students to solve of informative problems that lead them to new knowledge and skills. In order to pupil were able to «open» the physical knowledge, the subject of learning to make generic methods for their preparation. In this paper also described logic of composing physical knowledge in the study of specific topics school physics course at the empirical and theoretical level of knowledge.

**Keywords: results of a meta-subject teaching, learning process, school physics course, empirical and theoretical methods of learning, the study of physical phenomena, the logic of the study subjects**

Одной из приоритетных задач современной школы является создание необходимых условий для формирования целостной системы универсальных знаний и умений, а также опыта самостоятельной деятельности обучающихся. Приобрести такой опыт можно только в процессе выполнения деятельности, когда ученик выступает в роли активного участника познавательного процесса, самостоятельно «открывающего» новые знания. В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования приведены требования не только к предметным знаниям, но и к метапредметным результатам освоения учащимися основной образовательной программы. В процессе обучения возможно научить школьников самостоятельно определять цели деятельности; осуществлять, и корректировать её; использовать все необходимые средства для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности в различных ситуациях.

Цель исследования состоит в выявлении способов получения физических знаний на эмпирическом и теоретическом уровнях познания и применении их для разработки логики изучения конкретных тем школьного курса физики.

## Материалы и методы исследования

Школьный предмет «физика» предоставляет широкие возможности для обучения учащихся способам получения знаний как на эмпирическом, так и на теоретическом уровне познания. Методами эмпирического познания являются наблюдение и эксперимент, которые выполняют исследовательскую функцию в получении новых знаний. К методам теоретического познания относятся мысленный эксперимент, моделирование, выдвижение гипотезы, теоретическое предсказание и др.; эксперимент при этом выполняет проверочную функцию.

В процессе изучения физики учащиеся должны овладеть различными способами познания, так как выбор метода исследования зависит от конкретных целей и имеющихся средств. На уроках изучения нового материала школьники исследуют различные физические явления. По способам получения понятий

о них все явления можно разделить на две большие группы: при исследовании одних явлений основным средством их познания является эксперимент; другие явления могут быть теоретически предсказаны учащимися на основе модельной гипотезы, а затем обнаружены экспериментально. Теоретически предсказать явление ученик может лишь в том случае, если ему известны основные положения теории и модели внутреннего строения объектов, изучаемых данной теорией. Большинство физических знаний, изучаемые в 7-9 классах, может быть «открыто» учениками эмпирически, когда рабочие гипотезы о причине явления и познавательные задачи доказываются и решаются в процессе экспериментального исследования.

Построение курса физики 10-11 классов на основе изучения физических теорий предоставляет оптимальные возможности для обучения учащихся получению физических знаний на теоретическом уровне познания. Школьники многократно решают познавательные задачи: «Изменится ли состояние объекта при определенном воздействии, и если да, то как?», «Зависит ли одна величина от другой и каков вид этой зависимости?», выполняя определенную последовательность мысленных операций. Далее проводится экспериментальная проверка суждения, полученного в результате проведения рассуждений. Полученные экспериментальные данные сравниваются с предсказанными результатами [5]. Это позволяет сделать вывод о справедливости теоретического предсказания и сформулировать новое знание.

## Результаты исследования и их обсуждение

Для определения логики изучения конкретной темы необходимо для каждого элемента физического знания разработать возможный способ его создания. Каждая такая логическая цепочка состоит из следующих элементов: исходная ситуация – формулировка познавательной задачи – метод решения познавательной задача – решение познавательной задачи – формулировка нового знания. Решив вопрос о целесообразности создания каждого элемента физических знаний на эмпирическом или теоретическом уровне познания, определяется последовательность решения познавательных задач и разрабатывается система познавательных задач по теме.

Опишем логику создания физических знаний по теме «Электромагнитные явления» в виде фрагмента системы познавательных задач, решаемых на эмпирическом уровне познания.

Исходная ситуация. Известно, что в природе существует материал, обладающий свойствами притягивать к себе железные предметы, ориентироваться в определенном направлении, будучи свободно подвешенным. Это природный магнит – магнитный железняк.

Познавательная задача. На какие еще тела действуют магниты?

Метод решения познавательной задачи.

1. Разработать идею экспериментального решения ПЗ: подносить магнит к другому магниту, предметам из алюминия, меди, стали, цинка, стекла; алюминиевому проводнику с током; наэлектризованной пластмассовой расческе.

2. Спроектировать и сконструировать экспериментальную установку.

3. Провести эксперименты: результаты серии экспериментальных исследований (к магниту притягиваются другой магнит, стальная проволока, алюминиевый проводник с током; к магниту не притягиваются алюминиевая проволока, медный шарик, кусок стекла, наэлектризованная пластмассовая расческа).

Формулировка нового знания: магниты действуют на другие магниты, проводники с током, тела, содержащие железо – магнетики.

Исходная ситуация. Магниты действуют на другие магниты, проводники с током и магнетики.

Познавательная задача. Какие еще тела обладают такими же свойствами?

Метод решения познавательной задачи.

1. Разработать идею экспериментального решения познавательной задачи: установить, воздействие каких объектов вызывает поворот магнитной стрелки. Исследовать проводники из разных веществ, по которым протекает электрический ток, заряженные и незаряженные тела из разных веществ.

2. Спроектировать и сконструировать экспериментальную установку.

3. Провести эксперименты: результаты серии экспериментальных исследований (магнитная стрелка поворачивается при поднесении к ней медного проводника, станиолевой ленты, алюминиевых проводов, по которым протекает электрический ток, алюминиевая проволока и заряженная эбонитовая палочка не оказывают влияния на магнитную стрелку).

Формулировка нового знания: любой проводник, по которому протекает электрический ток, обладает такими же свойствами, что и постоянный магнит.

Исходная ситуация. Магниты и проводники, по которым протекает электрический ток, воздействуют на определенные тела, находящиеся на некотором расстоянии от них.

Познавательная задача. Как осуществляется взаимодействие между находящимся на расстоянии магнитом (проводником с током) и другим магнитом (магнетиком или проводником с током)?

Метод решения познавательной задачи.

1. Выдвинуть гипотезу: вокруг магнитов и проводников с током существует

невидимый объект, который действует на магнитную стрелку, проводник с током или магнетик.

2. Разработать методы проверки гипотез: помещать в разные точки пространство вокруг проводника с током или постоянного магнита тела, на которое они оказывают действие. Установить, будет ли осуществляться взаимодействие между этими объектами, если в пространство между ними поместить «препятствие» в виде железного листа, стеклянной пластинки, алюминиевой пластинки.

3. Спроектировать и сконструировать экспериментальную установку.

4. Провести эксперимент:

1) при удалении магнитной стрелки от проводника с током, действие на нее ослабевает и на достаточно большом расстоянии не проявляется вообще;

2) действие на магнитную стрелку осуществляется через стекло и алюминий; через железный лист действие на магнитную стрелку не оказывает.

5. Сформулировать вывод об истинности (ложности) гипотезы.

Гипотеза верна: вокруг магнитов и проводников с током существует невидимый объект, действующий на магниты, проводники с током и магнетики. Этот объект занимает некоторую область пространство вокруг проводника с током, все немагнитные тела проницаемы для него.

Формулировка нового знания: этот объект называется магнитным полем.

Исходная ситуация. Магнитное поле невидимо. Человек привык строить образ даже невидимого объекта.

Познавательная задача. Как изобразить магнитное поле?

Метод решения познавательной задачи.

1. Разработать идею экспериментального решения познавательной задачи.

Маленькие магнитные стрелки или железные опилки насыпать ровным слоем на немагнитный лист и внести в магнитное поле, создаваемое постоянным полосовым магнитом, дугообразным магнитом, прямым проводником с током, катушкой с током. Зарисовать образовавшуюся картину.

2. Спроектировать и сконструировать экспериментальную установку.

3. Провести эксперимент.

Формулировка нового знания: образ магнитного поля можно изобразить в виде магнитных линий. Магнитные линии – это линии, вдоль которых располагаются в магнитном поле постоянные магниты или магнетики. Магнитные линии магнитного поля, создаваемого разными объектами, являются замкнутыми. Направление, которое указывает северный полюс магнитной стрелки в каждой точке поля, принято за направление магнитных линий магнитного поля.

Исходная ситуация. Вокруг проводников с током существует магнитное поле, которое действует на помещенные в него магнетики с разной интенсивностью.

Познавательная задача. От чего зависит действие магнитного поля катушки с током на помещенный в него магнетик.

Метод решения познавательной задачи.

1. Выдвинуть гипотезы.

Действие магнитного поля катушки с током на помещенный в него магнетик возможно зависит: 1) от числа витков в катушке; 2) от силы тока; 3) от вещества, которое находится внутри катушки с током.

2. Разработать методы проверки гипотез.

1) Для проверки первой гипотезы нужно положить на лист картона мелкие железные гвоздики и поместить их на одинаковом расстоянии от двух катушек, с разным числом витков. Замкнув электрическую цепь, оценить число притянувшихся гвоздиков. При этом сила тока и вещество, которое находится внутри катушки, должны быть одинаковыми.

2) Для проверки второй гипотезы нужно изменять силу тока в катушке. Постоянными должны быть число витков в катушке и вещество, которое находится внутри катушки. 3) Для проверки третьей гипотезы необходимо помещать внутрь катушки стержни, из разных веществ: алюминиевый, стальной, железный. Сила тока в катушке и число витков в ней должны оставаться постоянными.

3. Спроектировать и сконструировать экспериментальную установку.

4. Провести эксперимент, используя две катушки с разным числом витков, источник постоянного тока, реостат, ключ, стержни из разных веществ, используемые как сердечник, мелкие железные гвоздики на листе картона.

6. Сформулировать вывод об истинности (ложности) гипотезы.

Результаты опытов по проверки гипотез: 1) при увеличении числа витков в катушке, к ней притягивается больше гвоздиков; 2) при увеличении силы тока в катушке, к ней притягивается больше гвоздиков; 3) при введении внутрь катушки магнетика, к ней притягивается больше гвоздиков.

Формулировка нового знания*:* действие магнитного поля катушки с током зависит от числа витков в ней, силы тока и от того, какое вещество находится внутри катушки.

Рассмотрим способ получения школьниками знаний о виде зависимости между физическими величинами,

описывающими свойства насыщенного пара на теоретическом уровне познания.

Исходная ситуация. В опытах по исследованию зависимости давления насыщенного пара от объема температура оставалась постоянной. Реальные же процессы протекают при изменяющейся температуре. Как влияет изменение температуры на величину давления насыщенного пара.

Познавательная задача. Зависит ли давление насыщенного пара от температуры и каков вид этой зависимости?

Система действий по решению познавательной задачи:

Установить, с какими параметрами молекул связано давление насыщенного пара.

Выяснить, в результате каких процессов и как могут измениться эти параметры при изменении температуры.

Предположить, уменьшится, увеличится или останется постоянным давление насыщенного пара в результате этих изменений.

Результат выполнения каждого действия:

Давление на стенки сосуда обусловлено ударами молекул пара. Оно зависит от концентрации молекул и их импульса. Нагревание приводит к увеличению средней квадратичной скорости движения молекул. В то же время при большей температуре более интенсивно пойдет процесс испарения, в результате которого число молекул пара в единице объема возрастает.

Средняя квадратичная скорость движения молекул и концентрация увеличиваются с повышением температуры, поэтому можно предположить, что давление насыщенного пара будет расти с повышением температуры, причем быстрее, чем в случае идеального газа.

Теоретическое предсказание: давление насыщенного пара увеличивается при нагревании, причем быстрее, чем в случае идеального газа.

Экспериментальная проверка предсказания.

Разработка идеи эксперимента.

Рассмотреть насыщенный пар в пузырьке, образовавшемся внутри жидкости. Пузырек возникает при условии, что давление внутри него равно внешнему давлению. О величине давления насыщенного пара можно судить по величине внешнего давления, при котором начинается образование пузырьков. О температуре насыщенного пара внутри пузырька можно судить по температуре жидкости в момент её закипания.

Проектирование экспериментальной установки.

Чтобы менять давление над жидкостью, необходимо поместить открытый сосуд с ней под колокол воздушного насоса. Температуру измерять термометром, помещенным в сосуд с жидкостью; давление под колоколом воздушного насоса измерять манометром.

3. Планирование действий с экспериментальной установкой.

Если уменьшать внешнее давление на жидкость, находящуюся под колоколом воздушного насоса, то и насыщенный пар, находящийся внутри пузырьков будет иметь меньшее давление, которое согласно предсказанию соответствует меньшей температуре. Чтобы установить эту зависимость, нужно заставлять кипеть жидкость при любой температуре и снимать показания приборов через определенные интервалы температур.

Поместим стакан с водой, предварительно нагрев её до 100 $^0$C, под колокол воздушного насоса. По мере остывания воды будем откачивать воздух над ней до тех пор, пока не начнется активное образование пузырьков; каждый раз фиксируя в таблице показания манометра и термометра в момент закипания воды.

Проведение эксперимента.

| Давление, кПа | 101 | 98 | 84 | 70 | 54 | 39 | 31 | 12 | 7 | 4 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Температура кипения, $^0$C | 100 | 99 | 95 | 90 | 83 | 75 | 70 | 50 | 40 | 30 | 20 |

Обработка результатов эксперимента.

Внешнее давление $p_{внешн}$ складывается из давления воздуха под колоколом, которое измеряется манометром $p_{маном}$ и гидростатического давления столба жидкости над пузырьком. Давление внутри пузырька $p_{внутр}$ складывается из давления заполняющего его воздуха $p_{возд}$ и давления насыщенного пара $p_{н.п}$.

$$p_{маном} + \rho g h = p_{н.п} + p_{возд}.$$

Давлением воздуха можно пренебречь по сравнению с давлением насыщенного пара. Величина гидростатического давления в стакане высотой 10 см составляет 1 кПа. Таким образом, давление насыщенного пара можно найти по формуле $p_{н.п} = p_{маном} + 1$ кПа.

График зависимости давления насыщенного пара от температуры приведен на рисунке. Формулировка нового знания: давление насыщенного пара увеличивается при увеличении температуры.

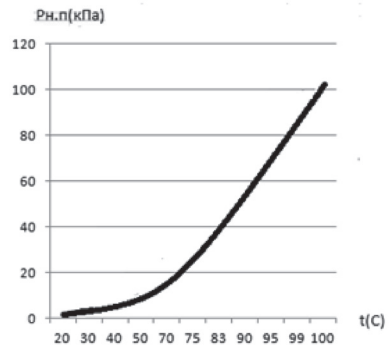



*График зависимости давления насыщенного пара от температуры*

## Заключение

В цели обучения методам научного познания необходимо включить подготовку учащихся, умеющих планировать и решать новые для них познавательные задачи эмпирически [1] и путем теоретических рассуждений [5]. Чтобы у учащихся возникла потребность в их решении, при изучении конкретной темы должна быть реализована логическая последовательность осуществления познавательной деятельности: исходная ситуация → познавательная потребность → познавательная задача → разработка метода решения познавательной задачи и его реализация → формулировка нового знания. Данная логическая последовательность разработана и описана в данной статье применительно к темам «Электромагнитные явления» (8 класс) и «Свойства насыщенного пара» (10 класс), а также в ряде других работ авторов [2, 3, 4, 6]. Такое планирование и организация познавательной деятельности школьников на уроках физики позволяет им «добыть» неформальные знания и овладеть способами их получения.

### Список литературы

1. Крутова И.А. Обучение учащихся средних общеобразовательных учреждений эмпирическим методам познания физических явлений: автореф. дис. докт. пед. наук. – Астрахань, 2007. – 40 с.

2. Крутова И.А., Валишева А.Г. «Основы термодинамики»: планирование познавательной деятельности, 10 класс // Физика-ПС. – 2011. – № 12. – С. 26-32.

3. Крутова И.А., Стефанова Г.П. Методы научного познания как средство подготовки учащихся к исследовательской деятельности // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 3 – С. 71-74.

4. Крутова И.А. Формирование эмпирических методов познания физических явлений: монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 325 с.

5. Одинцова Н.И. Обучение учащихся средних общеобразовательных учреждений теоретическим методам получения физических знаний: автореф. дис. докт. пед. наук. – М., 2002. – 32 с.

6. Одинцова Н.И. Обучение теоретическим методам познания на уроках физики: монография. – М.: Прометей, 2002. – 272 с.

УДК 37.014.5

# РУССКИЙ КОСМИЗМ И НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**Литвиненко О.С.**

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет имени М.А. Шолохова», Москва, e-mail: loksanas@mail.ru*

Дано определение основных понятий учения о ноосфере. Выдвинута идея ноосферы как явление российской национальной культуры. Представлены естественнонаучное, религиозно-философское, поэтически-художественное направления антропокосмизма. Рассматриваются основные позиции концепции ноосферного образования. Обозначен ряд подходов реализации концепции ноосферного образования применительно к педагогической теории и практики.

**Ключевые слова: антропокосмизм, культура, ноосфера, ноосферогенез, ноосферная парадигма образования, ноосферное сознание, ноософия, образование, русский космизм, эниология**

# SUPPLEMENTARY CHILD EDUCATION PROGRAMME «BUSINESS OF ART»

**Litvinenko O.S.**

*FGBOU SEI HPE «M.A. Sholokhov Moscow state university for humanities», Moscow, e-mail: loksanas@mail.ru*

Definition of the basic concepts of the teachings of the noosphere. Noosphere's idea as a phenomenon of the Russian national culture. Presents the scientific, religious and philosophical, poetic-artistic direction antropokosmizma. Explains the basic concept of noosphere education position. Identified a number of approaches the concept of noosphere education in pedagogical theory and practice.

**Keywords: antropokosmizm, culture, noosphere, noosferogenez, noosphere education paradigm, noosphere consciousness, noosofiâ, education, Russian Sci-Fi, wildlife gardening**

На пороге третьего тысячелетия человечество созидает в своем эволюционном пути новый этап развития от «человека мыслящего» к «человеку созидающему». Все сферы культуры и образования – в частности, подошли к необходимости реализации новой концепции человека, как существа не только биологического или социального, но и вселенского.

Данный подход нашел свое отражение в разработке так называемой «ноосферной парадигмы образования». Идея ноосферы, как явление российской национальной культуры стала результатом тысячелетнего развития русской духовной мысли.

Достижения отечественного «духовно-культурного ренессанса» на рубеже 19 –20 вв. открыли миру уникальное явление, вошедшее в историю человеческой мысли, как феномен «русского космизма». Вызревшая в нем идея всеединства бытия мира и человека, воплотилась в мировоззренческой концепции «антропокосмизма» (термин введен Н.Г. Холодным), объединившей в себя социально-экономические, экологические, исторические, естественнонаучные и философские аспекты.

Данное учение объединило ряд направлений:

Естественнонаучное, разрабатывающее «новую научную картину мира». Оно представлено в трудах замечательных ученых-мыслителей К.Э. Циолковского, В.И. Вернадского, А.Л. Чижевского, Н.Г. Холодного, Н.А. Умова.

Религиозно-философское течение связано с именем Н.Ф. Федорова, видевшего в достижении бессмертия «общее дело» всего человечества. Оно также отражено в творчестве русских философов «Серебряного века» Н.А. Бердяева, А.Ф. Лосева, Н.О. Лосского, Д.С. Мережковского, В.В. Розанова, В.С. Соловьева, П.А. Флоренского.

Поэтически-художественное направление освещено такими яркими именами, как В.В. Докучаев, А.В. Сухово-Кобылин, В.Ф. Одоевский, С.Н. Трубецкой, Ф.И. Тютчев, А.А.Фет и другими космистами.

Замечательный ученый и антропокосмист К.Э. Циолковский считал, что все порождено Вселенной, которая является «началом всех вещей». При этом человек, как и другое высшее существо, является проявлением «воли Вселенной» (4). Эту мысль развил в своих трудах А.Л. Чижевский, считая жизнь на Земле, как в значительной степени явление космическое. В своей фундаментальной работе «Земное эхо солнечных бурь» А.Л. Чижевский высказал мысль о необходимости изучать организм как «нечто обособленное от космотеллургической среды», так как живой организм не существует в отдельности от этой среды, и все его функции неразрывно с ней связаны (5).

Понятие «ноосфера», первоначально введенное Тейяром де Шарденом и Ле Руа,

нашло свое отражение в учении В.И. Вернадского о переходе биосферы в новое эволюционное состояние – ноосферу реализуемой научной мыслью социального человечества. Создание духовной силы общества ученый видел, прежде всего, в существовании в его среде творческой самобытной работы каждой личности во всех областях культурной жизни – науке, философии, религии, искусстве, общественной жизни. При этом в самом существовании ее творческой работы он видел акт жизни всего общества.

Основополагающими идеями русского космизма явились идеи всеединства, активной преобразующей роли человека, взаимосвязанности развития Человека и Космоса, нравственного совершенствования общества через одухотворение отдельных личностей (С.Ф. Лукина). Всеединство, рассматривающее мир и лежащие в его основе закономерности как нераздельное целое, отражает не только взаимосвязь «микрокосма» (П.А. Флоренский) человека и природы, но и целостность самого человека во всем многообразии его измерений.

Зародившееся в трудах русских космистов учение о ноосферогенезе, легло в основу разработки так называемой «ноосферной парадигмы образования». Концепция ноосферного образования, основываясь на новейших достижениях естественнонаучных, технических и гуманитарных наук, в качестве ведущей цели образования выдвигает необходимость самореализации личности во всех сферах человеческого бытия через формирование ее ноосферного сознания, поведения и деятельности. Так идея самореализации личности во всех сферах человеческой жизни становится сегодня ведущей целью создания концепции ноосферного образования.

В работах Н.В. Масловой, Г.С. Смирнова, И.В. Дмитревской, К.Л. Ерофеевой, К.Г. Колтакова и др. данная концепция рассматривается как целостная система методологических, гносеологических, научно-теоретических и практических взглядов на природу образования в условиях перехода всех сфер общества на ноосферный путь своего развития. Ее реализация предполагает формирование как ноосферного сознания, так и ноосферного поведения и деятельности. В этой связи становится особенно актуальной проблема разработки новых методологических позиций ноосферного образования.

Сегодня идеи А.Л. Чижевского, К.Э. Циолковского, В.И. Вернадского, Л.Н. Гумилева и других о космопланетарной сущности человека в системе «ноосфера-биосфера-геосфера-космос» легли в основу новой междисциплинарной науки об энергоинформационном взаимодействии человека, природы и космоса – эниологии. Предметом ее исследования является функционирование экзосоматической системы, как составной части любого живого организма, называемой иногда биополем или психополем.

Так, в выдвинутой академиком Г.Б. Дноймриным «единой голографической информационной теории Вселенной» в качестве ведущих положений представлены идеи о троичности любого тела вселенной, состоящего из материи, энергии и информации о себе; об информации как одном из источников жизни и эволюции; о материалистической константе таких понятий, как мысль, память, знания, информация. Гипотезы биополевого или энергоинформационного образа человека подтверждаются многими научными и экспериментальными данными (В.М. Бехтерев, Н.В. Бехтерева, В.П. Казначеев, В.И. Донцов, Е.А. Спирин и др.), а биоэнергетика в настоящее время составляет новую главу естествознания.

Сегодня в некоторых исследованиях (Колтаков К.Г., Москвичев И.И., Рыков В.В. и др.) затрагивается идея о необходимости поиска путей интеграции традиционной науки с «нетрадиционно-поисковыми» областями знаний (биоэнергоинформатика, эниология, парапсихология, танатология и др.). В рамках ее высказывается мнение об ограниченности традиционного представления о единстве мира, основанного на «субстратно-вещественной однородности» материи. С этой позиции человек и окружающий его мир рассматривается как единая интегральная сеть энергоинформационных взаимодействий. При этом психический мир человека и социума не локален, а имеет ноосферно-космическую размерность, уходящую в бесконечность.

В работе «Проблемы духовного мира человека и его формирования в биоэнергетическом срезе» доктор педагогических наук Т.Ф.Яркина указывая на то, что «ни одна система образования в мире до сих пор не учит человека жить и действовать в соответствии с универсальными Законами Природы и Космоса» выдвигает постулат о необходимости глубокой разработки «биоэнергетической составляющей педагогики» (6). Это предполагает наличие основных знаний, универсальных средств и методов, реализующих биоэнергетическую константу человеческого организма.

Среди основных направлений в развитии ноосферной парадигмы образования выделяются раскрытие внутренних ресур-

сов личности ребенка, выявление уже заложенных в ней потенциальных возможностей, ведущих к самоактуализации высшего «Я» личности в ее творческой реализации во всех сферах человеческой жизни. Поставленные задачи опираются на систему принципов, куда вошли принцип целостности, экологизации, биоадекватности, гуманизации, фундаментальности, инвариантности и развивающего образования (Г.С.Смирнов).

Применительно к педагогической теории и практики данная идея находит свое воплощение в ряде подходов:

• разработка методологических позиций ноосферного образования;

• насыщение новым содержанием образования на основе энергоинформационных и биоадекватных технологий;

• поиск связующих звеньев интеграции педагогической науки и нетрадиционно-поисковых областей знаний, опирающихся на тысячелетний опыт человечеств.

Возможность реализации основных направлений концепции ноосферного образования сегодня подкрепляется необходимостью разработки целого комплекса методик, таких как:

• организация с раннего детства способов жизнедеятельности человека в соответствии с Универсальными Законами Природы и Космоса;

• формирование ноосферного сознания, поведения и деятельности личности как условие роста духовного мира человека;

• самореализация и раскрытие творческого потенциала личности в условиях перехода от «дискурсивно-логического» к «квантовому» уровню мышления человека как существа не только биосоциального, но и космопланетарного;

• построение педагогического процесса на основе синтеза биосферного, антропосферного, космического и культуротворческого начал жизни;

• насыщение образовательных программ новым содержанием знаний современной ноосферологии (цикл наук, раскрывающий биосферно-ноосферные процессы глобального характера, происходящие на планете) и др.

Итак, сегодня на пороге третьего тысячелетия, когда перед мировым сообществом стоит проблема поиска новых путей своего развития, особенно актуально обращение современной науки и просвещения к духовному опыту человечества прошлого. Именно поэтому, новая концепция образования, опирающаяся на тысячелетний опыт развития русской духовной культуры и, в частности, ноософии, становится не только реалией педагогической науки, но и основой переходного периода современного человечества от эпохи Homo Sapiens (человека не только мыслящего, но и разрушающего) к эпохе Homo Creator (человека созидающего).

**Список литературы**

1. Казначеев В.П., Спирин Е.А. Космопланетарный феномен человека: Проблемы комплексного изучения / Отв. Ред. Л.М. Непомнящих. – Новосибирск: Наука: Сиб. отд-ние, 1991. – 302 с.

2. Литвиненко О.С. Учение о ноосферогенезе и новая концепция образования // Актуальные проблемы современной науки. – М.: Компания Спутник+, 2002. – № 1 (4). – С. 152-154.

3. Смирнов Г.С. Универсумный диалог в ноосферном образовании // Философия образования. – СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2002. – С. 379-382.

4. Циолковский К.Э. Ум и страсти. Воля Вселенной. Неизвестные разумные силы. – М.: МИП «Память», ИПЦ РАУ, 1993. – 32 с.

5. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1976. – 367 с.

6. Яркина Т.Ф. Проблемы духовного мира человека и его формирования в биоэнергетическом срезе / Центр соц. педагогики Рос. акад. образования, Ассоц. соц. педагогов, соц. работников РФ. – М., 1996. – 36 с.

УДК 372.878

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Литвиненко О.С.**

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова», Москва, e-mail: loksanas@mail.ru*

Дано определение индивидуализации музыкального обучения с позиции идеи личностно-ориентированной педагогики. Рассматривается вопрос о необходимости систематического изучения индивидуальности школьников в процессе их музыкально-эстетического воспитания. Как одно из решений предлагается авторская педагогическая модель индивидуализации музыкального обучения младших школьников в условиях общеобразовательной школы. В рамках модели анализируются три блока-этапа: диагностический, организационный и управленческий. Предлагаются в качестве примеров ряд комбинаций использования индивидуализированных форм обучения в основных видах музыкально-творческой деятельности младших школьников.

**Ключевые слова: внутриклассная индивидуализация, индивидуализация, индивидуализированное обучение, косвенное управление, личностно-ориентированная педагогика, педагогическая модель, эмоционально-образные ситуации**

# DESIGNING OF THE PEDAGOGICAL MODEL OF INDIVIDUALIZATION OF MUSIC TRAINING IN A GENERAL EDUCATION

**Litvinenko O.S.**

*FGBOU SEI HPE «M.A. Sholokhov Moscow state university for humanities», Moscow, e-mail: loksanas@mail.ru*

Definition of individualization of music training from the perspective of the idea of personality-oriented pedagogy. Discusses the need for systematic study of individuality of pupils during their musical and aesthetic education. As one of the solutions proposed author's pedagogic model of individualization of music training junior high school students in a secondary school. The model examines the three block-phases: diagnostic, organizational and managerial. Are offered as examples of a number of combinations use customized forms of learning in mainstream music and creative activities of junior high school students.

**Keywords: vnutriklassnaâ individualization, personalization, individualized instruction, indirect management, personality-oriented pedagogy, pedagogical model, emotionally-type situation**

Происходящие в современной педагогике инновационные процессы, ведущие к реорганизации всей системы образования, способствуют созданию и внедрению новых альтернативных и вариативных программ на основе ведущих разработок в области педагогической технологии. Это, в свою очередь, потребовало выдвижения новых приоритетных направлений в развитии отечественной педагогики и, в частности, конструирования на основе «личностно-ориентированной модели» всех звеньев системы школьного образования.

Данная общепедагогическая концепция основывается на признании главной цели образования – развитие творческой личности каждого ребенка с учетом его индивидуальных возможностей и склонностей. Идеи личностно-ориентированной педагогики требуют также осмысления многих вопросов, связанных с поиском путей и методов решения задачи комплексного изучения личности ребенка, создания условий наибольшего благоприятствования в раскрытии его индивидуального творческого потенциала.

Необходимость учета в педагогической деятельности индивидуальных особенностей ребенка нашла свое отражение в одном из дидактических принципов, декларированном еще со времен Я.А. Коменского – принципе индивидуального подхода к учащимся, реализующемся на практике в тех или иных формах и методах индивидуализированного обучения.

Проблема индивидуализации не решаема вне вопросов индивидуальности, т.к. требует, прежде всего, знания индивидуально-психологических особенностей человека и их учета в формировании и развитии его личности. Исследование связей между индивидуальным своеобразием свойств личности и путей гармонизации всех ее сторон и качеств также невозможно осуществлять в отрыве от понимания генезиса данного явления.

Процесс музыкально-эстетического воспитания школьников не может строиться в отрыве от систематического изучения их индивидуальности, т.к. специфика музыкальных занятий требует учета музыкальных способностей детей, достаточно вари-

ативных уже на начальном этапе обучения. В этой связи возникает необходимость теоретического и практического осмысления ряда аспектов проблемы индивидуализации музыкального обучения в условиях общеобразовательной школы.

В качестве основы механизма индивидуализации нами предлагается педагогическая модель, состоящая из трех взаимосвязанных между собой блоков-этапов: диагностический, организационный и управленческий. На стадии диагностического блока-этапа изучаются индивидуальные особенностей детей, в соответствии с которыми прогнозируется наиболее оптимальный путь развития их музыкально-творческой индивидуальности. В рамках организационного блока-этапа разрабатываются наиболее оптимальные формы и методы индивидуализации учебно-воспитательного процесса. Управленческий блок-этап направлен на создание необходимых условий, регулирующих как сам процесс индивидуализации музыкального обучение, так и пути развития музыкально-творческой индивидуальности учащихся.

Каждый блок-этап включает в себя ряд элементов, составляющих его основу и являющихся факторами индивидуализированного процесса музыкального обучения. Так, в основе первого блока-этапа лежит определение составных компонентов музыкально-творческой индивидуальности учащихся, выявление исходного уровня и динамики ее развития. В качестве основных компонентов организационного блока-этапа следует отметить внутриклассную индивидуализацию в единстве фронтальной, групповой и индивидуальной форм учебной работы; индивидуализированную систему классных и домашних творческих заданий; комплекс игровых форм как один из ведущих методов индивидуализации учебно-воспитательного процесса. В структуре управленческого блока-этапа подчеркивается особая роль технологии педагогического управления учебно-воспитательным процессом, педагогического мастерства учителя, а также значение дидактических средств и методического материала в условиях индивидуализированного обучения.

Одной из форм индивидуализации обучения является внутриклассная или внутригрупповая индивидуализация учебной работы. В условиях классно-урочной системы внутриклассная индивидуализация находит свое применение в индивидуальной, групповой и фронтальной формах учебной деятельности учащихся. Данные учебные формы внутриклассной индивидуализации, сохраняют свои организационные возможности и в рамках индивидуализации музыкального обучения младших школьников. Однако использование той или иной формы учебной работы определяется как структурой самого урока музыки, его «драматургией», так и спецификой видов учебной (музыкально-творческой) деятельности учащихся.

Рассмотрим ряд комбинаций использования данных форм в основных видах музыкально-творческой деятельности младших школьников.

**Вокально-хоровая работа.** В процессе формирования определенных вокально-хоровых навыков учащихся, а также развития их музыкальных способностей в этом виду деятельности могут быть применены дифференцированно-групповая и индивидуализированно-групповая формы обучения. Так, например, работа над песней или вокальными упражнениями, учитель делит класс на группы по голосам (или иным особенностям) и отдельно занимается с каждой из них. С целью развития музыкально-слуховых представлений возможна игровая форма, при которой вокально-хоровое произведение исполняется по цепочке одним-двумя учениками, в то время как весь класс поет «про себя». В качестве игровой формы можно представить театрализованное исполнение песни, в котором на фоне всего класса выступает в ролях группа учащихся, выбранная по тому или иному признаку. «Сильные» учащиеся могут участвовать в хоре и как солисты-запевалы.

Игра на музыкальных инструментах

В зависимости от конкретных задач, которые учитель ставит к инструментальной исполнительской деятельности учащихся, выбираются и соответствующие формы учебной работы. Для формирования исполнительских навыков возможно деление класса на группы. Групповая форма помогает и в работе над развитием музыкально-ритмического чувства и тембрового слуха учащихся. В рамках исполнительской деятельности в качестве индивидуализировано-групповой формы отмечается ансамблевая игра с учителем в четыре руки, что значительно активизирует работу учащихся разных уровней музыкальности. Как дифференцированно-групповая, так и индивидуализировано-групповая формы имеют также место в разнообразных музыкально-дидактических играх, позволяющих через исполнительскую деятельность учащихся на музыкальных инструментах, вести работу по развитию основных компонентов их музыкально-творческой индивидуальности.

**Слушание музыки.** Активное восприятие музыки является важнейшей зада-

чей музыкального воспитания школьников и формируется в музыкальной деятельности достаточно индивидуально. Как уже указывалось выше, процесс музыкального воспитания требует целенаправленного формирования и учета развития основных компонентов музыкального слуха, соредии которых ведущее место занимают музыкально-слуховые представления. Поэтому наряду с общеклассной работой по слушанию музыки следует вводить и другие формы, способствующие воспитанию произвольных музыкально-слуховых представлений а, следовательно, активизирующие весь процесс музыкального восприятия младших школьников. Так, например, после прослушивания музыкального фрагмента учащимся предлагается выразить в рисунках, либо через цветовую гамму или линеарное изображение своего видения музыкального образа, выявляя, тем самым, глубину индивидуального постижения музыкально-изобразительных и музыкально-выразительных средств произведения. Индивидуализированная работа может сочетаться и с дифференцированно-групповой, при которой разные группы учащихся воплощают музыкальный образ через разнообразные виды творческой деятельности.

**Импровизация.** Импровизация как креативная деятельность детей представляет большие возможности для их музыкально-эстетического воспитания, поскольку развивает музыкально-слуховые представления, способности к воображению, фантазии, формируя творческие качества личности. Являясь специфической формой обучения младших школьников, в которой более важен сам творческий процесс, нежели его результат, импровизация, зарождаясь в спонтанных самовыражениях детей, ведет через различные направления музыкально-импровизационной деятельности к созданию собственных композиций, отражающих определенные художественные впечатления.

Возможность функционирования педагогической модели индивидуализации музыкального обучении как уже отмечалось выше, находится в единстве трех взаимосвязанных между собой блоков-этапов: Диагностического, Организационного и Управленческого. Первые два блока-этапа реализуются через третий – Управленческий блок-этап, направленный на создание необходимых условий, регулирующих процесс индивидуализации музыкального обучения младших школьников.

Необходимость рассмотрения с позиции педагогической технологии данного аспекта проблемы индивидуализации обучения определяется тем, что наряду с разработкой организационных форм и методических положений важно также создание оптимальных средств и условий их обеспечения в реальном учебно-воспитательном процессе. Решение вопросов технологии педагогического управления в условиях индивидуализированного обучения, требует, прежде всего, поиска путей, позволяющих наиболее эффективно направить работу по развитию индивидуальности учащихся. В педагогике сегодня широко применяется косвенное управление, когда с помощью различных воздействий учащиеся «наводятся» на данную деятельность. Учитывая его эффективность в управлении учебно-воспитательным процессом, в нашем исследовании также особо подчеркивается роль косвенного управления.

Методика косвенного управления требует продуманного анализа конкретной педагогической ситуации, знания личности учащегося, на которого направлено воздействие, необходимости прогнозирования последующих результатов. Это в наибольшей степени соответствует практическим задачам, возникающим в ходе индивидуализации учебно-воспитательного процесса и, особенно в рамках начальной школы. Рассматривая данную методику сквозь призму индивидуализации музыкального обучения младших школьников, подчеркнем, что поиск путей формирования и развития музыкально-творческой индивидуальности учащихся становится наиболее эффективным в процессе создания проблемных ситуаций в условиях опосредованного взаимодействия ученика и учителя.

Опираясь на тот факт, что проблемные ситуации выступают действенным педагогическим средством косвенного управления эмоциональным состоянием и условием развития творческой индивидуальности учащихся, в качестве подготовительного этапа творческого процесса нами выдвигается постановка педагогом и решение детьми эмоционально-образных ситуаций.

В основе эмоционально-образной ситуации, несущей в себе определенную «эмоциональную информацию», лежит проблема выбора ребенком способов и средств образного вокального и инструментального выражения своих чувств, переживаний. Главным методическим инструментом педагогических ситуаций выступают творческие задания, а их решение достигается такими приемами педагогического и эмоционального воздействия как: «вербально-коммуникативный» (беседа, диалог, дискуссии), «музыкально-перцептивный» (метод показа, вокально-инструментальное исполнение), «изобразительно-иллюстративный» (метод зрительного восприятия).

В контексте сказанного следует отметить, что в нашем исследовании форма проблемных эмоционально-образных ситуаций взята как наиболее способствующая созданию атмосферы музыкальных занятий близкой детскому опыту. Она помогает педагогу непреднамеренно, но целенаправленно изучать и в соответствии с этим искать пути развития музыкально-творческой индивидуальности учащихся, что делает наиболее оптимальным ее использование в процессе индивидуализации музыкального обучения младших школьников.

В качестве регулирующего фактора создания проблемной эмоционально-образной ситуации нами выдвигаются индивидуализированные творческие задания, которые в свою очередь являются средством и условием ее решения. Они охватывают разнообразные виды музыкально-творческой деятельности младших школьников, в ходе которой учащиеся приобретают знания и умения в значительной степени самостоятельно, постепенно вырабатывая потребность в них.

Однако индивидуализированный характер этих заданий требует учитывать не только уровень музыкально-творческой индивидуальности учащихся, но и степень их «готовности» к самостоятельному поиску решений педагогической ситуации. Тем не менее, подчеркнем, что основная идея эмоционально-образных ситуаций – помочь детям максимально раскрыть свои индивидуальные потенции, развить эмоциональную отзывчивость и увлеченность в постижении искусства, создать наиболее благоприятный микроклимат для музыкально-творческих опытов каждого ребенка.

Составными элементами структуры индивидуализированных заданий, являются репродуктивные задания, направленные на развитие музыкальных способностей учащихся и контролирующие процесс усвоения учебной программы; творческие – стимулирующие музыкально-творческую активность учащихся; познавательно-поисковые – способствующие росту музыкально-художественных интересов и предпочтений и закрепляющие уровень знаний, умений и навыков учащихся.

В процессе выполнения того или иного задания, в условиях созданной педагогом эмоционально-образной ситуации, учащиеся вовлекаются в постоянный самостоятельный поиск решения задания. При этом они не только приобретают знания, умения и навыки, а их творчески перерабатывают, тем самым постепенно расширяя границы своего уровня развития музыкально-творческой индивидуальности. Учитывая особенности детей младшего школьного возраста наиболее эффективным методическим приемом эмоционального воздействия в ходе решения проблемной (эмоционально-образной) ситуации является форма ролевой игры.

Не имея возможности полностью показать в объеме данного исследования методику косвенного управления индивидуализированным процессом музыкального обучения учащихся, отметим ряд комбинаций ее применения в некоторых видах музыкально-творческой деятельности детей.

**Вокально-хоровая работа.** Основными задачами вокально-хоровой работы с младшими школьниками являются:

– развитие музыкального восприятия детей в процессе их приобщения к активной форме исполнительского искусства;

– становление музыкальной культуры, создание целостного художественного образа путем единства постижения музыки и текста;

– формирование вокально-певческих умений и навыков на основе развития музыкально-творческих способностей.

В соответствии с задачами предлагаются следующие индивидуализированные задания:

Репродуктивные:

• определение мелодии известных детских песен по ритмическому рисунку (игра «Угадайка»);

• пение «вслух» и «про себя» по цепочке (игра «Испорченный телефон»);

• передача мелодической или песенной фразы в диалогах (например: учитель-учащийся, группа учащихся, учащийся-учащийся, игры «Музыкальный разговор», «Кукушка», «Эхо»).

Творческие:

• досочинение музыкальной фразы с последующим обсуждением наиболее интересных вариантов;

• вокально-интонационная импровизация иллюстрации различных образов природы, сказок, детской жизни и т.п.

**Игра на музыкальных инструментах.** Инструментальный, как и вокально-хоровой вид деятельности учащихся является неотъемлемой частью детского музыкального воспитания. Как следствие основные задачи, стоящие перед исполнительской деятельностью учащихся в рамках музыкального обучения младших школьников во многом тождественны, а именно:

– развитие музыкального восприятия учащихся в процессе их приобщения к активным формам исполнительского искусства;

– создание целостного художественного образа в ходе исполнительской деятельности;

– формирование навыков коллективного и индивидуального музицирования в процессе развития музыкально-творческих способностей.

К индивидуализированным заданиям в этом виде деятельности следует также отнести:

Репродуктивные:

• ансамблевая игра в четыре руки с учителем (на фортепиано или с использованием детских музыкальных инструментов);

• исполнение по цепочке ритмического мотива, передача ритмического рисунка слова, фразы, стихотворения и т.д. (игры «Ритм-загадка», «Эхо», «Телефон»);

• ритмические диктанты с последующей записью длительностей;

• выбор музыкального инструмента для сопровождения в соответствии художественно-образной стороной произведения (игры «Музыкальная шкатулка», «Музыкальный магазинчик»);

• ритмический аккомпанемент произведения в заданном ритме.

Творческие:

• импровизация ритмического аккомпанемента;

• выбор учащимися музыкальных инструментов в соответствии с образным содержанием произведения с последующей импровизацией ритмического сопровождения (игра «Мы – оркестр»).

Таким образом, рассмотренная в рамах данной статьи педагогическая модель индивидуализации музыкального обучения в условиях общей школы позволит вооружить учителей музыки дополнительными методическими установками на изучение и прогнозирование уровня музыкального развития детей, а, вместе с тем, организацию музыкальных занятий в соответствии с принципом индивидуального подхода к учащимся.

**Список литературы**

1. Литвиненко О.С. Индивидуализация музыкального обучения в условиях общего образования: Монография. – М.: Изд-во «Спутник+», 2009. – 143 с.

2. Резвицкий И.И. Личность. Индивидуальность. Общество: Проблема индивидуализации и ее соц.-филос. смысл. – М.: Политиздат, 1984. – 141 с.

3. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний (Психологическая основа). – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.

4. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация. – М.: Педагогика, 1990. – 190 с.

УДК 378.14

# ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

**[1]Осипова С.И., [2]Янченко И.В., [2]Окунева В.С.**

*[1]ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: osisi@yandex.ru;*
*[2]Хакасский технический институт, филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Абакан, e-mail: inna-wind@mail.ru*

Рассматриваются базовые термины федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования «компетенции» и «компетентность», вызывающие научную дискуссию, обусловленную их различным толкованием. Рассмотрена совокупность общекультурных компетенций, представленных в виде требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к результатам освоения образовательных программ по ряду направлений подготовки (квалификация (степень) «бакалавр»). Обоснована актуальность формирования компетентностей студентов: карьерной компетентности и компетентности студентов к работе в команде. Кратко охарактеризована сущность и содержание структурных компонентов выделенных компетентностей. Определены подходы к выявлению педагогического обеспечения формирования рассматриваемых компетентностей студентов.

**Ключевые слова: профессиональная подготовка, компетенция, компетентность, общекультурные компетенции, карьерная компетентность, компетентность студентов к работе в команде, развитие личности, успешность**

# FOFMATION OF A GENERALLY CULTURAL COMPETENCE OF STUDENTS IN THE PROFESSIONAL TRAINING

**[1]Osipova S.I., [2]Yanchenko I.V., [3]Okuneva V.S.**

*[1]Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: osisi@yandex.ru;*
*[2]Khakas Technical Institute, the Branch of SFU, Abakan, e-mail: inna-wind@mail.ru*

The article is about the basic term of the federal state educational standards of higher education «competence». These term causes the scientific debate due to its different interpretations. The authors examined a set of common cultural competencies, described as the requirements of the federal state educational standard of higher education to the results of the development of educational programs in a number of areas of training (qualification (degree) «Bachelor»). The authors determined the relevance of the formation of the competences of students: career competence and competence of students to work in a team. They briefly describe the nature and content of the constituents of these two competencies and identified approaches to identifying the impact of pedagogical conditions of formation of these competencies students.

**Keywords: professional education, competence, competence, general cultural competence, career competence, competence of students to work in a team, personal development, success**

Доминирующим подходом при решении различных педагогических задач профессиональной подготовки студентов вузов в условиях действующего федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) выступает компетентностный подход, определяющий цели и требования к результатам образования. Базовые термины ФГОС ВПО «компетенция» и «компетентность» вызывали и продолжают вызывать научную дискуссию, обусловленную их различным толкованием. Приведем мнения ученых И.А. Зимней, В.С. Леднева, И.С. Сергеева, В.И. Блинова, Э.Ф. Зеер, А.В. Хуторского в отношении понятия «компетенции»:

• некоторые внутренние, потенциальные, скрытые психологические новообразования (знания, представления, программы (алгоритмы) действий, системы ценностей и отношений), которые затем выявляются в компетентностях человека как актуальных, деятельностных проявлениях [4];

• используются вместо знаний, умения, владения [6];

• особый результат образования, выражающийся в готовности к мобилизации внутренних и внешних ресурсов для эффективной деятельности в ситуации неопределённости [13];

• определяется в качестве интегративной целостности знаний, умений и навыков, обеспечивающих профессиональную деятельность, способность человека реализовывать на практике свою компетентность [3];

• отвлеченная (отчужденная), взятая безотносительно к личности норма, достижение которой может свидетельствовать о возможности продуктивной деятельности в определенной сфере [15].

Анализ приведенных суждений ученых позволяет сделать вывод, что компетенция включает в себя такие компоненты как

знания, умения, навыки, мотивы, ценности, опыт, делающие возможным осуществление определенного вида деятельности и имеет значение «знаю как» [5]. Данный аспект отражен в трудах ученых (И.А. Зимняя, Э.Ф. Зеер, И.С. Сергеев, В.И. Блинов, Д. МакКлелланд, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской), определяющих компетентность как:

• актуальное проявление компетенции [4];

• выраженная способность применять знания и опыт для решения профессиональных, социальных и личностных проблем [2];

• результаты обучения и система ценностных ориентаций, привычек и т. п. [3];

• уровень образованности и/или опытности, достаточный для успешного выполнения той или иной социальной или профессиональной функции [13];

• личная характеристика, которая, в сочетании с другими, позволяет эффективно выполнить конкретную задачу в данной организации [17];

• совокупность новообразований, знаний, системы ценностей и отношений, способствующая созданию ценностно-смысловых, поведенческих, мотивационных, эмоционально-волевых, когнитивных результатов личностной деятельности субъектов [14];

• владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности [16].

Анализ приведенных дефиниций понятия «компетентность», позволяет сделать вывод, что компетентность имеет значение «мочь, быть способным действовать, применять, выполнять», т. е. проявляется в деятельности и имеет решающее значение для достижения в ней успеха. Деятельностная сущность, практическая направленность компетентности, как результата присвоения компетенций определена учеными (Дж. Равен, И.А. Зимняя, Э.Ф. Зеер, В.А. Адольф и др.) в дефинициях компетентностей через такие категории как «способность», «готовность» или «владение» [1, 3, 5, 12].

Сложный характер понятия «компетентность», отражающий синергетический эффект присвоения компетенций и личностных свойств, особенностей человека отражен в понимании компетентности учеными (Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, Л.М. Митина, Л.А. Петровская и др.) как интегративного качества личности [5, 6, 7, 8, 11].

Учитывая сложный характер взаимосвязи деятельностной сущности компетентности с личностными свойствами человека, И.А. Зимняя выделила характеристики компетентности, включающие: готовность к проявлению компетентности и отношение к содержанию компетентности, объекту приложения; владение знанием, умениями, навыками, особенностями мышления (содержанием компетентности); опыт деятельности; эмоционально-волевую регуляцию процесса и результата проявления компетентности, самоанализ своей деятельности, самооценку [5].

Выделенные ученым характеристики компетентности позволяют определить структуру компетентности состоящей из компонентов мотивационно-ценностного, когнитивного, деятельностного, рефлексивно-оценочного и наполнить их содержанием в связи со спецификой рассматриваемой компетентности. Данная структура позволит в перспективе выявить и обосновать педагогические условия формирования компетентности студентов, а так же определить показатели, критерии и уровни, позволяющие оценить ее сформированность.

Рассмотрение широкой совокупности общекультурных компетенций (ОК), представленных в виде требований ФГОС ВПО к результатам освоения образовательных программ по направлениям подготовки (квалификация (степень) «бакалавр») 080200 – менеджмент, 140400 – электроэнергетика и электротехника, 150700 – машиностроение, 151900 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 190600 – эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 270800 – строительство, позволяет выделить две группы ОК описывающие требования к студентам:

• направленные на обеспечение их личностного развития: поддержание высокой мотивации к профессиональной деятельности; способность к самообразованию, саморазвитию, повышению квалификации и мастерства; способность постановки целей развития и принятие ответственных решений; осознание социальной значимости своей будущей профессии; умение осуществлять деловое общение, публичную презентацию результатов своей деятельности; умение поддерживать этические ценности и здоровый образ жизни; умение критически оценивать себя и принимать решения по исправлению недостатков и развитию достоинств;

• направленные на обеспечение их успешности в совместной деятельности: осознание значения гуманистических ценностей, готовностью принять нравственные обязанности по отношению к обществу, другим людям и самому себе; проявление уважения, толерантности к людям, в том числе к людям другой культуры; готовность

к социальному взаимодействию, к поддержанию партнерских взаимоотношений, к кооперации с коллегами; умение руководить людьми и подчиняться; умение нести ответственность за поддержание доверительных партнерских взаимоотношений.

Здесь необходимо отметить, что все указанные в стандарте профессиональные компетенции (ПК) направлены на обеспечение успешности личности в соответствующей профессиональной деятельности. Компетенция студентов направленная на обеспечение совместной деятельности в различных трактовках (к работе в команде, в кооперации, в составе коллектива исполнителей и др.), присутствует в требованиях стандартов анализируемых направлений как профессиональная в сфере организационно-управленческой деятельности.

Перечисленный широкий круг общекультурных компетенций, направленный на обеспечение их личностного развития, успешности в области социального взаимодействия в целом и в профессиональной деятельности в частности, позволяет сделать вывод о нацеленности требований ФГОС ВПО на формирование: карьерной компетентности студентов и компетентности студентов *к* работе *в* команде [9, 10].

Помимо этого ценностным основанием выделения карьерной компетентности и компетентности студентов к работе в команде явилось:

во-первых, современное понимание профессиональной карьеры, которая понимается не как результат достижения исключительно личных эгоистичных целей, а как целенаправленный процесс и результат формирования жизненной траектории человека, включающий стремление к успеху в профессиональной деятельности, самореализацию, накопление и развитие компетенций в системе профессиональных отношений;

во-вторых, карьера становится основным мотивом профессиональной деятельности, повышения профессиональной компетентности, «образования на протяжении всей жизни»;

в-третьих, особенностью успешных карьер в современных социальных и экономических условиях становится поддержка команды. В таких условиях успех человека в этом процессе невозможен без осознания профессиональной значимости и личностной ценности командной деятельности, который в дальнейшем продвигает к успеху всю команду.

Сказанное позволяет заключить, что существует потребность выявления теоретических предпосылок и разработки педагогического обеспечения формирования у студентов карьерной компетентности и компетентности к работе в команде, «встраивания» его в существующий процесс профессиональной подготовки.

Представим дефиниции, выделенных нами компетентностей, придерживаясь понятия компетентности как интегративного качества личности (Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, Л.М. Митина, Л.А. Петровская и др.), проявляющегося в способности к успешному осуществлению определенной деятельности:

• карьерная компетентность студента – интегративное качество личности студента, характеризующее стремление, готовность и способность к профессиональной самореализации, сопровождающееся рефлексивным видением себя, адекватной самооценкой и определяющее целенаправленный процесс и результат развития профессиональной карьеры;

• компетентность студента к работе в команде – интегративная, динамическая, деятельностная характеристика субъекта будущей профессиональной деятельности, определяющая понимание значимости и ценности командной деятельности, способность и готовность к активной продуктивной деятельности при разрешении проблем в условиях диалогового общения и партнерского взаимодействия с другими исполнителями на основе усвоенных знаний теоретического, фактологического и прикладного характера о способах совместной деятельности.

Содержание структурных компонентов карьерной компетентности студентов и компетентности студентов к работе в команде (таблица) охарактеризуем, придерживаясь выделенной И.А. Зимней структуры компетентности.

При разработке педагогических условий формирования у студентов карьерной компетентности и компетентности к работе в команде, необходимо учесть, что выступая на этапе определения целей и результатов образования доминирующим компетентностный подход, в условиях полипарадигмальности, реализуется посредством:

• системного подхода, позволяющего определить направления изменений в профессиональном образовании (в содержании образования, педагогических технологиях);

• деятельностного подхода, ориентирующего на приоритетное использование активных методов обучения в процессе профессиональной подготовки;

• личностно ориентированного подхода, нацеливающего на использование педагогических технологий, построенных на основаниях гуманистической философии и имеющих целью разностороннее развитие личности, становление субъектной позиции студентов.

Краткая характеристика структурных компонентов карьерной компетентности студентов и компетентности студентов к работе в команде

| Компонент | Карьерная компетентность студентов<br>Краткая характеристика компонентов | Компетентность студента к работе в команде |
|---|---|---|
| Мотивационно-ценностный | Мотивационно-ценностное отношение студентов к профессиональному образованию как к началу процесса встраивания личности в систему отношений будущей профессиональной среды и карьеры | Ценностное отношение студента к командной деятельности, мотивы к работе в команде |
| Когнитивный | Осознание периода получения профессионального образования как этапа будущей карьеры; знания о возможных путях развития карьеры, ее типах, этапах, стратегиях, требованиях профессиональной среды к знаниям, умениям, навыкам, компетенциям, личным качествам соискателя; развитый эмоциональный интеллект | Знания теоретического, фактологического, прикладного характера о команде и командной деятельности, ролях и способах работы в команде |
| Деятельностный | Осуществление действий направленных на планирование карьеры на начальном этапе профессионального образования, решение образовательных и профессиональных задач в соответствии с перспективным карьерным планом, высокая самоэффективность | Осуществление действий студента как будущего члена команды и овладение им опытом командной деятельности |
| Рефлексивно-оценочный | Систематический анализ и адекватная самооценка личностных качеств и результатов своего профессионального образования в контексте перспективных планов на профессиональную деятельность и карьерное развитие | Овладение навыками самоанализа для корректировки поведения, соответствующего командной деятельности |

Обозначенные методологические подходы, анализ общекультурных компетентностей, сущность и содержание структурных компонентов позволили выявить педагогические условия результативности формирования:

• карьерной компетентности:

• период получения профессионального образования рассматривается как базовый этап будущей карьеры;

• содержание образования обогащено материалом, формирующим современное представление о карьере, карьерной компетентности, актуализирующим мотивационно-ценностное к ней отношение;

• реализуются личностно ориентированные процессуальные педагогические технологии, способствующие формированию субъектной позиции студента в процессе получения профессионального образования, позитивной профессиональной Я-концепции и адекватной самооценки студента;

• организовано вовлечение студентов в процесс прогнозирования будущей карьеры, планирования и выстраивания ее как процесса формирования деятельностной компоненты карьерной компетентности в структуре профессиональной компетентности.

• компетентности студентов к работе в команде:

на теоретическом уровне: выявлена сущность команды как формы организации совместной деятельности; определены качества личности, способствующие работе в команде; обоснованы педагогические условия формирования компетентности студентов к работе в команде и требования к их педагогическому обеспечению; выделены структурные компоненты компетентности студентов к работе в команде, разработаны критерии, показатели критериев и охарактеризованы уровни сформированности этой компетентности;

на практическом уровне: разработаны и реализованы во взаимосвязи педагогические условия: обогащение содержания профессионального образования междисциплинарным образовательным модулем, ориентированным на формирование у студентов системы знаний теоретического, фактологического и прикладного характера о ценности, значимости и способах работы в команде; приобретение первоначального опыта командной деятельности; вовлечение студентов в проектную деятельность, обеспечивающую закрепление ценности и способов командных форм деятельности при решении проектных задач.

Опытно-экспериментальная проверка педагогических условий, проведенная со студентами первого и второго курсов указанных выше направлений подготовки ФГОС ВПО, показала их результативность в формировании рассматриваемых общекультурных компетентностей – карьерной компетентности студентов и компетентности студентов к работе в команде.

**Список литературы**

1. Адольф, В. А. Теоретические основы формирования профессиональной компетентности учителя : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Адольф Владимир Александрович. – М., 1998. – 357 с.

2. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального развития / Э.Ф. Зеер. – М.: Академия, 2006. – 240 с.

3. Зеер, Э.Ф. Психолого-дидактические конструкты качества профессионального образования // Образование и наука. № 2(14). 2002. – С. 31 – 50.

4. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / И.А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34.

5. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2004. – 21 с.

6. Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина.– М.: Высш. шк., 1990. – 119 с.

7. Маркова, А.К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М.: Знание, 1996. – 312 с.

8. Митина, Л.М. Психология профессионального развития учителя: монография, Флинта. – Московский психолого-социальный институт, – 1998. – 200 с.

9. Осипова С.И., Окунева В.С. Характеристика личности, способной к командной работе // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 5. – С. 30–33.

10. Осипова С.И., Янченко И.В. Педагогические условия формирования карьерной компетентности студентов в образовательном процессе вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL : www.science-education.ru/108-9028 (дата обращения: 07.08.2013).

11. Петровская Л.А. Компетентность в общении: социально-психологический тренинг. − М.: МГУ, 1989. – 216 с.

12. Равен, Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Пер. с англ. Изд. 2-е, испр. – М.: Когито-Центр, 2002. – 396 с.

13. Сергеев, И.С., Блинов, В.И. Как реализовать компетентностный подход на уроке и вовнеурочной деятельности : практическое пособие. – М.: АРКТИ, 2007. – 132 с.

14. Татур, Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования /Ю.Г. Татур // Материалы ко второму заседанию методологического семинара. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 18 с.

15. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. URL : hhtp: www/eidos.ru/new/compet/htm. (дата обращения: 18 ноября 2011).

16. Цариценцева, О. П. Карьерные ориентации современной молодежи: теория, эксперимент, тренинг: монография / О.П. Цариценцева. – Оренбург: РИО ОУНБ им. Крупской, 2009. – 186 с.

17. McClelland, David. C. Testing for competence rather than intelligence. In: American Psychologist, №. 28(1), Washington: American Psychological Association, 1973, P. 1–14.

УДК 37.091:53

# ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

**Пономаренко Е.В., Тасыбаева Ш.Б.**

*РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова», Шымкент, e-mail: odinzova2005@mail.ru*

Статья посвящена актуальной проблеме совершенствования методики преподавания физики в высшей школе. Преподавание физики как общеобразовательной дисциплины в условиях кредитной технологии обучения сопряжено с рядом проблем. Практические занятия по физике очень важны, они выполняют множество функций. В данной статье приводится оригинальная классификация проблем проведения практических занятий по физике, и предлагаются пути их решения. Методологической основой исследования являются личностно-развивающий и системно-деятельностный подходы. Для достижения поставленной цели использовались теоретические и эмпирические методы. Мы предлагаем новый способ организации самостоятельной работы студентов. Преподаватель должен разработать специальные системы заданий, а также методику работы с ними.

**Ключевые слова: курс общей физики, обучение физике, высшее профессиональное образование, физический практикум**

# ISSUES OF CONDUCTING PRACTICAL CLASSES IN PHYSICS IN THE CONDITION OF TEACHING CREDIT TECHNOLOGY AND SOME WAYS OF THEIR SOLUTION

**Ponomarenko Y.V., Tasybaeva S.B.**

*M. Auezov South Kazakhstan state university, Shymkent, e-mail: odinzova2005@mail.ru*

The article is devoted to the actual problem of improving methods of teaching physics at HEI. Teaching physics as an educational discipline in conditions of credit technology has many problems. Practical lessons in physics are very important, they perform many functions. The article presents a special classification of practical classes in physics; also some ways of their solution are suggested. The methodological basis of the study is personality-developing and system-activity approach. To achieve this goal the help of theoretical and empirical methods. We propose a new way of organizing students' independent work. The teacher should develop a special system of tasks and methods of working with them.

**Keywords: general physics course, teaching physics, high school education, physics practical work**

Присоединение Республики Казахстан к Болонскому процессу вывело на первый план проблему качества высшего образования, а значит, и проблему качества предметного обучения, поэтому вопросы модернизации предметных методик обучения особенно актуальны в наши дни. Преподавание физики в вузе не является исключением. Есть ряд исследований, посвященных совершенствованию методики преподавания физики в высшей школе, в том числе методики проведения практикумов по физике (И.М. Агибова, О.В. Федина, М.А. Беджанян, О.В. Плотникова, В.К. Суханова, С.А. Смирнов, В.В. Смирнов [1-4] и др.). Однако по проблеме модернизации методики преподавания физики в условиях кредитной технологии обучения научных публикаций явно недостаточно, не говоря об исследованиях в области методики проведения практических занятий. Острота этой проблемы вызвана сокращением числа аудиторного времени, отводимого на изучение физики, а в некоторых случаях отсутствием практических занятий по физике для студентов, обучающихся по техническим специальностям. Ввиду того, что во всех высших учебных заведениях Республики Казахстан внедрена кредитная технология, проблема модернизации методики преподавания физики актуальна для большого числа педагогов, преподающих физику. Нами был рассмотрен один из аспектов проблемы (а именно, проблема проведения практических занятий по физике) и предложены способы ее решения.

**Цель исследования.** Выявить и классифицировать проблемы методики проведения практических занятий по физике в условиях кредитной технологии обучения, предложить научно обоснованные пути их решения.

**Методы исследования.** Методологической основой исследования, посвященного совершенствованию методики проведения практических занятий по дисциплине «Физика» для студентов, обучающихся в университетах по техническим специальностям, явились личностно-развивающий и системно-деятельностный подходы.

Для достижения поставленной цели использовались две группы методов исследования:

• теоретические (анализ литературных источников, нормативных и официальных

документов в области высшего образования, учебные программы по физике (бакалавриат) для технических специальностей; обработка полученных данных, синтез, классификация и обобщение, формулирование выводов);

• эмирические (наблюдение, анкетирование, интервьюирование, беседа, ранжирование).

**Содержание исследования.** Как показывает опыт работы в высшей школе, преподавание физики как общеобразовательной дисциплины в условиях кредитной технологии обучения сопряжено с рядом проблем. Практические занятия здесь не являются исключением.

Кратко о роли практикумов по физике. Прежде всего, они помогают студентам усвоить содержание учебной программы дисциплины. Именно во время практических занятий у преподавателя есть возможность в методическом плане обеспечить понимание наиболее сложной части материала, систематизировать и обобщить знания. В ходе решения задач у студентов создается понимание сущности явления, физические понятия и законы приобретают реальный смысл, появляется возможность устанавливать причинно-следственные связи.

Основная цель практических занятий – формирование у студентов умений анализировать задачную (проблемную) ситуацию и находить различные пути ее решения, а также развитие творческого подхода к решению задач. Хорошо, если педагог сумел организовать практическое занятие так, что оно сопровождается развитием устной и письменной речи, логики, памяти, критического мышления студента.

Если говорить о студентах технических специальностей, практические занятия имеют еще и политехническое значение. Кроме того, задачи – это неотъемлемый атрибут любого контроля (текущего, рубежного, итогового). Не будем упускать из виду нацеленность практикумов по физике на создание условий для разработки совместных проектов, проведение мини-исследований и т.д. Таким образом, практические занятия выполняют множество функций и в целом играют важнейшую роль в физическом образовании студентов.

Следует отметить, что вопросам модернизации методики проведения практикумов по физике уделяется самое пристальное внимание. Например, И.М. Агибова, О.В. Федина и М.А. Беджанян разработали и апробировали методику проведения практикума с применением творческих заданий для формирования исследовательских умений студентов-физиков младших курсов [1]. О.В. Плотникова и В.К. Суханова, анализируя возможности физического практикума для формирования ключевых компетентностей студентов, предложили новые оригинальные идеи по его модернизации [2]. С.А. Смирновым изучены особенности организации дистанционной поддержки обучения физике студентов педагогического вуза с применением системы дистанционного обучения Moodle [3]. В.В. Смирнов предложил вариант решения вопроса организации учебного процесса по формированию у студентов университетов обобщенных методов проведения физических экспериментальных исследований [4] и т.д. Однако исследований, посвященных методике проведения практических занятий по физике в условиях кредитной технологии обучения, нами не выявлено.

Опираясь на результаты эмпирического исследования (наблюдения, бесед со студентами и преподавателями, анкетирования и др.), анализ специальной литературы, нормативных и официальных документов, учебных программ по физике для студентов технических специальностей, были выявлены, проанализированы, обобщены и классифицированы проблемы проведения практических занятий по физике в вузе в условиях кредитной технологии обучения. С целью сбора эмпирических данных проводилось исследование, в котором приняли участие 119 студентов второго и первого курсов, обучающихся по техническим специальностям. В ходе исследования появилась возможность объединить проблемы проведения практических занятий в пять групп, каждая из которых получила свое условное название: наличие (отсутствие) в учебном плане конкретной специальности бакалавриата практических занятий; материально-техническое оснащение учебной аудитории; учебно-методическое обеспечение практического занятия; успеваемость и посещаемость студентов; эффективность практического занятия. Ниже представлены содержание и результаты работы по каждой проблемной группе.

Проблема 1. Наличие (отсутствие) *в* рабочем учебном плане конкретной технической специальности практических занятий по дисциплине «Физика»

Опыт работы и анализ документов показали, что в рабочих учебных планах ряда специальностей бакалавриата (химическая технология органических веществ, экология, безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды и др.) практические занятия по физике отсутствуют, предусмотрены лишь лекционные и (иногда) лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента (СРС), в том

числе и под руководством преподавателя (СРСП). Соответственно, рассмотреть подробно широкий спектр прикладных вопросов физики в аудиторное время у преподавателя возможности нет. Также есть ряд специальностей бакалавриата, учебными планами которых практические занятия предусмотрены лишь для части изучаемого курса физики, рассчитанного, как правило, на 4 кредита (транспорт, транспортная техника и технологии; организация перевозов и дорожного движения; производство строительных материалов, изделий и конструкций и т.д.). Так, типовая учебная программа дисциплины «Физика-1» предусматривает изучение разделов «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», но практикумом эти разделы не охвачены, предусмотрены лишь лабораторные занятия, предназначенные для решения своих собственных задач. Практические же занятия по дисциплине «Физика-2» предусматривают решение задач по разделам «Оптика», «Квантовая физика», «Физика атома», «Атомное ядро и элементарные частицы», но не предполагают проведения лабораторных работ. Таким образом, первая группа проблем проведения практических занятий связана с тем, что целые темы и разделы, а иногда и дисциплина «Физика» в целом, не охвачены практикумом.

Для решения этой проблемы мы предлагаем новый способ организации самостоятельной работы студентов. Во-первых, значительно увеличиваем долю самостоятельной работы и предлагаем студентам различные типы заданий по подбору и решению задач на какую-либо определенную тему (раздел) учебной программы. Студенту предоставляется список основной и дополнительной литературы, оговаривается объем задания, назначается дата его защиты и время для консультаций. Тем самым удается достичь следующей цели: студент самостоятельно анализирует различные источники информации, в том числе и Интернет-ресурсы, изучает методическую литературу, составляет и представляет преподавателю свою собственную подборку задач. Способы проверки правильности выполнения задания различны: электронный отчет, мини-исследование, письменная работа, творческая защита решенных задач (в любой удобной для студента и преподавателя форме), устный опрос, фронтальный опрос во время лекции, решение задач у доски и т.д. Второй путь решения проблемы отсутствия практических занятий либо неполного охвата содержания дисциплины практикумом – интеграция занятий, «стирание границ» между ними. Имеется в виду, что лабораторное занятие с успехом может быть интегрировано с практическим, и при этом между лабораторным и практическим занятиями как бы исчезает различие. Во время выполнения лабораторной работы преподаватель предлагает студентам решить какую-либо задачу и демонстрирует один из возможных вариантов ее решения, или, наоборот, решая задачу, студенты проверяют правильность ее решения на лабораторной установке. Например, при выполнении и защите лабораторной работы «Математическая обработка результатов прямых измерений физических величин на примере обработки данных измерений периода колебаний математического маятника» студенту предлагается решить ряд задач на тему «Механические колебания», а при защите работы «Определение вязкости жидкости с помощью метода Стокса» – решить задачи на тему «Механика сплошных сред».

Интеграцию занятий с уклоном в физический практикум можно организовать не только во время лабораторного занятия, но и во время лекции. Например, перед лекцией «Основы кинематики материальной точки» целесообразно дать студентам задание: решить задачи по теме «Кинематика вращательного движения». Чтобы выполнить задание, студент вынужден будет изучить соответствующий теоретический материал, а убедиться в качестве усвоения информации во время лекции преподавателю поможет фронтальный опрос или проверочная работа в форме теста. Противоречия здесь нет, ведь кредитная технология обучения предусматривает существенное увеличение времени на самостоятельную работу студента, в том числе на освоение теоретического материала. Таким образом, решить проблему «Наличие (отсутствие) в рабочем учебном плане специальности практических занятий по дисциплине «Физика» можно, применяя новый способ организации самостоятельной работы студентов и организуя интеграцию занятий с уклоном в физический практикум. Но следует помнить, что эти меры принесут успех, если они будут системными и целенаправленными, причем цель и задачи работы должны быть однозначно понятны для всех студентов, и приняты ими безоговорочно.

Проблема 2. Материально-техническое оснащение учебной аудитории

Для проведения практического занятия по физике на высоком уровне необходима соответствующая аудитория. Если аудитория оснащена техническими средствами обучения (ТСО) в полном объеме (интерактивная доска, современное программное сопровождение и т.д.), деятельность пре-

подавателя по организации виртуального физического практикума будет достаточно эффективной и обеспечит ожидаемый результат. Для таких занятий нами были разработаны три программы для ЭВМ – электронные книги, которые с успехом применяются во время практических занятий. К сожалению, чаще встречается обратная ситуация – частичное или полное отсутствие ТСО в учебной аудитории.

В этом случае предлагаем поступать следующим образом. Первое: стимулируем студентов к активному использованию во время практических занятий собственной компьютерной техники. Поскольку таковая есть не у всех, и материальные возможности студентов различны, предлагаем им добровольно сделать выбор – работать индивидуально, в паре или группе, чтобы в дальнейшем не возникло недоразумений, ссор или обид. Студент также может отказаться от такого способа выполнения задания, это его право, не нужно здесь создавать проблему, пусть студент выполняет свое индивидуальное задание. Преподаватель, со своей стороны, разрабатывает систему таких специальных заданий, с учетом индивидуальных особенностей, интересов и возможностей студентов. Задания следует выдать студентам (группе студентов) в начале семестра, назначив срок сдачи и время для консультаций. Чем интереснее и полезнее задания, чем больше источников изучит и проанализирует студент во время его выполнения, тем будет выше и качество физического образования в целом. Второй путь решения проблемы неудовлетворительного материально-технического оснащения учебной аудитории на практическом занятии – более активное, оригинальное применение традиционных средств обучения. Преподавателю следует помнить, что традиционные средства обучения – плакаты, книги, таблицы, справочники, раздаточный дидактический материал, – не зря использовались много лет в учебном процессе, и будут использоваться еще не одно десятилетие, поскольку сами по себе являются источниками творческих идей. А если плакаты, опорные конспекты, карточки, дидактический материал разработать самому, и при этом применить современные технологии и инновационные подходы, то такие средства обучения непременно повысят эффективность усвоения и применения новых знаний. Так, с целью решить проблему неудовлетворительного материально-технического оснащения учебной аудитории на практическом занятии, с учетом запросов конкретной специальности бакалавриата и особенностей студенческой группы, нами были разработаны 30 плакатов и 15 опорных схем [5]. Данные дидактические средства позволили значительно сократить время на повторение и закрепление теоретического материала во время занятия.

Таким образом, решать проблему неудовлетворительного материально-технического оснащения учебной аудитории мы предлагаем так: во-первых, стимулировать студентов использовать на практических занятиях для решения разработанных преподавателем систем специальных заданий собственной компьютерной техники; во-вторых, внедрить способ нового, оригинального применения традиционных средств обучения. Эти меры также требуют от преподавателя физики системности и творческого подхода.

Проблема 3. Учебно-методическое обеспечение практического занятия

Основным инструментом, обеспечивающим качественную работу студента в условиях кредитной технологии обучения в вузе, является учебно-методическое обеспечение дисциплины. По дисциплине «Физика» для кредитной технологии обучения только за период 2009-2011 гг. нами было разработано 6 учебно-методических комплексов (УМКД), включающих рабочую учебную программу, силлабус (программу обучения для студента), лекционный комплекс, методические указания (по изучению дисциплины, к лабораторным и практическим занятиям, по организации самостоятельной работы студента), задания текущего, рубежного и итогового контроля, вопросы экзаменационных билетов и т.д. Разработанные УМКД, прошедшие апробацию, имеются в библиотеках и на официальном сайте университета. Любой студент имеет свободный доступ к этим материалам. Казалось бы, дисциплина «Физика» в учебно-методическом плане обеспечена в полной мере. Однако при подготовке и проведении практических занятий здесь также возникли проблемы.

Первая связана с тем, что современная (в основном дорогостоящая, и поэтому недоступная большинству студентов) основная учебная литература, которую мы рекомендуем студентам, в частности, при подготовке к профессионально-ориентированным лекциям, есть только в читальных залах, и, как правило, не выдается студентам на длительный срок. Электронные же издания и Интернет-ресурсы, как показывают результаты анкетирования студентов, для усвоения профессионально-ориентированных тем и разделов физики применяются далеко не всегда. Вторая проблема заключается в том, что преподаватель не имеет в своем арсенале важнейшей составляющей практикума в условиях кредитной технологии

обучения – заданий, связывающих общеобразовательную дисциплину «Физика» с конкретной специальностью, конкретной профессией. Сложность здесь видится не только в наличии системы таких заданий, но и в наличии методики их решения.

Мы предприняли попытку решить эти проблемы с помощью специальных заданий, выдаваемых студентам в начале семестра. Эти задания представляли собой задачи, демонстрирующие прикладные возможности физики в будущей профессиональной деятельности. Однако возникла новая проблема – выяснилось, что не все студенты могут решить такие задания самостоятельно. Не у всех студентов в полной мере сформированы умения выстраивать логические цепи «теория – законы, формулы – условия, правила – границы применения знаний». Образцы таких логических цепей демонстрирует во время практического занятия только преподаватель, решая задачи в соответствии с важнейшим дидактическим принципом «от простого – к сложному». Но практических занятий рабочими учебными планами специальностей бакалавриата, как уже было сказано выше, иногда не предусмотрено.

В результате обсуждения сложившегося положения мы пришли к выводу о необходимости разработки не только систем дифференцированных заданий, но и дифференцированных методических указаний к практическим занятиям. В свою очередь, для решения этой задачи было необходимо тесное сотрудничество с выпускающими кафедрами университета, проведение совместных семинаров, тренингов, круглых столов. Благодаря проделанной работе, такие системы зданий и методика работы с ними были разработаны и прошли успешную апробацию. Так, для студентов, обучающихся по специальности экология, была разработана система заданий по экологической физике; данная система после апробации и коррекции составила основу авторской программы «Физика и экология» [5].

Итак, проблему учебно-методического обеспечения практического занятия мы предлагаем решать следующим образом: в сотрудничестве с выпускающими кафедрами, специалистами смежных дисциплин разработать и применить систему специальных заданий, демонстрирующих прикладные возможности физики в будущей профессиональной деятельности, а также дифференцированные методические указания к практическим занятиям.

Проблема 4. Успеваемость-посещаемость студентов

Не вызывает сомнения факт, что успеваемость студентов по физике находится в тесной связи с посещаемостью ими занятий, в том числе практических. Но кредитная технология обучения, в отличие от традиционной, не требует от студента обязательного посещения занятий; предполагается, что студент сам решает, какие занятия и у какого преподавателя он будет посещать (особенно это касается самостоятельной работы студента под руководством преподавателя).

Одно из преимуществ кредитной технологии обучения заключается в том, что она предоставляет студентам возможность ускоренного, сокращенного обучения. Как правило, группу «ускоренников» составляют 2-3 студента. Расписание учебных занятий для них не составляется, студенты лишь получают от преподавателя во время консультации программу обучения – силлабус, лекционные материалы, методические указания и задания для контроля знаний. Проблема в том, что данные студенты не имеют возможности учиться решать задачи непосредственно у преподавателя, во время проведения им практических занятий. Соответственно, не приходится сомневаться в отсутствии у студентов необходимых навыков и умений, тем более не приходится говорить о развитии у них в полной мере творческого подхода к решению задач (проблемных ситуаций). Для решения этой проблемы мы предлагаем использовать дистанционное обучение, видео-лекции, электронную почту, и, безусловно, особым образом подготовленные учебно-методические материалы и методические указания.

Также проблему могут создать неуспевающие студенты и слабые группы. Согласно правилам организации процесса обучения в вузе по кредитной технологии обучения, неуспевающий студент (за редким исключением) не отчисляется, он имеет право на пересдачу экзамена на платной основе. Поэтому решать проблему неуспевающих студентов, так или иначе, преподавателю придется. В этом случае назначаем студентам дополнительное время для консультаций, разрабатываем специальные тренинги-упражнения, образцы и алгоритмы решения задач, дифференцированные (уровневые) задания. Не возбраняется посещение учебных занятий по физике данными студентами в любое свободное время. Преподавателю же советуем наладить и поддерживать тесную связь с куратором группы, администратором и эдвайзером факультета, родителями неуспевающих студентов, а также подобрать специальные методические приемы и разработать особую методику обучения.

Таким образом, решать проблему успеваемости-посещаемости студентов мы

предлагаем с помощью дистанционного обучения, видео-лекций, электронной почты, особым образом подготовленных учебно-методические материалов, а также мер организационного характера.

Проблема 5. Эффективность практического занятия

Каждый преподаватель в своей работе не раз сталкивался с ситуацией неудовлетворения качеством, эффективностью проведенного им занятия, в том числе и практического. Группу проблем, которую мы условно назвали «Эффективность практического занятия», составляет довольно широкий спектр проблем – равнодушие студентов к рассматриваемой теме, неудовлетворительное качество усвоения теоретического материала, отсутствие интереса студентов к решению задачи, низкая посещаемость занятий и т.д. Как нам кажется, у всех этих проблем одна причина – полное отсутствие методики проведения практического занятия как таковой, общая слабая методическая подготовка преподавателя, незнание особенностей конкретной группы и т.д. Есть только один путь выхода из этой ситуации – усовершенствовать методику или разработать новые методы и средства обучения. В результате наблюдений, бесед со студентами и преподавателями, анализа рабочих документов, ранжирования, были выявлены наиболее распространенные проблемы методического плана и предложены некоторые пути их решения.

Ситуация 1. В тетрадях студентов *к* концу практического занятия всего несколько задач, которые, как правило, решаются самим преподавателем. В этом случае предлагается решать типовые задачи по образцу, анализировать готовые алгоритмы решения задач, шире использовать интерактивные методы, обучающие игры, дискуссии, тренинги, предполагающие работу в группах, организовать сотрудничество с другими группами студентов, увеличить вес и значение СРС и СРСП.

Ситуация 2. Студенты не готовятся *к* занятиям, не решают задачи *и* не выполняют задания, полученные *в* начале семестра. Может помочь такой способ решения проблемы, как совершенствование рейтинговой системы, организация работы с куратором, анкетирование, беседы с неуспевающими и слабыми студентами. На основе анализа полученных данных появится возможность разработать особую систему заданий, мотивирующих студентов к решению задач.

Ситуация 3. Практическое занятие проходит «вяло», студенты работают без интереса *к* конкретной теме, разделу физики. Как вариант решения проблемы, удачным будет систематическая диагностика проблем, посещение занятий опытных преподавателей, обсуждение проблемы в коллективе преподавателей и создание банка методических идей, организация совместной работы со студентами, и в целом изменение методики проведения занятия.

Ситуация 4. Не хватает времени рассмотреть все примеры задач по конкретной теме, разделу физики. В этом случае рекомендуем проверенный способ – не решать задачи последовательно, а строить совместно со студентами структуру научного знания по конкретной теме или разделу физики, причем делать это на каждой лекции. Тогда на практическом занятии можно предложить студентам многочисленные задания, которые следует расположить в соответствующей структурной схеме. При этом шире использовать различные средства обучения, мотивировать студентов к систематизации и обработке информации, разработать систему специальных заданий.

**Заключение и перспективы исследования.** На основе многолетнего опыта преподавания физики как общеобразовательной дисциплины нами предложена классификация основных проблем проведения практических занятий по физике в условиях кредитной технологии обучения, а также выявлены и апробированы пути их решения. Анализ проблемы проведения практических занятий по физике в условиях кредитной технологии обучения на примере собственного опыта работы позволил заключить, что диапазон проблем физических практикумов может расти. Поэтому следующей задачей преподавателя становится моделирование ситуации, прогнозирование возможных трудностей, поиск и воплощение в реальную практику новых оригинальных идей дальнейшего совершенствования методики преподавания физики в высшей школе. Надеемся, что преподавателям физики будут полезны наши рекомендации, и приглашаем всех ученых и практиков, неравнодушных к проблемам методики преподавания физики, к сотрудничеству.

**Список литературы**

1. Агибова И.М., Федина О.В., Беджанян М.А. Роль практикума в формировании исследовательских умений студентов физиков младших курсов // Физическое образование в вузах. – 2010. – Т.16. – № 2. – С. 37-48.

2. Плотникова О.В., Суханова В.К. Вопросы модернизации физического практикума с учетом требований компетентностного подхода // Физическое образование в вузах. – 2010. – Т.16. – № 4. – С.75-82.

3. Смирнова С.А. Организация дистанционной поддержки обучения физике в педагогическом вузе // Физическое образование в вузах. – 2011. – Т.17. – № 1. – С. 91-96.

4. Смирнов В.В. Организация учебного процесса по формированию у студентов университетов обобщенных методов проведения физических экспериментальных исследований // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 7. – С. 57-61.

5. Пономаренко Е.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов технических специальностей. – Шымкент: Изд. центр ЮКГУ им. М. Ауезова, 2009. – 90 с.

УДК 37.091:53

# АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД

**Пономаренко Е.В.**

*РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова», Шымкент, e-mail: odinzova2005@mail.ru*

Статья посвящена актуальной проблеме совершенствования методики преподавания физики в высшей школе. Преподавание физики как общеобразовательной дисциплины в условиях кредитной технологии обучения сопряжено с рядом проблем. Компетенции являются основой любой профессиональной деятельности, поэтому сегодня в обучении физике внимание уделяется формированию личностных и профессиональных компетенций специалистов. Для решения этой сложной задачи применен системный анализ. Научной основой выступил компетентностный подход. Применялись эмпирические и теоретические методы исследования. Разработана классификация компетенций технических специалистов, формируемых при обучении физике. Названы особенности преподавания физики в университетах Германии. Получен вывод о низкой эффективности методики преподавания физики для формирования компетенций специалистов.

**Ключевые слова: курс общей физики, обучение физике, компетентностный подход, высшее профессиональное образование**

# ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF PHYSICS TEACHING IN HIGHER EDUCATION: THE COMPETENCE APPROACH

**Ponomarenko Y.V.**

*M. Auezov South Kazakhstan state university, Shymkent, e-mail: odinzova2005@mail.ru*

The article is devoted to the actual problem of improving methods of teaching physics at HEI. Teaching physics as an educational discipline in conditions of credit technology has many problems. Competencies are the foundation of any professional activity, so today in teaching physics focuses on the formation of personal and professional competence of experts. To solve this problem, apply the system analysis. As the scientific basis of competence-based approach is used. Apply theoretical and empirical research methods. The classification of competencies of technicians formed in teaching physics. Named the features of physics teaching at universities in Germany. The resulting output is not very effective methods of teaching physics to build skills specialists.

**Keywords: general physics course, teaching physics, competence-based approach, high school education**

Присоединение Республики Казахстан к Болонскому процессу актуализирует проблему качества высшего образования. Собственный многолетний опыт работы в вузе показывает, что в обучении физике студентов технических специальностей немало проблем учебно-методического, организационно-содержательного и иного плана. Обострение этих проблем во многом связано с изменениями в организации учебного процесса, внедрением кредитной технологией обучения. Новая технология ломает устоявшиеся представления о преподавателе как единственном верном источнике информации, стирает границы между различными формами аудиторных занятий, увеличивает вес самостоятельной работы студента. Особое значение придается формированию профессиональных и личностных компетенций, на это нацелены все учебные программы, планы и материалы [1]. В изменившихся условиях не все педагоги высшей школы готовы эффективно обучать. До настоящего времени методика обучения физике студентов технических специальностей в условиях кредитной технологии обучения не разработана, в научной литературе не выявлено сведений об экспериментальной апробации методической системы обучения физике, построенной на основе компетентностного подхода, либо ее отдельных компонентов. Предваряет решение этой непростой задачи системный анализ и получение вывода о современном состоянии методики преподавания физики в вузе для технических специальностей в свете компетентностного подхода.

**Цель исследования.** Проанализировать методику преподавания физики в университете и подготовить вывод об ее эффективности для формирования компетентных технических специалистов.

## Материалы и методы исследования

На основе анализа литературы, опыта работы, в качестве методологической основы исследования выбраны компетентностный, личностно-развивающий и системно-синергетический подходы. Достижение цели исследования обеспечило использование двух групп методов исследования: эмпирических (изучение официальных и нормативных документов, регламентирующих организацию учебного процесса по кредитной технологии обучения, наблюдение, беседа, метод экспертной оценки, анкетирование, изучение мнения работодателей и т.д.) и теоретических (анализ, синтез, обобщение, классификация, формулирование выводов и др.).

**Содержание исследования.** Компетентностный подход формулирует результаты образования как готовность выпускника осуществлять профессиональную деятельность. От технического специалиста требуется проектирование и решение сложных инженерных задач, разработка систем, компонентов или процессов, которые удовлетворяют заданным требованиям и учитывают культурные, социальные и экологические аспекты.

Под компетенцией нами понимается область вопросов, в которых человек достаточно хорошо осведомлен. Не вызывает сомнения, что именно компетенции являются основой любой профессиональной деятельности. Системообразущим основанием компетентности является личность, поэтому педагогическая деятельность должна быть нацелена на формирование компетентной, интеллектуально-развитой и воспитанной личности [2].

В ходе исследования нами была разработана классификация компетенций технических специалистов, формируемых при обучении физике. Основание для этой классификации явились основные результаты обучения - общие, предметные, специальные. Ожидалось, что методика преподавания физики эффективна в отношении формирования ключевых профессиональных компетенций (в виде мотивационных, операциональных, когнитивных и иных личностных изменений), метапредметных (универсальных способов деятельности) и предметных компетенций.

Нетрудно предсказать, от чего зависит, будут ли эти результаты получены. Следует учитывать ряд факторов: организацию учебного процесса, компетентность преподавателя, а также желания и способности студентов самостоятельно добывать и пополнять знания, обоснованно ставить профессиональные задачи, вырабатывать критерии оценки и отбора наиболее эффективных путей их решения, стремиться к саморазвитию.

Это в идеале. Каково же состояние формирования компетенций технических специалистов при обучении физике в вузе? Анализ нормативных документов по организации учебного процесса при кредитной технологии обучения, изучение учебных программ и планов на примере специальности «Машиностроение», моделирование инженерной деятельности на основе компетентностного подхода в целом позволило представить структуру профессиональной компетенции технического специалиста, ее технический и личностный аспекты. Технический аспект предполагает сопоставление, сравнение, систематизацию, обобщение, приобретение новых знаний, тогда как личностный аспект ориентирован на анализ, синтез, критическое осмысление, способность генерировать идеи, творчество, мотивацию, интерес, саморазвитие.

На основании результатов анализа была предложена модель компетенций технического специалиста в виде взаимосвязанных и взаимодополняющих групп компетенций. Техническая сторона социальных компетенций включает коммуникативность, а личностная – мотивы самосовершенствования. Для инструментальных компетенций техническая сторона включает умение проводить расчеты и делать выводы, пользоваться приборами и оборудованием, находить и перерабатывать информацию, использовать информационные средства и технологии, а также владеть тремя языками. Личностная сторона предполагает формирование и владение методами анализа и синтеза, осуществление патентного поиска, проведение эксперимента, интерпретацию результатов, формулирование выводов. Техническая сторона общепрофессиональных компетенций включает умение моделировать, планировать, организовывать, управлять, составлять, оценивать, устанавливать. Личностная сторона требует умений анализировать, синтезировать, обосновывать и принимать решения, прогнозировать, выбирать методы исследования, планировать. Специальные компетенции в техническом плане предусматривают умения корректировать технологические процессы, управлять ими, обеспечивать безопасность и охрану окружающей среды, поддерживать производство. В личностном плане предполагаются умения разрабатывать и улучшать технические объекты и процессы, выявлять объекты для улучшения в технике и технологиях, трансформировать знания в технологии, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности, применять методы технико-экономического анализа.

Компетенции можно и нужно формировать на занятиях по физике. К этому обязывают и нормативные документы. Обратимся к типовой учебной программе по дисциплине «Физика-1» для специальности «Машиностроение». В разделе «Цель и задачи изучения дисциплины» сказано, что студент «должен быть компетентным в различных вопросах по данной дисциплине». Предполагается освоить дисциплину «Физика-1» в течение одного семестра. Цель формирования компетенций достаточно ясна и конкретна. Но у практиков вызывает сомнение, что эта цель достижима. Обоснование этого видится в следующем.

Содержание дисциплины предполагает освоение следующих тем и разделов: механика, колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика, электричество. Если учесть, что эти темы должны быть теоретически освоены в течение 15 недель, т.е. 15 лекций, получаем следующий расчет: введение – 1; механика – 6; колебания и волны – 1; молекулярная физика и термодинамика – 4; электричество – 3 лекций. Это в идеале. На практике одна-две лекции могут и не состояться по разным причинам (праздничные дни, отсутствие студентов на занятии и т.д.). Что касается обобщающей лекции, то она из-за ограничения аудиторного времени планом не предусмотрена. Соответственно, систему знаний обобщить не представляется возможным.

Итак, в лучшем случае курс лекций по физике составляет 13 часов. А программа насыщена теоретическим и фактическим материалом. Например, механика включает кинематику материальной точки, кинематику вращательного движения, динамику материальной точки, динамику твердого тела, элементы специальной теории относительности, законы сохранения, элементы механики сплошных сред. В условиях, когда на проведение лекции отводится 50 минут, освоить тему, например, механику сплошных сред, при традиционной форме проведения занятия практически невозможно.

Когда формировать специальные практические компетенции по пройденным темам? Можно было бы на практическом занятии, но учебным планом специальности «Машиностроение» они не предусмотрены, есть лишь лабораторные занятия. Но методика их организации в условиях кредитной технологии обучения также не разработана. Каждый преподаватель проводит занятия по-своему, как считает нужным. Регламента и предписаний нет. Конечно, на лабораторные занятия отводится вдвое больше времени, чем на

лекции, но это проблему не решает. Лабораторные занятия решают свои специфические задачи, студенты проводят экспериментальные исследования, причем самостоятельно. Преподаватель лишь консультирует студентов по наиболее сложным вопросам. Таким образом, анализ документации и опыт работы ставит под сомнение успешность формирования компетенций при обучении физике у студентов технических специальностей на основе традиционного подхода.

Чтобы проверить это предположение, было проведено анкетирование студентов второго курса. В анкетировании участвовало 67 студентов технических специальностей. Для составления опросников использовались методы экспертной оценки, результаты бесед с работодателями, материалы периодической печати, собственные идеи. Цель анкетирования состояла в том, чтобы выявить успешность формирования основных групп компетенций на занятиях по физике, описанных выше. Также для анализа формирования компетенций студентов на занятиях по физике, а именно, практических и предметных компетенций, учитывались результаты выполнения контрольных работ, тестов, лабораторных работ, итоги аттестации. В результате анализа полученных данных, бесед с преподавателями, с учетом мнения экспертов, наблюдений и посещений занятий по физике, наше предположение о недостаточном уровне формирования компетенций подтвердилось.

Для педагогических исследований полезен анализ зарубежного опыта. В 2013 году я, как обладатель звания «Лучший преподаватель вуза» по итогам 2012 года, получила государственный грант Республики Казахстан, за счет средств которого прошла стажировку на кафедре дидактики физики в Лейпцигском университете, по проблемам подготовки технических специалистов на занятиях по физике на основе компетентностного подхода [3]. Несмотря на небольшой период стажировки, все же удалось посетить учебные занятия в Высшей технической школе Лейпцига, побеседовать с профессорами, изучить основы подготовки технических специалистов в высших учебных заведениях, в том числе и дидактические основы преподавания физики. Уже с первого занятия были выявлены отличительные черты преподавания физики. Не претендуя на завершенность, и не обобщая результаты наблюдений на все высшие учебные заведения, назову лишь некоторые особенности, отличающие преподавание физики в Германии.

Занятие по физике (любой формы) длится 90 минут. Профессору проводить лекционное занятие помогает ассистент, который управляет компьютерными презентациями, проводит опыты, готовит демонстрационный эксперимент и даже стирает с доски все, написанное профессором во время лекции. Профессор лишь читает лекцию, задает вопросы студентам, отвечает на их вопросы, пишет на доске формулы и т.д. Годовая учебная нагрузка профессора составляет в среднем 240 часов. Для профессора в университете выделяется отдельный личный кабинет, оборудованный компьютерами (не менее двух), мебелью для работы и отдыха, удобной картотекой, где хранятся дидактические материалы к занятиям.

Рабочие документы (программа и задания для студентов), определяющие преподавание физики, хранятся в электронном виде (университетской сети), никаких объемных папок с бумажными документами не был замечено ни в одном из кабинетов профессоров, которые я посетила. На просьбу показать силлабус (программу обучения для студентов) профессора в беседе со мной спрашивали: «А что это такое»? После того, как я объяснила и показала образец своего силлабуса по физике для студентов одной из технических специальностей, педагоги ответили, что такая программа «есть в университетской сети и любой студент может ее там найти», т.е. профессор вообще не разрабатывает силлабус для студентов. Он лишь пишет программу обучения физике, так, как считает нужным, затем обсуждает ее с коллегами по университету, утверждает, и на этом его «писательская» деятельность заканчивается. Профессор не разрабатывает методических указаний ни к лабораторным, ни к практическим занятиям, ни по организации самостоятельной работы студентов. То есть УМКД (учебно-методических комплексов по дисциплине) по физике мне не предоставил ни один из профессоров, с которыми мы беседовали после занятий.

Техническое оснащение аудиторий отвечает современным требованиям. Мое внимание привлек, например, небольшой проектор, с помощью которого можно получать увеличенное (с необходимой степенью увеличения) изображение любых предметов, а не только прозрачных. В лекционных аудиториях, предназначенных для изучения физики, есть газ, вода, переменное и постоянное напряжение. Специальное компьютерное управление аудиторией (затемнение аудитории, степень освещения рабочих мест студентов, подъем и опускание меловых досок, использование компьютерных демонстраций, интерактивных программ и т.д.) находится в компактном сейфе, и может быть задействовано в любой момент, как посчитает нужным педагог. В аудитории два выхода, один из них – аварийный. Также есть выход в лабораторию, в которой также имеются компьютеры, газ, водопровод и т.д. Ассистент, находящийся в лаборатории, готовит необходимое оборудование для занятий, которые проводит профессор. В лаборатории имеются тележки для перевозки оборудования и шкафы для его хранения.

Кроме этого, я обратила внимание, что во многих вузах Германии учебная аудитория отвечает требованиям и запросам той профессии, к которой готовят будущих технических специалистов. Например, лекция по физике для строительных специальностей проходила в довольно большой по площади аудитории, часть которой была отведена для реализации полученных знаний тут же, на практике. Там лежали кирпичи и другие строительные материалы, различные приспособления и механизмы; во время лекции один из студентов получил задание и выполнил его на глазах у всех слушателей, что, безусловно, не могло не сказаться на качестве обучения. Ведь принцип «немедленное применение полученных знаний», как известно, один из самых действенных способов обучения.

Все это заметно облегчает труд преподавателя, освобождает его от рутины, раскрывает новые возможности для использования самых прогрессивных технологий в обучении физике. Если говорить об условиях для формирования компетенций будущих специалистов и о резервах самосовершенствования преподавания, безусловно, преимущества налицо. Но не это самое главное. На мой взгляд, преимуществом кредитной технологии в Германии является свобода профессора определять и разрабатывать собственную программу изучения своего предмета. Нет программ, утвержденных Министерством, нет типовых учебных

программ, нет стандартов. Поэтому программа преподавания физики, скажем, в Лейпцигском университете, отличается от программы по физике в Высшей технической школе, хотя специальности одинаковые. Безусловно, это сказывается и на уровне подготовки технических специалистов.

Несмотря на положительные стороны, в методике преподавания физики в Германии также есть проблемы. Так, остро стоит вопрос трудоустройства выпускников, имеется безработица, хотя в некоторых землях Германии ощущается нехватка хороших технических специалистов. Есть и проблема неуспевающих и слабых студентов, а также студентов, пропускающих занятия без уважительной причины. Во время лекционных занятий по физике мне не удалось увидеть применение интерактивных методов обучения, активный учебный диалог был редкостью. Чаше применялась обычная вопросно-ответная система общения преподавателя и студента, а не эвристическая беседа и не учебный диалог, лежащий в основе интеракции. Поэтому еще раз подтверждается известный в дидактике факт: нет, и не может быть безупречных образовательных систем, поскольку любая из них обладает и достоинствами, и недостатками.

## Результаты исследования и их обсуждение

Проблема разработки современной методики обучения физике студентов технических специальностей на основе компетентностного подхода сложна и многоаспектна. Нами изучена одна из сторон этой проблемы, а именно выполнен анализ современного состояния методики преподавания физики при подготовке технических специалистов в университете. На основе применения взаимосвязанных и взаимодополняющих методологических подходов (компетентностного, личностно-развивающего и системно-синергетического), эмпирических и теоретических методов исследования был получен вывод о том, что существующая методика обучения физике не в полной мере соответствует целям и задачам формирования профессиональных и личностных компетенций будущих технических специалистов. Дальнейшие исследования следует посвятить разработке концептуальных положений и модели обучения физике студентов технических специальностей на основе компетентностного подхода.

### Список литературы

1. Пономаренко Е.В., Бондаренко В.П. Модернизация образования: компетентностный подход // Высшая школа Казахстана. – 2012. – № 2(1). – С. 298-302.

2. Пономаренко Е.В., Косов В.Н. Практико-ориентированное обучение физике студентов технических специальностей /Программа и материалы Международной научно-практической конференции «Герценовские чтения: Актуальные проблемы обучения физике в средней и высшей школе». – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – С. 30-32.

3. Пономаренко Е.В., Тасыбаева Ш.Б. Международное сотрудничество в образовании и науке: интеграция мирового опыта обучения физике/ Труды Республиканского форума педагогов-новаторов, посвященного 70-летию ЮКГУ им. М. Ауэзова «Современное образование в глобальной конкурентной среде». – Шымкент: ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2013. – Т.1. – С.222-226.

УДК 378.3

# ФОРМИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

**Нагымжанова К.М., Радченко Н.Н.**

*Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, e-mail: radchenkon76@inbox.ru*

За доминанту принимается развитие креативной личности в самом широком смысле, включая ее когнитивную, эмоционально-волевую, мотивационную, ценностную составляющие. Поэтому исследование было направлено на создание системы, способствующей формированию креативной культуры студентов. Система сконструирована на основе ряда методологических подходов: системного, деятельностного, личностно-ориентированного, здоровьесберегающего. При разработке системы учитывались следующие принципы: единства диагностики и коррекции, преемственности, доступности и разработали 6 модулей. Были выбраны индикаторы для отслеживания результатов: креативный уровень, эвристический уровень, стимульно-продуктивный уровень. Данное исследование показывает, что в результате внедрения системы уровень сформированности креативной культуры у студентов к выпускному курсу в экспериментальных группах повышается. Следовательно, процесс развития креативности – это долговременный, непрерывный процесс, важнейшим этапом которого является период получения образования.

**Ключевые слова: креативность, креативная личность, система формирования креативной культуры**

# FORMIROVANIYE KREATIVNOY KULTURY STUDENTOV V USLOVIYAKH VYSSHEGO UCHEBNOGO ZAVEDENIYA

**Nagymzhanova K.M., Radchenko N.N.**

*Vostochno-Kazaxstanskij Gosudarstvennyj Universitet im. S. Amanzholova, Ust-Kamenogorsk, e-mail: radchenkon76@inbox.ru*

Razvitie kreativnoj lichnosti v samom shirokom smysle, vkljuchaja ee kognitivnuju, jemocional'no-volevuju, motivacionnuju, cennostnuju sostavljajushhie. Issledovanie bylo napravleno na sozdanie sistemy, sposobstvujushhej formirovaniju kreativnoj kul'tury studentov. Sistema skonstruirovana na osnove rjada metodologicheskih podhodov: sistemnogo, dejatel'nostnogo, lichnostno-orienti-rovannogo, zdorov'esberegajushhego. Pri razrabotke sistemy my opiralis' na rjad principov: edinstva diagnostiki i korrekcii, preemstvennosti, dostupnosti i razrabotali 6 modulej. Byli vybrany indikatory dlja otslezhivanija rezul'tatov: kreativnyj uroven', jevristicheskij uroven', stimul'no-produktivnyj uroven'. Dannoe issledovanie pokazyvaet, chto v rezul'tate vnedrenija sistemy uroven' sformirovannosti kreativnoj kul'tury u studentov k vypusknomu kursu v jeksperimental'nyh gruppah povyshaetsja. Sledovatel'no, process razvitija kreativnosti – jeto dolgovremennyj, nepreryvnyj process, vazhnejshim jetapom kotorogo javljaetsja period poluchenija obrazovanija.Sledovatel'no, process razvitija kreativnosti – ehto dolgovremennyjj, nepreryvnyjj process, vazhnejjshim ehtapom kotorogo javljaetsja period poluchenija obrazovanija.

**Keywords: kreativnost, kreativnaya lichnost, sistema formirovaniya kreativnoj kultury**

В Республике Казахстан, как и в других союзных республиках, долгое время акцент делался на коллективной деятельности, на идее всеобщего равенства, поэтому вопросам развития креативной личности особого значения не придавалось.

Президентом страны Н.А. Назарбаевым четко обозначены приоритеты конкурентоспособности страны через развитие наукоемких и высокотехнологичных производств и внедрение инноваций. В связи с этим необходимо уделять должное внимание подготовке специалистов, а также «На основе передового международного опыта внедрять современные методы обучения в дошкольные воспитательные учреждения, они должны быть инновационными, с образованием технологии и креативности» [5].

Термин «креативность» можно встретить в предисловиях к учебным программам, но гораздо реже – в конкретных предметных разработках; еще реже можно найти реализацию идеи развития креативности в практической деятельности педагога или в реальных учебных ситуациях.

Область креативности сложна для исследований и вызывает множество споров, поскольку эмпирическое поле фактов, относящихся к данной проблеме, очень широко. Еще в 60-х гг. было описано более 60 определений креативности.

Дж. Гилфорд [2] и его сотрудники, начиная с 1954 г., выделили 16 гипотетических интеллектуальных способностей, характеризующих креативность. Среди них такие:

– беглость мысли (количество идей, возникающих в единицу времени);

– гибкость мысли (способность переключаться с одной идеи на другую);

– оригинальность (способность производить идеи, отличающиеся от общепризнанных взглядов);

– любознательность (чувствительность к проблемам в окружающем мире);

– способность к разработке гипотезы;

– иррелевантность (логическая независимость реакции от стимула);

– фантастичность (полная оторванность ответа от реальности при наличии логической связи между стимулом и реакцией).

Дж.Гилфорд объединил эти факторы под общим названием «дивергентного мышления», которое проявляется тогда, когда проблема только еще должна быть определена или раскрыта и когда не существует заранее предписанного, установившегося пути решения (в отличие от «конвергентного» мышления, ориентирующегося на известное или «подходящее» решение проблемы).

В отечественной психологии креативность рассматривается как творческие возможности человека, как некоторое особое свойство (устойчивая особенность) человеческого индивидуума, обусловливающее способность проявлять социально значимую творческую активность.

Нет единой точки зрения в отношении мотивационных характеристик креативности. Согласно одной точке зрения, креативный индивид пытается наилучшим образом реализовать себя, максимально соответствовать своим возможностям, выполнить новые способы деятельности. Согласно другой точке зрения, мотивация креативных людей основана на стремлении к риску, к проверке предела своих возможностей. На наш взгляд, и та, и другая точки зрения выражают верные, индивидуальные варианты развития мотивационной сферы креативных людей.

В различных регионах Великобритании существуют проекты, которые финансируются правительством и патронируются созданным в 1998 г. Национальным консультированным комитетом по креативному образованию. Среди них такие инициативы, как: «Творческое партнерство» в Англии, «Креативное партнерство молодежи» в Северной Ирландии, «Творчество имеет значение», «Учить и учиться будущему» в Шотландии и др.[3]

В контексте проблемы особенно важны характеристики поведения преподавателя, связанные с развитием креативности студентов, так как в конечном итоге не знания и не отдельные умения обеспечивают развивающий эффект, а их воплощение и реальное поведение [4].

Личность с креативным уровнем интеллектуальной активности оказывается более устойчивой к воздействию внешних условий. Ориентация на внешнюю оценку результатов деятельности у учителей – это обычно яркий показатель их приверженности внешним влияниям. Далеко не во всех ситуациях внешняя оценка выступает явно и определенно. Но ориентация на внешние критерии проявляется в конформизме, чуткости к чужому мнению, в неуверенности в себе, эмоциональной нестабильности в ситуациях, где подвергается испытанию самооценка человека [1].

Креативность развивается в процессе усвоения того, что уже было накоплено, а затем осуществляется изменение, преобразование существующего опыта педагога.

Исходя из анализа теоретических источников и практического опыта работы в высшем учебном заведении, нами была разработана система формирования креативности у студентов в условиях современного вуза. Целью системы является создание условий для формирования креативной культуры у студентов.

Система сконструирована на основе ряда методологических подходов: системного (Е.В. Бондаревская, К. Роджерс, В.В. Сериков), деятельностного (Ш.А. Амонашвили, А.Б. Воронцов, В.П. Симонов), личностно-ориентированного (Н.А. Завалко, И.Э. Унт, И.С. Якиманская), здоровьесберегающего (М.М. Жанпеисова, Ж.А. Караев, В.А. Сластенин).

При разработке системы мы опирались на ряд принципов:

– единства диагностики и коррекции, включающий в себя определение «стартовых» возможностей студентов, учет особенностей темпа продвижения каждого в учебном материале и процессе формирования креативной культуры.

– преемственности, заключающейся в том, что все преподаватели, работающие в каждой группе, использовали уровни интеллектуальной активности Д.Б. Богоявлинской.

– доступности, позволяющей каждому студенту самостоятельно выбирать или использовать предложенные преподавателем предметы для продвижения в обучении.

В качестве основных этапов формирования креативной культуры в нашей системе мы выделили 6 модулей.

Первый модуль – «Модель творческой личности» – базовый информационный ресурс. Структура модуля организована как альтернативное, нелинейно организованное информационное поле, в пространстве которого субъект по своему выбору получает необходимую теоретическую информацию об актуальных проблемах психологии творчества. Функционально модуль направлен на формирование компетентности в области психологии творчества, психологического моделирования, информационно-исследовательского опыта. В данный раздел включена также информация об основных компонентах (параметрах) креативности

(мотивационных, аффективных, когнитивных, эстетических, экзистенциальных, коммуникативных). Эта информация, предоставленная в проблемной форме, позволяет не только дифференцировать структурные параметры креативности, но и рефлексивно их проецировать «на себя», интуитивно и осознано проектировать развитие. Прогнозируемый результат – самоорганизация субъектом система теоретических знаний о феномене творчества. Критерии качества – многоаспектность, степень, преобразований информации. Выработка собственной позиции, выход за пределы представленной информации.

Второй модуль – «Автопортрет. Опыт самопознания» – включает миниэнциклопедию «Автопортрет в искусстве». Искусствоведческая информация и опыт самопознания, воплощенный в художественных образах разных эпох и стилей, как показала практика, мотивирует рефлексивные процессы. Активизируя мотивацию самопознания и развивая эмоциональную сферу, художественная информация в то же время представляет возможность проектировать «мотивацию перспективы» (саморазвитие) и ценностного отношения к творчеству.

Содержание третьего модуля – «Портреты одаренности. Опыт исследований» – представляет возможность расширить профессионально-исследовательский опыт, подготовиться к самостоятельному проведению экспериментального исследования, разработки программы саморазвития и креативного проекта. Модуль включает информацию об уровнях психодиагностики, основных направлениях исследований креативности.

Четвертый уровень – «Дневник самопознания» – эксклюзивные комментарии, эскизы, заметки, размышления. Структура модуля такова, что в процессе взаимодействия с банками теоретической и диагностической информации субъект может оперативно фиксировать свои размышления, результаты диагностических тестов и исследований, моделировать психические реалии. Модуль включает методы получения, систематизации, поиска и обработки информации, творческие задания для самодиагностики, поиска и обработки информации, творческие задания для самодиагностики и разработки программы саморазвития. В результате каждый получает собственную систему связанных файлов, содержание которых получает собственную систему связанных файлов, содержание которых возможно корректировать, возвращаясь к различным аспектам самоисследования. Содержание модуля включает микроразделы: мои комментарии (самоопределение уровня компетентности в области теории творчества); психологическое моделирование параметров креативности, значимых в профессиональной сфере; эскизы *к* автопортрету (самодиагностика, создание автопортрета и программы саморазвития); мои исследования (приобретение исследовательского опыта); креативный проект (изучение основ и приобретение опыта креативного проектирования).

Пятый модуль – электронный «Банк данных диагностических методик» предназначен для самодиагностики и аргументации выводов в процессе самопознания и включает широкий диапазон классических и авторских методик, в том числе арт-технологии.

Шестой модуль – «Банк данных развивающих методик», предназначен для разработки программы саморазвития. Основные принципы отбора технологий и методов: сочетание традиционных, апробированных в педагогической практике и практической психологии методик и авторских технологий; сочетание моно-профильных методик и многопрофильных технологий, направленных на комплексное развитие креативности.

Внедрение каждого модуля происходит в соответствии с годом обучения студентов и согласовано с дисциплинами в учебном плане. Результатом внедрения нашей системы является опытно-экспериментальные данные. Мы пользовались математическими методами, которые способствовали выявлению количественных и качественных изменений, представленных в таблице.

Распределение экспериментальных и контрольных групп по уровням сформированности креативной культуры и доверительная оценка сдвигов соответствующих показателей от предварительного к итоговому (контрольному) тестированию, %

| Выборки | | Уровень сформированности креативной культуры | | | Показатель доверительной оценки различий |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Креативный уровень | Эвристический уровень | Стимульно-продуктивный уровень | |
| Экспериментальные группы | 1-й срез | 26,7 | 53,3 | 20 | $p<0,05$; $\chi^2=7,38$; $k=2$ |
| | 2-й срез | 56,7 | 40 | 3,3 | |
| Контрольные группы | 1-й срез | 23,1 | 50 | 26,9 | $p>0,05$; $\chi^2=0,41$; $k=2$ |
| | 2-й срез | 30,8 | 46,2 | 23 | |

Анализ результатов экспериментальных групп подтверждает наши выводы о том, что креативное обучение влияет на развитие креативных способностей, т.к. ведется целенаправленная работа. В контрольных группах 77 % студенты и в экспериментальных группах 96 % имеют высокий и средний уровень развития креативной культуры. Методы математической статистики подтверждают достоверность полученных данных ($p<0,05$; $\chi^2=6,81$; $k=2$).

В целом данные свидетельствуют о повышении уровня сформированности креативной культуры у студентов к 4 курсу в экспериментальных группах и снижением показателей в контрольных группах на контрольном этапе эксперимента.

Таким образом, творческий потенциал человека может быть увеличен благодаря правильной организации образовательного процесса. В связи с этим можно определить приоритетные позиции в подходе к формированию специалистов, востребованных современным рынком труда. Главной целью высшего образования должно стать создание дискуссивных условий, порождающих «брожение» в умах студентов, совместное использование знаний и формирование собственного мнения и управление этими условиями. В современном университете необходим выход за пределы понимания обучения как процесса передачи готовых знаний и информации. Приоритетную позицию должны занимать интерактивные формы обучения, семинары, конференции, дебаты, играющие исключительную роль в воспитании творчески мыслящих людей. Процесс развития креативности – это долговременный, непрерывный процесс, важнейшим этапом которого является период получения образования.

**Список литературы**

1. Алексеева, Е.А. Творческий потенциал личности / Е.А. Алексеева. – Н.-Новгород: Изд-во ВГАВТ, 1998. – 30 с.

2. Креативная педагогика: методология, теория, практика. /Под ред. Ю.Г. Круглова.- Москва: МГОПУ им. М.А. Шолохова, изд. центр «Альфа», 2002, – 240 с.

3. Кононова Е.В. Цель образования – креативная личность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://madan.org.il/node/5223(дата обращения 02.09.2011).

4. Морозов А. В. Креативная педагогика и психология: учеб. пособие / А.В. Морозов, Д.В. Чернилевский. – Изд. 4-е, испр. и доп. – М.: Академический Проект, 2004. – 560 с.

5. Назарбаев Н.А. Назарбаев поручил правительству внедрять триязычие на дошкольном уровне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tengrinews.kz/kazakhstan_news/nazarbaev-poruchil-pravitelstvu-vnedryat-triyazyichie-na-doshkolnom-urovne-219843 (дата обращения 05.09.2012).

УДК 378.145

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КУРСА ФИЗИКИ С УЧЕТОМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

**Рыжкова М.Н., Павлова С.М.**

*Муромский институт, филиал ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром, e-mail: masmash@mail.ru*

Проведен анализ структуры учебных планов технических направлений подготовки с целью выявления дисциплин, базирующихся на курсе физики. Проведен анализ программ курса «Общая физика» технических специальностей Муромского института Владимирского государственного университета. Это позволило говорить о необходимости разбиения курса физики на 2 части: базовую и специализированную. Базовая часть курса содержит общеобразовательную информацию, направленную на изучение общей естественнонаучной картины мира и общих физических закономерностей. Специализированная часть курса предназначена для изучения понятий, необходимых для дальнейшей подготовки по направлению. Анализ учебных планов позволил определить разделы курса физики, которые должны быть доминирующими для каждого направления подготовки. С учетом выделенных направлений была составлена примерная программа лекционного и практического курса физики для каждого направления подготовки.

**Ключевые слова: курс физики, направление подготовки, технический вуз**

# SIMULATION PHYSICS COURSE WITH REGARD TO THE DIRECTION OF STUDENT TRAININGIN THE TECHNICAL UNIVERSITY

**Ryzhkova M.N., Pavlova S.M.**

*Murom Institute of Vladimir State University n.a. A.G. and N.G. Stoletov, Murom, e-mail: masmash@mail.ru*

The analysis of the structure of the curriculum of technical training areas in order to identify subjects that are based on a physics course was made. The analysis of the course «General Physics» technical specialties Murom Institute of Vladimir State University. It is possible to speak about the need to partition the physics course in 2 parts: basic and specialized. The base portion includes a general education course information aimed at the general study of natural-scientific picture of the world and the general physical laws. Specialized part of the course is designed to explore the concepts necessary for further training in direction. The analysis allowed us to determine the curriculum sections of the physics course to be dominant for each field of study. In view of the preferred directions was made a model program of lectures and practical course in physics for each field of study.

**Keywords: physics course, field of study, technical university**

Для технических специальностей вузов курс физики является базовым для освоения профессиональных дисциплин. Так, для радиотехнического направления подготовки курс физики лежит в основе таких курсов как «Электромагнитные поля и волны», «Электроника», «Основы теории цепей», «Электродинамика и распространение радиоволн» и т.д. Для машиностроительного направления на курсе физики базируются такие дисциплины как «Теоретическая механика», «Термодинамика», «Механика жидкости и газов», «Электротехника и электроника», «Теория упругости и пластичности» и т.д.

На сегодняшний день курс физики практически не дифференцируется с учетом направления подготовки студентов в технических вузах. Одинаковое внимание преподавателями уделяется всем разделам курса. Однако, как показывает практика, студентам различных направлений необходима различная база для освоения профессиональных дисциплин, поэтому и курс физики должен различаться качественным и количественным составом.

Целью данного исследования стала попытка создать универсальный способ формирования курса физики с учетом направления подготовки студентов в техническом вузе.

**Структура курса физики.** В Муромском институте Владимирского государственного университета им. Столетовых ведется подготовка студентов по различным направлениям. Из технических направлений подготовки студентов можно выделить:

– 010400.62 Прикладная математика и информатика,

– 151000.62 Технологические машины и оборудование,

– 151900.62 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,

– 200100.62 Приборостроение,

– 210400.62 Радиотехника,

– 210700.62 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,

– 220400.62 Управление в технических системах,
– 230100.62 Информатика и вычислительная техника,
– 230400.62 Информационные системы и технологии,
– 230700.62 Прикладная информатика,
– 231000.62 Программная инженерия,
– 270800.62 Строительство,
– 280700.62 Техносферная безопасность.

Количество часов на изучение курса физики в каждом направлении различно. В табл. 1 приведено количество часов и форма учебной работы в соответствии с учебными планами направлений.

**Таблица 1**

Количество учебных часов,
отведенных на различные виды занятий

| Направление подготовки | Количество учебных часов, отведенных на: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | лекции | практики | лабораторные работы | самостоятельное обучение |
| 010400.62 | 48 | 16 | 48 | 122 |
| 151000.62 | 48 | 80 | 64 | 159 |
| 151900.62 | 64 | 40 | 64 | 174 |
| 200100.62 | 48 | 48 | 48 | 198 |
| 210400.62 | 48 | 48 | 64 | 191 |
| 210700.62 | 64 | 48 | 48 | 164 |
| 220400.62 | 54 | 54 | 36 | 171 |
| 230100.62 | 48 | 48 | 48 | 144 |
| 230400.62 | 64 | 0 | 32 | 93 |
| 230700.62 | 72 | 0 | 36 | 63 |
| 231000.62 | 16 | 16 | 16 | 60 |
| 270800.62 | 32 | 32 | 32 | 88 |
| 280700.62 | 80 | 48 | 48 | 184 |

Структура общего курса физики для технического вуза состоит из разделов:
1. механика,
2. электричество и магнетизм,
3. физика колебаний и волн,
4. квантовая физика,
5. молекулярная физика и термодинамика,
6. теория относительности,
7. физика твердого тела,
8. ядерная физика.

С введением ГОСов третьего поколения из государственных стандартов исчезли требования к содержанию курса физики, а, следовательно, каждый преподаватель сам решает вопрос о содержании учебных материалов. Это дает возможность сделать дифференциацию содержания курса в соответствии с особенностями направления подготовки.

**Особенности построения курса физики с учетом направления подготовки.** Главная цель изучения курса физики – в получении современного представления о естественнонаучной картине мира. Поэтому в основе курса физики для любой

технической специальности должна лежать базовая часть учебного материала. Поскольку минимальное количество часов, отведенное на изучение курса физики – 16 (табл.1), то это количество часов можно использовать для изучения базовой части курса, по 2 часа на каждый раздел. Базовая часть курса должна содержать основные понятия, на которых базируется данный раздел физики, понятие об основных физических законах и явлениях, а также области применения этих понятий в природе и современной технике. Примерное содержание базовой части приведено в табл. 2.

Остальные часы, отведенные на изучение курса, необходимо использовать для рассмотрения преимущественно разделов, базовых для конкретного направления подготовки. Дисциплины учебного плана, в основе которых в явном виде лежит курс физики, для всех направлений подготовки сведены в табл. 3.

**Таблица 2**

Содержание базовой части курса физики по разделам

| Разделы курса физики | Примерное содержание базовой части |
|---|---|
| Механика | Представление о материальных телах и движении их в пространстве. Законы Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и момента импульса и их роль. |
| Электричество и магнетизм | Природа электричества и магнетизма. Понятие о веществах, их электромагнитных свойствах. Понятие о электрических и магнитных полях и их связь. Законы сохранения заряда, Кулона. Понятие о постоянном токе и его использовании. |
| Физика колебаний и волн | Понятие о колебаниях и их применении в природе и технике. Понятие о резонансе и его роли. Понятие о волнах и их свойствах. Использование волн в современной жизни. |
| Квантовая физика | Природа теплового излучения и его законы. Понятие о движении электронов внутри атомов. |
| Молекулярная физика и термодинамика | Понятие об идеальных и реальных газах. Параметры состояния вещества и их взаимосвязь. Термодинамические характеристики газов и термодинамические процессы. Начала термодинамики и их роль в природе и технике. |
| Теория относительности | Представление о движении тел со скоростями, близкими к скорости света. Теория относительности Эйнштейна и ее роль. |
| Физика твердого тела | Представление о природе материальных тел и их составе и строении. Зонная теория. Понятие о сверхпроводимости и ее применение. |
| Ядерная физика | Атомное ядро и его строение. Радиоактивность и способы защиты от радиации. Ядерные реакции и ядерная энергетика. |

**Таблица 3**

Перечень дисциплин, основанных на курсе физики

| Специальность | Дисциплины |
|---|---|
| 010400.62 | Уравнения математической физики<br>Физические основы построения ЭВМ |
| 151000.62 | Теоретическая механика<br>Термодинамика<br>Техническая механика<br>Механика жидкости и газов<br>Материаловедение<br>Электротехника и электроника<br>Теория упругости и пластичности |
| 151900.62 | Теоретическая механика<br>Термодинамика и тепловые процессы<br>Механика жидкости и газов<br>Механика трения и изнашивания твердых тел<br>Сопротивление материалов<br>Материаловедение<br>Электротехника<br>Электроника |
| 200100.62 | Прикладная механика<br>Физические основы получения информации<br>Материаловедение и технология конструкционных материалов<br>Электротехника<br>Электроника и микропроцессорная техника |
| 210400.62 | Электромагнитные поля и волны<br>Физические основы электроники<br>Радиоматериалы и радиокомпоненты<br>Электроника<br>Основы теории цепей<br>Электродинамика и распространение радиоволн |
| 210700.62 | Физические основы электроники<br>Электромагнитные поля и волны<br>Электроника<br>Теория электрических цепей |
| 220400.62 | Теоретическая механика<br>Электротехника и электроника |
| 230100.62 | Электротехника, электроника и схемотехника |
| 230400.62 | Теория информационных процессов и систем<br>Теория информации |
| 230700.62 | Теория информации |
| 231000.62 | Основы электроники<br>Теория информации |
| 270800.62 | Механика грунтов<br>Теоретическая механика<br>Техническая механика<br>Механика жидкости и газа<br>Теоретические основы теплотехники<br>Общая электротехника и электроснабжение<br>Гидравлика систем теплогазоснабжения и вентиляции |
| 280700.62 | Механика<br>Гидрогазодинамика<br>Теплофизика<br>Электроника и электротехника<br>Материаловедение<br>Физико-химические процессы в техносфере |

Анализ перечня дисциплин позволяет сделать вывод о том, что наибольшее внимание для подготовки студентов технических специальностей радиотехнического и машиностроительного профиля, необходимо уделить таким разделам физики как механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика.

Примерное распределение лекционных часов на каждый из разделов для различных направлений подготовки приведено в таблице 4. Разбиение проводилось с учетом выделенных выше разделов, необходимых для подготовки студентов. Количество часов указанно в виде суммы, где первое слагаемое – количество часов базовой части, а второе – специализированный курс.

**Таблица 4**

Примерная программа курса физики с учетом направления подготовки

| Разделы курса физики | 010400.62 | 151000.62 | 151900.62 | 200100.62 | 210400.62 | 210700.62 | 220400.62 | 230100.62 | 230400.62 | 230700.62 | 231000.62 | 270800.62 | 280700.62 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Механика | 2+4 | 2+12 | 2+20 | 2+10 | 2+4 | 2+6 | 2+10 | 2+4 | 2+8 | 2+12 | 2 | 2+8 | 2+20 |
| Электричество и магнетизм | 2+8 | 2+8 | 2+12 | 2+10 | 2+10 | 2+16 | 2+10 | 2+10 | 2+10 | 2+12 | 2 | 2+4 | 2+12 |
| Физика колебаний и волн | 2+4 | 2 | 2+2 | 2+2 | 2+8 | 2+10 | 2+4 | 2+4 | 2+6 | 2+10 | 2 | 2 | 2+8 |
| Квантовая физика | 2+4 | 2 | 2+2 | 2 | 2 | 2+4 | 2+2 | 2+2 | 2+4 | 2+4 | 2 | 2 | 2+4 |
| Молекулярная физика и термодинамика | 2+4 | 2+8 | 2+8 | 2+4 | 2+2 | 2+4 | 2+4 | 2+4 | 2+8 | 2+8 | 2 | 2+4 | 2+10 |
| Теория относительности | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Физика твердого тела | 2+6 | 2+4 | 2+4 | 2+6 | 2+8 | 2+8 | 2+8 | 2+8 | 2+10 | 2+10 | 2 | 2 | 2+10 |
| Ядерная физика | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого часов: | 48 | 48 | 64 | 48 | 48 | 64 | 54 | 48 | 64 | 72 | 16 | 32 | 80 |

Каждый раздел для разных специальностей содержит различное количество часов, а значит разный объем лекционного материала.

Практические занятия тоже необходимо дифференцировать для различных специальностей, это позволит уделять больше времени на особо важные разделы и закреплять необходимые в будущем знания. Материал практических занятий тоже следует разбить на 2 части – базовую, которая будет содержать стандартные задачи по курсу физики каждого раздела и демонстрировать основные подходы к их решению, а также специализированную часть, которая будет содержать задачи прикладного характера, по тематике близкие к профессиональной направленности. Это позволит ознакомить студентов на начальном этапе с задачами их будущей профессиональной деятельности.

**Таблица 5**

Примерное разбиение практического курса

| Разделы курса физики | 010400.62 | 151000.62 | 151900.62 | 200100.62 | 210400.62 | 210700.62 | 220400.62 | 230100.62 | 230400.62 | 230700.62 | 231000.62 | 270800.62 | 280700.62 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Механика | 2 | 2+16 | 2+8 | 2+8 | 2+4 | 2+4 | 2+10 | 2+4 | 0 | 0 | 2 | 2+8 | 2+10 |
| Электричество и магнетизм | 2 | 2+16 | 2+8 | 2+8 | 2+10 | 2+10 | 2+10 | 2+10 | 0 | 0 | 2 | 2+4 | 2+8 |
| Физика колебаний и волн | 2 | 2+6 | 2+2 | 2+2 | 2+8 | 2+8 | 2+4 | 2+4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2+2 |
| Квантовая физика | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2+2 | 2+2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| Молекулярная физика и термодинамика | 2 | 2+16 | 2+4 | 2+8 | 2+2 | 2+2 | 2+4 | 2+4 | 0 | 0 | 2 | 2+4 | 2+6 |
| Теория относительности | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| Физика твердого тела | 2 | 2+10 | 2+2 | 2+6 | 2+8 | 2+8 | 2+8 | 2+8 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2+6 |
| Ядерная физика | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| Итого часов: | 16 | 80 | 40 | 48 | 48 | 48 | 54 | 48 | 0 | 0 | 16 | 32 | 48 |

## Выводы

Практика работы в техническом вузе показывает, что курс физики для различных направлений подготовки не является дифференцированным. Разным направлениям преподают одни и те же разделы физики примерно в схожих объемах, без учета специфики направления. Однако требования к изучению курса физики должны основываться на нуждах специальных дисциплин, изучаемых на старших курсах. В процессе работы были проанализированы направления подготовки в Муромском институте Владимирского государственного университета и определено число часов, выделяемое на изучение лекционного курса физики для каждого направления. Исходя из этого было предложено разбить курс физики на 2 части: базовую, которая включает в себя общеобразовательные сведения о каждом из разделов физики, и специальную учитывающую требования направления подготовки.

Разбиение каждого из разделов курса физики на группы позволяет подбирать материал с учетом часов, отведенных на изучение курса, при этом исключает дублирование информации в базе данных и значительно облегчает операции подбора курса.

### Список литературы

1. Ан А.Ф. О проектировании содержания курса физики в техническом вузе: компетентностный подход // Наука и образование. № 2, 2013.

2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики (в 3-х т.): учебное пособие для втузов. – М.: Высшая школа, 1977.

3. Курников А.В., Самохин А.В. Формирование информационно-образовательного ресурса по физике для студентов технических направлений подготовки // Информационные системы и технологии. № 6 (68) ноябрь-декабрь 2011. – С. 74-81.

4. Курников А.В., Ан А.Ф., Самохин А.В., Павлова С.М., Рыжкова М.Н., Штыков Р.А. Сетевой учебно-методический комплекс «Основы общей физики»: Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18532.

5. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие для втузов. Т.3 / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1982. – 304 с.

УДК 378.046.4

# КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Трофимова Л.Н.**

*Омский государственный университет путей сообщения, Омск, e-mail: lytro@yandex.ru*

В данной статье рассматривается одна из проблем современной высшей школы – организация профессиональной переподготовки специалистов в рамках компетентностного подхода. Анализируются различные подходы российских и зарубежных ученых к определению понятий «квалификация», «компетентность».

**Ключевые слова: профессиональная переподготовка, компетентностный подход, современный специалист**

# THE COMPETENCE APPROACH IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL RETRAINING OF SPECIALISTS

**Trofimova L.N.**

*Omsk State Transport University, Omsk, e-mail: lytro@yandex.ru*

The article considers one of the problems of the modern higher school – organization of professional retraining of specialists within the competence approach. Different approaches of Russian and foreign scientists to the definition of «qualification», «competence».

**Keywords: professional retraining, competence approach, modern of specialist**

За последние двадцать лет в России произошли глобальные политические и экономические перемены. Однако наша страна по-прежнему занимает лидирующую позицию в области фундаментального образования. Сохраняется высокий научный потенциал страны. Российские результаты в области фундаментальных исследований конкурентоспособны и востребованы на мировом рынке. Однако, возникла необходимость коммерциализации фундаментальных исследований, развитие прикладных наук, наукоемких технологий.

Сравнительный анализ качества образования выпускников российских высших учебных заведений и развитых западных стран (США, Германии, Израиля), проведенный Мировым банком показал, что российские выпускники имеют высокие результаты (9-10 баллов) по критериям «знание», «понимание» и очень низкие баллы (1-2 балла) по критерию «применение знаний на практике». Выпускники западных стран наоборот, показали высокие результаты в умении принимать решения в практических ситуациях при невысоком уровне показателя «знания» [3, с. 439].

Это все обусловило необходимость реформирования российского высшего профессионального образования.

В 2003 году Россия подписала Болонскую декларацию в ходе Берлинской конференции, что дало новый импульс в модернизации высшего профессионального образования. Присоединение России к Болонскому соглашению предполагало:

– сближение национальной системы образования с аналогичными системами европейских стран;

– повышение международной конкурентоспособности российской системы высшего образования;

– введение двухуровневой системы высшего образования с присвоением степеней бакалавра (Bachelor) и магистра (Master);

– усиление социальной мобильности российских выпускников за счет принятия системы легко понимаемых и сопоставимых ученых степеней;

– внедрение системы кредитов по типу ECTS (European Credit Transfer System) – европейской системы перезачета кредитных единиц трудоемкости;

– содействие европейскому сообществу в обеспечении качества образования с целью разработки сопоставимых критериев;

– развитие учебных планов, межуниверситетского сотрудничества, схем мобильности, совместных программ обучения.

В декабре 2005 г. Постановлением правительства Российской Федерации была утверждена «Федеральная целевая программа развития образования на 2006-2020 годы». Программа предусматривала необходимость повышения конкурентоспособности российской системы образования. Для этого в качестве одного из оснований обновления образования значился компетентностный подход.

Необходимость введения в профессиональное образование понятий: компетенция, квалификация, ключевые ква-

лификации научно обосновано учеными европейских стран (Р. Байдер, Б. Оскарсон, А. Шелтон и др.)

Под квалификацией А. Шелтон [6, с. 91] понимает, совокупность знаний, навыков и умений, которыми должен обладать работник для осуществления своей профессиональной деятельности. Обычно все необходимые квалификации, которыми должен обладать работник, изложены в должностных инструкциях.

В своей работе А. Шелтон [6, с. 191] выделяет три уровня квалификации: низкий уровень, средний уровень, высокий уровень.

Квалификация низкого уровня подразумевает способность человека выполнять только те профессиональные обязанности, которые он получил в процессе обучения. Квалификацией низкого уровня обладают рядовые работники, специалисты узкого профиля, например, хирург-стоматолог, бухгалтер по начислению зарплаты, механик по ремонту автомобильных двигателей. Из-за быстрого развития технологий, квалификация низкого уровня со временем становиться не актуальной и требует от работника постоянного профессионального переобучения.

Квалификация среднего уровня – способность человека, не только выполнять свои профессиональные обязанности, но и управлять производством, руководить коллективом. Работник, обладающий квалификацией среднего уровня, социально мобилен, непрерывно профессионально самосовершенствуется.

Квалификацией высокого уровня обладает человек, который способен постоянно усовершенствовать свою профессиональную деятельность. Это творческий работник, который занимается изобретательской, рационализаторской деятельностью. Это наиболее социально устойчивый вид квалификации.

Понятие «ключевая квалификация» теоретически обосновал Д. Мертенсон.

Под ключевой квалификацией Д. Мертенсон [4, с. 126] подразумевал такую степень подготовки специалиста, при которой он способен работать в современных условиях, готов адаптироваться к динамичному производству, переходить от одного вида труда к другому.

Наряду с термином «ключевая квалификация» европейские ученые широко используют понятие «базовые навыки».

С точки зрения Б. Оскарсон, базовые навыки – это личностные и межличностные качества, способности, навыки и знания, которые выражены в различных формах в многообразных ситуациях работы и социальной жизни. [5, С. 45]

А. Шелтон [6, С. 123] выделяет материальные, формальные, социальные, личностные навыки, которыми должен обладать выпускник.

К материальным навыкам автор относит практические профессиональные навыки: умение читать специальную литературу, создавать должностные инструкции, планировать, управлять и контролировать производственную, экономическую деятельность.

Формальные навыки: самостоятельность мышления, способность к обучению, способность концентрировать внимание.

Личные навыки**:** точность, надежность, уверенность в себе, оптимизм, чуткость, отзывчивость стремление к качеству работы, трудолюбие, ответственность и чувство долга.

Социальные навыки: кооперативность, коммуникабельность, толерантность, справедливость, честность, командный дух.

С точки зрения А. Шелтон, материальные, формальные, социальные, личностные навыки можно объединить в одно понятие – компетентность.

А. Шелтон отмечает, что базовые навыки нельзя вырабатывать абстрактно. Они должны быть привязаны к конкретной трудовой деятельности, конкретной профессии. При этом должны учитываться междисциплинарные, производственные связи.

В российской педагогике и психологии так же многие ученые уделяют свое внимание понятиям «компетентность», «компетентностный подход». Так В. Байденко [2. С. 54] предложил под компетентностным подходом понимать один из методов моделирования результатов образования, а сами компетенции разделить на две группы: общие и профессиональные.

О. Акулов под компетентностным подходом понимает «совокупность общих принципов определения целей образования, отбора содержания образования, организации образовательного процесса и оценки образовательных результатов» [1, С. 183].

Обобщение исследований, проводимых европейскими и российскими исследователями по проблеме базовых понятий компетентности, показывает, что общепринятого их определения нет. Однако общим во всех работах является то, что ученые пытаются ответить на вопросы: Для чего учить? Чему учить?

В данной работе под компетентностным подходом мы будем понимать формирование и развитие у студентов основных компетенций, которые позволят ему в будущем

успешно осуществлять профессиональную деятельность.

Уровень образованности с позиции компетентностного подхода определяется способностью обучающихся решать проблемы различной сложности и разной природы на основе имеющихся знаний.

Этот подход предполагает обучение не только готовым знаниям, но и деятельности по приобретению знаний. Компетентностный подход к обучению является наиболее приемлемым при осуществлении профессиональной переподготовки специалистов. Цель профессиональной переподготовки состоит в том, что бы дать возможность специалистам с высшим образованием расширить сферу своей профессиональной деятельности.

## Заключение

Сегодня очень важно изменить подход к осуществлению профессиональной переподготовки специалистов. Результатом деятельности образовательного учреждения должно быть не только формирование профессиональных знаний, умений и навыков, но и подготовка слушателей к осуществлению профессиональной деятельности в конкретных ситуациях. Следовательно, образовательный процесс должен быть организован таким образом, что бы выпускник удовлетворял требованиям предъявляемых к специалисту со стороны государства и работодателя.

Для этого необходимо разработать образовательные технологии, которые должны способствовать повышению эффективности профессиональной переподготовки специалистов.

### Список литературы

1. Акулова О.В., Бакушина А.Н., Конасова Н.Ю. и др. Проблемы формирования нового поколения учебных изданий: Аналитический доклад/ Под ред. О.Е. Лебедева. – М.: ЗАО «МТО ХОЛДИНГ», 2004. – 183 с.

2. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения. – М.: Логос, 2006. – 54 с.

3. Краснова Т.И. Инновации в системе оценивания учебной деятельности студентов // Образование для устойчивого развития. Минск, 2005. – С. 438-440.

4. Mertens D. Schlueselqualifikation. Thesen zur Schulung für eine Moderne Geseltschaft // Verlag W. Kohlhammer. Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz, 1974. S. 126.

5. Оскарсон Б. Базовые навыки как интегрирующий фактор учебного плана// Оценка качества профессионального образования/ Под ред. В.И. Байденко, Дж. Ванн Затворта. – М., 2001. С. 45.

6. Schelten A. Einführung in die Berufspädagogik. Stuttgart, 1991. S. 93.

УДК616-084.2.378.14

# ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АБИТУРИЕНТОВ НА ПРОГРЕСС В МЕДИЦИНЕ

**Шапошников В.И.**

*Кубанский государственный бюджетный медицинский университет, Краснодар, e-mail: venena35@yandex.ru*

Существующая практика зачисления в медицинские вузы абитуриентов по баллам ЕГЭ является порочной, так как не учитывает профессиональной пригодности претендента. Нужно коренным образом изменить стиль зачисления, путем предоставления возможности каждому желающему стать врачом испытать себя в этом трудном деле. С первых же занятий ввести нормальную анатомию, физиологию, биохимию, латинский и английский языки. Эти предметы являются базовыми в освоении медицины. В конце семестра требуется экзамен по оценке профессиональней пригодности претендентов с учетом их успеваемости. Эта учеба должна быть платная. В дальнейшем наиболее успевающим студентом будет предоставлено бюджетное обучение.

**Ключевые слова: оценка, влияние, абитуриент, научный, прогресс**

# ESTIMATION OF INFLUENCE OF THE ABITURIETS AND MEDICIN PROGRESS

**Shaposhnikov V.I.**

*Kuban state medical university, Krasnodar, e-mail: venena35@yandex.ru*

The current practice of enrollment in medical schools students on exam scores is flawed because it does not take into account the professional suitability of the applicant. Need to radically change the style of enrollment by providing opportunities for everyone who wishes to become a doctor to test themselves in this difficult matter. From the first class to enter the normal anatomy, physiology, biochemistry, Latin and English. These items are basic to the development of medicine. At the end of the semester exam is required to assess the fitness for the job applicants based on their academic performance. This study has to be paid. In the future, the most successful students will be pre-delivered training budget.

**Keywords: estimation,f influence, abituriets, medicin, progress**

В настоящее время в стране подготовка врачебных кадров ещё на уровне абитуриентов в основном носит стихийный характер. Единственным фактором в деле отбора в университет является величина суммарного балла, полученного при ЕГЭ. Однако изначально наблюдается искажение истинных знаний школьника путем утечки информации через Internet и другие каналы информации. Об этом постоянно сообщалось по телевидению. Дело дошло до того, школьник почти не владеющий русским языком, именно по этому предмету получал наивысший балл. То же самое обстоит и с другими предметами. Получилось так, умный, талантливый подросток, воспитанный на законах честности и не имеющий «влиятельных» родителей, получает более низкий балл, по сравнению с теми, которые придерживаются других принципов бытия социума. И вот в приемной комиссии возникает дилемма, как набрать в вуз настоящих приверженцев своей профессии, а не балласт, который только будет мешать в деле сохранения здоровья населения. Случайные студенты хотят лишь получить диплом врача и потому плохо учатся. За период более 20-летней преподавательской деятельности постоянно наблюдались студенты, которые медицину не любят и врачами работать не хотят. Для них уже есть место в коммерции, а диплом лишь для престижности. По данной причине, в стране не хватает врачей, а в сельской местности их вообще нет. Об этой проблеме известно Президенту В.В. Путину и Председателю Правительства Д.А. Медведеву. Медицина включена в приоритетные проблемы страны, но чтобы выйти из этого тупика, на мой взгляд, надо коренным образом изменить сам характер отбора абитуриентов в медицинский вуз. Никакой высокий балл по ЕГА, а часто он бывает ещё и ложным, не может отразить собою профессиональную пригодность бывшего школьника. У которых и собственных мыслей о профессии порою не бывает. Они целиком подчиняются в данном вопросе мнению родителей, но они за них работать врачами не будут. И возникает проблема неудачников, которые больных боятся, дежурить не хотят, ночью их в больницу не вызвать, постоянно недовольны профессией и стараются при первой же возможности уйти в бизнес или куда угодно, но лишь подальше от медицины. Но в свое время они легли непреодолимой преградой на пути истинных борцов за здоровье населения, которые получая низкую зарплату, ехали в тайгу, в пустыню, в Тмутаракань и там были счастливы, так как могли оказать помощь страждущим. Один из моих однокашников работал в Сибири, и когда разыгралась буря и никакие транспортные средства не могли пробиться в отдаленный поселок, а там был

тяжелый больной, то он встал на лыжи и в одиночестве ушел в тайгу и замерз. Вот такие люди - это настоящие врачи! Но, правда, когда он поступал в Куйбышевский (Самарский) медицинский институт, то его ректор Т.И. Ерошевский придерживался совсем других правил зачисления в вуз – он смотрел на человека, а не на его Аттестат зрелости. И в результате набрал свыше нормы 150 юношей, многие из которых стали профессорами и даже академиками. В их числе был и этот врач, замерзший в тайге. Это конечно лирика, но очень уж поучительная. Из набранных Тихоном Ивановичем кандидатов ни один не был отчислен, но зато некоторые другие студенты, зачисленные после экзаменов, покинули институт после первого же занятия по нормальной анатомии – не смогли преодолеть чувство страха от распластанного человеческого тела. В результате все 150 кандидатов, по мере бегства из института профессионально непригодных студентов, к концу первого семестра уже стали студентами. В дальнейшем за шесть лет учебы ни один из них не покинул стены института.

На мой взгляд, пример академика Т.И. Ерошевского в деле подбора студентов в вуз весьма поучительный и его нужно внедрить в практику всех медицинских университетов, то есть дать возможность каждому бывшему школьнику испытать себя в качестве претендента на получение высокого звания – врач. А для этого с первых же дней учебы вести такие предметы, как нормальная анатомия, физиология, биохимия, латинский и английский язык, которые являются базовыми в освоении медицины. В конце первого семестра уже требуется экзамен по оценке профессиональней пригодности претендентов с учетом их успеваемости. Эта учеба должна быть платная, но доступная для родителей со средним уровнем достатка. В дальнейшем наиболее успевающим студентом нужно предоставить бюджетное обучение, как своеобразную форму поощрения их труда.

Студент должен в первую очередь понять, что врач это не только белый халат, но кровь, зубрежка и огромное физическое, морально-нравственное, умственное и психическое напряжение, а главное это долг перед народом, частицей которого ты являешься. Подросток должен понять, что это будет его осознанный стиль жизни до гробовой доски, и что нет большего счастья, чем знать, что ты спас кому-то жизнь. Вот тогда наше здравоохранение вновь станет самым лучшим в мире, а выпускники медицинских вузов будут заняты лечебным делом, а не продавцами на рынке.

УДК 618.11.006:615.28:612.1

# САМООРГАНИЗАЦИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ БОЛЬНЫХ С РАСПРОСТРАНЕННЫМИ ФОРМАМИ РАКА ЯИЧНИКОВ ПРИ ХИМИОТЕРАПИИ В СОЧЕТАНИИ С ИНГАРОНОМ

**Арджа А.Ю., Пржедецкий Ю.В., Неродо Г.А., Шихлярова А.И., Куркина Т.А.**

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

Применение химиотерапии (ХТ) с включением интерферона-гамма Ингарона больным распространенным раком яичников способствует восстановлению процессов самоорганизации сыворотки крови при переходе биожидкости в твердотельное состояние. Частота восстановления нарушенных системных и подсистемных ритмов конденсации белков и солей увеличивается в 9,6 раз по отношению к исходному уровню и в 2,2 раза – по отношению к контролю (ХТ без Ингарона). Отмечен переход из аномальных типов фаций в нормотипы, снижение маркеров интоксикации, склерозирования, воспаления и нарушений метаболизма печени. Эти диагностические тесты четко отражали клиническую картину: уменьшение в 5 раз токсических реакций, значительной регрессии опухоли и резорбции асцитической жидкости, улучшения качества жизни больных.

**Ключевые слова: рак яичников, химиотерапия, Ингарон, морфология, сыворотка крови**

# SELF-ORGANIZATION OF THE BLOOD SERUM IN PATIENTS WITH EXTENSIVE OVARIAN CANCERS UNDER CHEMOTHERAPY IN COMBINATION WITH INGARON

**Ardzha A.Y., Przhedetskiy Y.V., Nerodo G.A., Shikhliarova A.I., Kurkina T.A.**

*FGBU «Rostov Cancer Research Institute», Rostov-on-Don, e-mail: protasovatp@yandex.ru*

Using chemotherapy (CT) by including interferon gamma Ingaron for patients with extensive ovarian cancers favors recovering the self-organization of the blood serum, as the biological fluid turns solid-state. Frequency of recovering of the upset system and subsystem rhythms of condensation of proteins and salts grows by 9,6 times regarding the initial level, and by 2,2 times regarding the control level (CT without Ingaron). Transition from anomalous types of facies to normotypes, as well as decrease of markers of intoxication, sclerosing, inflammation and liver metabolism disorders were registered. These diagnostic tests clearly reflected the clinical finding: 5-time decrease of toxic reactions, considerable regression of the tumor and resorption of the ascitic fluid, improvement of the patients' life quality.

**Keywords: ovarian cancer, chemotherapy, Ingaron, morphology, blood serum**

Рак яичников, как одно из наиболее распространенных и лидирующих по числу летальных исходов заболеваний женских половых органов, диктует необходимость поиска и разработки новых методов диагностики и лечения [5]. Перспективным является комплексный подход, когда на этапах неоадъювантной и адъювантной химиотерапии включают иммунокорригирующие препараты, улучшающие иммунный статус, непосредственный эффект и качество жизни пациентов [2]. Среди цитокинов, используемых при лечении меланомы, рака шейки матки, молочной железы, отмечена эффективность Ингарона [4], что указывает на новые возможности применения препарата в терапии рака яичников.

Традиционные подходы к оценке эффективности лечения рака на современном этапе развития медицины и биологии, их сближения с науками о поведении сложных систем, процессах самоорганизации, дополняются и обогащаются диалектикой событий не только в опухоли, но и в системах жизнеобеспечения, в том числе в жидких средах [3]. Системы биологических жидкостей в организме – это не только средства коммуникации и связи, но и управления и обеспечения всех жизненных процессов. Входящие в их состав аминокислоты, пептиды, белки, ферменты и т.д. обладают огромными структурными резервами для образования внутри- и межмолекулярных связей как основы самоорганизации в различных ее формах. Наряду с ковалентными связями особую роль играет супрамолекулярная химия на основе формирования слабых нековалентных ван-дер-ваальсовых связей. Динамика фазовых переходов конденсирующейся биологической жидкости осуществляется в направлении повышения сложности при самоорганизации: от комплементарной агрегации до самосборки и далее к вершине программного системного уровня – реализации интегрального «фазового портрета» биожидкости от нано- до макроуровня [8]. Для анализа пространственно-временных структур биологических жидкостей основополагающее значение имеет научная методология акад. В.Н. Шабалина и проф. С.Н. Шатохиной. Авторы показали, что в условиях клиновидной дегидратации

в такой структуре реализуется аутоволновая природа дифференцировки системных, подсистемных и локальных уровней самоорганизации, маркеров патологических процессов, позволяющих дать объективную интегральную оценку состояния внутренней среды организма в условиях нормы и патологии [9]. В инволютивных механизмах, особенно при крайне опасной патологии – распространенных злокачественных процессах, биожидкости содержат огромный объем соответствующей информации о влиянии прогрессивного роста опухоли, факторов противоопухолевой терапии и эффективности лечения.

Цель работы состояла в определении клинических параллелей между эффективностью лечения на этапе неоадъювантной химиотерапии с включением Ингарона у больных распространенной формой рака яичников и характером изменений морфологической структуры сыворотки крови, как интегрального критерия резистентности организма.

## Материалы и методы исследования

Клиническим материалом для исследования послужили данные о 78 пациентках с верифицированной III-IV стадией рака яичников. Верификация проводилась путем цитологического исследования асцитической жидкости, полученной в результате лапароцентеза или пункции заднего свода. Возраст больных колебался от 34 до 77 лет и составил в среднем 57,7± 2,3 лет. Из них 73% приходилось на IIIC стадию и 27% на IV стадию. В основную группу вошли 42 пациентки, которым лечение было начато с проведения неоадъювантной химиотерапии (ХТ) с включением рекомбинантного человеческого интерферона-гамма (Ингарона). Химиоиммунотерапия проводилась в следующем режиме: в 1-й, 2-й, 3-й, 5-й день Ингарон 500 тыс. МЕ/м$^2$, но не более 1 млн. МЕ при одном введении внутримышечно на 0,9% физиологическом растворе. На 4-й день проводилась внутривенная химиотерапия на фоне гипергидратации и форсированного диуреза по схеме: цисплатин 100 мг/м$^2$, эндоксан 600мг/м$^2$, доксорубицин 50 мг/м$^2$. Количество курсов определялось индивидуально для каждой больной и составило в среднем от 2 до 3, с интервалом в 28 дней. Эффективность проведенного лечения оценивалась по результатам объективного осмотра, данных УЗИ органов брюшной полости и малого таза, резорбции асцитической жидкости, уровня маркера СА-125, оценки общего состояния. В контрольную группу вошли 36 больных, идентичных основной группе, которые подверглись неоадъювантной химиотерапи по аналогичной схеме, без введения Ингарона.

Для получения твердотельных образцов сыворотки крови осуществляли забор венозной крови в объеме 3см$^3$, которую центрифугировали ($v$=1000 об/мин, $t$=10 мин). Полученную сыворотку наносили пипеткой-дозатором в количестве 10 мкл по 1-3 капли на предметное стекло с обезжиренной поверхностью и лецитиновой подложкой. Процесс дегидратации осуществлялся в открытых условиях при температуре 22-24°С и влажности 65% в течении суток при отсутствии прямых потоков воздуха. Оценка структурных изменений проводилась с помощью световой и поляризационной микроскопии на микроскопе «Leica» DMLS 2 с увеличением от х10 до х90. При исследовании учитывали данные [8], что наличие термодинамических условий свободного испарения воды приводит к системному вращению всей массы капли в горизонтальной плоскости против часовой стрелки. При тяжелых патологических состояниях системное вращение происходит в вертикальной плоскости капли в виде тора, что образует двойную фацию. В норме I уровень самоорганизации соответствует образованию концентрационных волн, характеризующих порядок перемещения и чередования белковых и солевых компонентов от краев к центру фации. Онкотические, осмотические и аутоволновые параметры молекул белка и солей, связанных с водой, регулируют расположение структур в пространстве и дальнейший процесс дегидратации и кристаллизации. Испарение связанной с белками воды приводит к свертыванию белка, растяжению и сжатию пленки и образованию трещин. Трещины формируют структуру с радиальной симметрией от периферии к центру, а их концы, закругляясь, образуют аркады и сектора, чем и завершается I системный уровень самоорганизации. На следующем этапе высыхания белково-солевой основы происходит структуризация секторов в результате поперечных соединений трещин, образования ограниченного белкового участка сектора – отдельности, внутри которой формируется сложная солевая агрегация в виде воронкообразной окружности – конкреции. Завершение II уровня самоорганизации совпадает со структурированием маркеров локальных аутоволновых процессов – токсических белков в виде «морщин» и «бляшек», воспалительных белков – «языки Арнольда», «ковры Серпинского», склерозирования – «структур листа», ангиоспазма – «гребешков» и др. вплоть до включения продуктов незавершенного метаболизма печени, жирового обмена, кандидомикоза. Такая палитра системных и локальных диагностических маркеров обеспечивала уточненное интегральное представление о состоянии внутренней среды, функциональных систем, процессов самоорганизации на уровне организма. Полученные данные обрабатывали с помощью программы Statistica.6c расчетом параметрических показателей: среднее, среднее стандартное отклонение, t-test Стьюдента для оценки уровня значимости различий.

## Результаты исследования и их обсуждение

Оценка клинической картины до проведения лечения больных в основной и контрольной группах характеризовалась предъявлением жалоб на увеличение живота в размерах, общую слабость, похудение, нарушение аппетита, мочеиспускания, одышку, боли внизу живота или брюшной полости. По данным УЗИ органов малого таза и брюшной полости у 45,5% больных основной группы определялись опухолевые образования в малом тазу размером до 10 см, более 10 см –у 22,6% пациенток. У 45,4% больных была отмечена метаста-

тическая инфильтрация заднего свода, у 9% больных отмечено наличие плеврита, у всех обследованных пациенток выявлено накопление асцитической жидкости.

При изучении текстуры фаций сыворотки крови больных с распространенным раком яичников до лечения в 63,1% случаев установлено отсутствие или значительные аномалии круговых концентрационных волн. Сбой I-го уровня самоорганизации проявлялся в нарушении формы окружности, зигзагообразных натеках и гребнях, слиянии аутоволн или их аннигиляцией в краевой и промежуточной зонах фации (рис. 1-а). В целом, суммарная частота нарушений и отсутствия системного аутоволнового ритма в 11,7% раз превышала число случаев с сохраненной структурой концентрационных волн. Частично сохраненный ритм превышал долю сохраненного в 5,8 раза (табл. 1).

**Таблица 1**

Системные и подсистемные признаки самоорганизации сыворотки крови у больных с распространенным раком яичников при химиотерапии с включением Ингарона, %

| Признаки структуро-построения фаций сыворотки крови | До лечения *n*=78 | После проведения химиотерапии | |
|---|---|---|---|
| | | с Ингароном основная группа *n*=42 | без Ингарона контрольная группа *n*=36 |
| I уровень самоорганизации. Системный ритм круговых волн | | | |
| Сохранен | 5,40 | 52,0 [1] | 23,5 [1,2] |
| Частично сохранен | 31,50 | 29,4 | 46,0 [1,2] |
| Глубокие аномалии ритма | 18,30 | 9,6 [1] | 13,5 [1,2] |
| Отсутствие ритма | 44,80 | 9,0 [1] | 17,0 [1,2] |
| Устойчивость системного ритма | | | |
| Физиологически устойчивый | 0 | 26,5 [1] | 2,7 [1,2] |
| Физиологически неустойчивый | 7,50 | 42,4 [1] | 15,3 [1,2] |
| Патологически устойчивый | 79,50 | 13,0 [1] | 34,5 [1,2] |
| Патологически неустойчивый | 3,0 | 18,1 [1] | 47,5 [1,2] |
| Морфотипы фаций | | | |
| Радиальный | 0 | 27,0 [1] | 14,2 [1,2] |
| Частично-радиальный | 14,5 | 38,5 [1] | 36,5 [1] |
| Иррадиальный | 30,0 | 25,0 | 29,3 [2] |
| Циркулярный | 39,0 | 6,0 [1] | 9,5 [1,2] |
| Двойная фация | 16,5 | 3,5 [1] | 10,5 |
| II уровень самоорганизации. Подсистемные признаки | | | |
| Трещины | 5,0 ± 1,5 | 22,3 ± 2,9 [1] | 9,8 ± 1,6 [1,2] |
| Отдельности | 19,3 ± 2,7 | 71,8 ± 5,3 [1] | 33,5 ± 2,7 [1,2] |
| Конкреции | 16,5 ± 3,1 | 68.5 ± 4,8 [1] | 27,3 ± 1,9 [1,2] |

Примечание: различия показателей в фациях сыворотки крови до и после химиотерапии с Ингароном – [1] и без Ингарона – [2] достоверны: $p < 0,05$.

При анализе устойчивости системного ритма выявлено доминирование патологически устойчивого типа, когда имеющиеся отклонения структуры сохраняются в сыворотке через 1-2 суток, т.е. имеют постоянный характер. Из таблицы видно, что в общей выборке в фоновом состоянии не встречалось физиологически устойчивых типов фаций, а количество физиологически неустойчивых, т.е. подверженных изменению структуры, увеличивалось. Напротив, десятикратное увеличение патологически устойчивых изменений свидетельствовало о хроническом десинхронозе и глубоких нарушениях межсистемных отношений в результате прогрессирования онкозаболевания. Патологический сывороточный состав, насыщенный некомплементарными формами белков, токсинов, продуктов незавершенного метаболизма, демонстрировал кристаллизацию с преимуществом ассиметричных иррадиальных и циркулярных типов, составляющих 2/3 всех образцов. Частота формирования двойной фации – крайне неблагоприятного высокотоксичного состояния биожидкости, была несколько выше, чем уровень фаций с частично-радиальной симметрией. Второй уровень самоорганизации сыворотки крови больных с распространенным опухолевым процессом характеризовался нарушением порядка формирования основных структурных еди-

ниц: количество трещин было единичным, а отдельности и конкреции встречались в некоторых секторах и были полиморфными (рис. 1-б). Это свидетельствовало о том, что выраженная патологическая инвариантность самоорганизации биологической жидкости по сути выполняет функцию отражения нарушений, вызванных ростом опухоли.

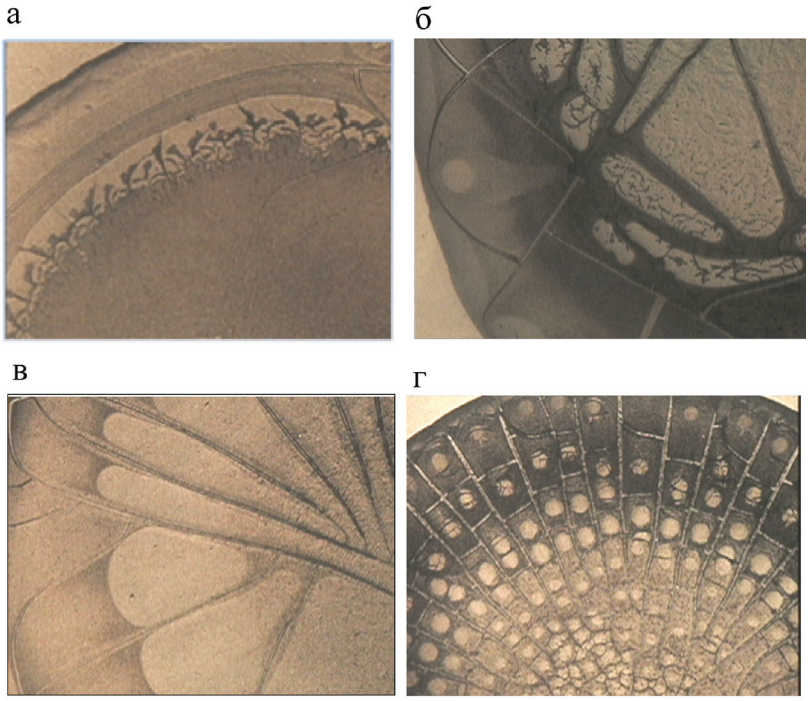



*Рис. 1. Фрагменты фаций сыворотки крови у больных распространенным раком яичников до лечения (а, б) и после химиотерапии с Ингароном (в, г):*
*а – аномалия нарушений ауторитмов процессов самоорганизации I и II уровня; б – нарушение порядка и симметрии единичных трещин, отдельностей и конкреций; в) восстановление радиальной симметрии трещин фации; г – формирование нормотипа фации. Увел. 10*

Сопоставляя процессы структурирования сыворотки крови в исходном состоянии и после проведения химиотерапии (в самостоятельном варианте и с включением Ингарона), были установлены статистически достоверные признаки упорядоченности и нормализации I и II уровня самоорганизации, увеличения нормотипов фаций (табл. 1). Причем, ХТ с Ингароном способствовала увеличению частоты фаций сыворотки крови с сохраненным ауторитмом концентрационных волн по отношению к фону (до лечения) и лекарственному лечению без Ингарона в 9,6 и 2,2 раза соответственно. Именно в группе с применением Ингарона было отмечено возрастание физиологических типов фаций хотя и с неустойчивым системным ритмом, а при стандартной ХТ доминировал патологически неустойчивый тип. Данная ситуация неустойчивости формирования физиологических и патологических типов фации могла свидетельствовать о значительном ослаблении конкурентноспособности и патогенного влияния опухоли на системные процессы. Это четко подтвердилось на уровне структурирования трещин, отдельностей и конкреций, которые при ХТ с Ингароном достигали частоты выявления, превышающей таковую в контрольной группе в 2,1-2,5 раза (рис. 1-в). Соответственно этому, восстанавливался порядок симметрии, что обуславливало появление отсутствовавшего в фоне радиального нормотипа с достоверным повышением частоты выявления в 1,9 раза в основной группе относительно контроля (рис. 1-г). Отмечалось реципрокное снижение исходно высокой доли патологического циркулярного типа и двойной фации, выраженное в основной группе в 1,6 и 3 раза больше, чем в контроле. Эти межгрупповые различия проявились и на уровне локальных топографических особенностей фаций сыворотки крови у больных с распространенным раком яичников. Обращало внимание формирование структур типа «листа» – маркеров склеротических поражений кровеносных сосудов, выраженность которых напрямую связана с соотношением поперечного размера листа к продольному (рис. 2а). Значительно уменьшилась частота выявления структур-

ных маркеров интоксикации: токсические белки формировали в краевой зоне фаций крупные бляшки, морщины с полукруглой и спиральной симметрией (рис. 2б).

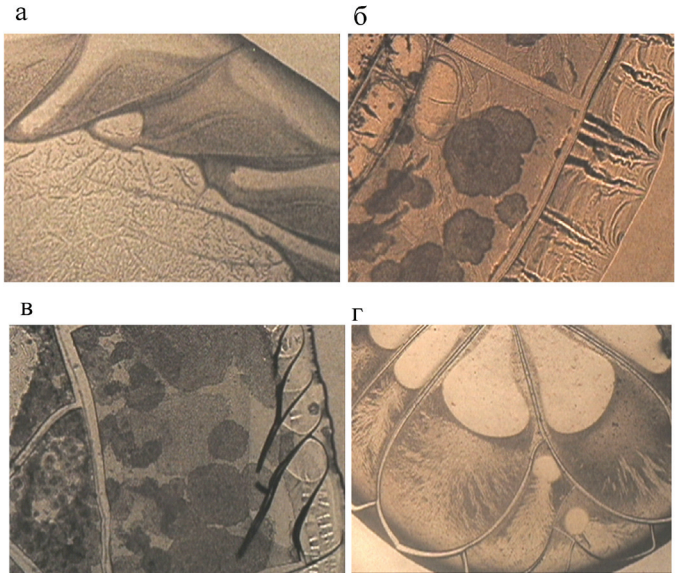



*Рис. 2. Фрагменты фаций сыворотки крови у больных распространенным раком яичников с маркерами различных сопутствующих патологических процессов: а – структуры типа листа (склерозирование); б – токсические бляшки, морщины и спирали токсических белков; в – гребешковые структуры (ангиоспазмы) и пигментированные включения продуктов незавершенного метаболизма печени; г – «ковры Серпинского» и «языки Арнольда» – маркеры воспаления. Увел. ×40*

Частота выявления маркеров ангиоспазма в фациях сыворотки крови у больных до лечения составляла 21%, а после ХТ вне зависимости от применения Ингарона снижалась до 14-16% (рис. 2-в). Идентификация маркеров типа «языков Арнольда» и «ковров Серпинского» свидетельствовало о наличии белков воспаления в сыворотке крови (рис. 2г). При ХТ с включением Ингарона этот маркер определялся в 36% случаев, в то время как в исходном состоянии и после проведения ХТ без Ингарона частота выявления этих маркеров была в 1.9 раза больше.

Наиболее заметными являлись патологические изменения печени. Известно, что при росте опухоли происходит замедление метаболических процессов и активности алкогольдегидрогеназной системы, наличие циклических сдвигов гормональной активности, снижение обменных процессов, уменьшение кровотока печени. Практически у всех обследованных больных обеих групп с распространенным раком яичников III и IV стадии до начала лечения и в 46% случаев после терапии дифференцировались изменения кожных покровов по типу жирового гепатоза, определялась гепатомегалия, хронический холецистит или холецистопанкреатит. В морфоструктуре сыворотки крови до лечения больных раком яичников были обнаружены в краевой и промежуточной зоне пигментированные белково-липидные натеки высокой плотности, связанные с повышенным содержанием в крови холестерина, триглицеридов, липопротеинов, пула желчных кислот (рис. 2-в). Появление черно-коричневых участков в фациях могло быть связано и с нарушениями печеночного кровотока, при которых развивается некробиоз мышечных волокон сосудов с разрушением дыхательного пигмента – миоглобина с характерной угольной окраской.

Наличие патологических белков, в частности β-глобулинов, свободных внеклеточных нуклеиновых кислот и др. в сыворотке крови до и после лечения обуславливало процесс самосборки и агрегации компонентов, способный генерировать супрамолекулярные структуры с нелинейной динамикой самоорганизации белка с симметрией кручения, хиральной, зеркальной симметрией. При большом увеличении можно было видеть образование белковых агрегаций в виде скрученных пленок с элементами самоподобия сегментов, т.е. обладающих фрактальными свойствами (рис. 3-а). В текстуре фации присутствовали жидкокристаллические плотные упаковки, напоминающие вторичную структуру ДНК в момент фазового перехода из белок-солевого рас-

твора (рис. 3б) [1]. Отмечалась высокая частота встречаемости аллотропных форм белка типа «стекол», представляющих собой высокоупорядоченную сверхрешетку (макрокристалл) с новым видом симметрии. Высказывается предположение о взаимосвязи «застеклованных» форм белка с развитием злокачественных новообразований (рис. 3-в,г) [6]. В количественном выражении частота выявления маркеров патологических процессов, включая макрокристаллы типа «стекол», снизилась по сравнению с состоянием до лечения в 1,5 раза в контрольной группе после проведения ХТ и в 1,8 раз в основной группе при сочетании ХТ с Ингароном.

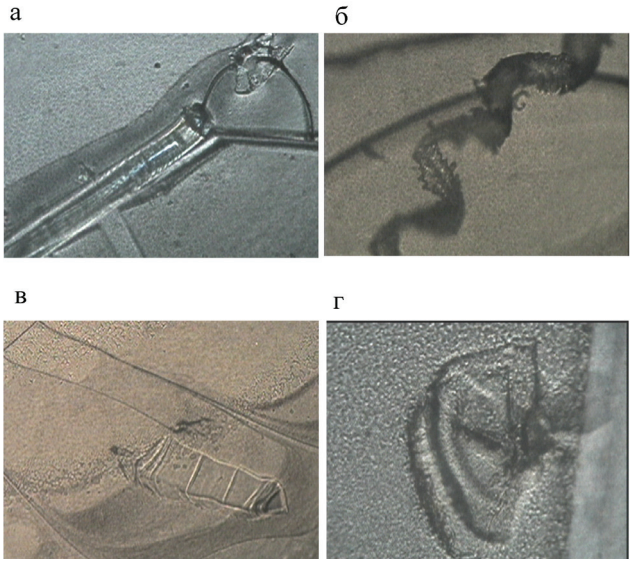



*Рис. 3. Фрагменты фаций сыворотки крови у больных распространенным раком яичников с включением локальных белковых агрегаций жидкокристаллической природы: а – скручение трубок нематического кристалла; б – спиралевидная раковина белка в виде вторичной структуры ДНК; в, г – застеклованные монокристаллы белка с фрактальными свойствами. Увел. ×90*

Клиническая оценка состояния больных свидетельствовала, что после проведения химиотерапии с введением Ингарона в 80% случаев был отмечен гриппоподобный синдром, лихорадка, интенсивность проявления которых снижалась с каждым последующим введением. В результате проведенного химиотерапевтического лечения в основной группе проявления лейкопении не было отмечено ни у одной больной, в то время как в контрольной группе лейкопения наблюдалась у 18% пациенток. При анализе токсических проявлений, таких как рвота, алопеция, тошнота, астенический синдром, в основной группе было отмечено, что эти явления встречались у 12% больных, в контрольной – у 60%. При оценке непосредственных результатов лечения по данным УЗИ и объективного осмотра пациенток в основной группе в 70% случаев выявлено уменьшение опухоли на 50% и более, резорбция асцитической жидкости наблюдалась в 90%, снижение маркера СА-125 отмечено более чем на 50% в 60% случаев, в 100% отмечено улучшение общего состояния. У больных контрольной группы, не получавших Ингарон, уменьшение опухоли на 50% и более отмечено у 40% больных, резорбция асцитической жидкости отмечена у 60%, улучшение общего состояния на фоне лечения у 70 % больных.

Таким образом, обобщая полученные результаты, можно было констатировать четкую взаимосвязь эффективности химиотерапии с Ингароном и процессами самоорганизации сыворотки крови у больных распространенным раком яичников основной группы по сравнению с контролем. Включение в схему лечения иммунокорригирующего препарата позволило увеличить частоту регрессии опухоли в 1,8 раза, резорбции асцитической жидкости в 1,5 раза, снизить в 5 раз токсические проявления и улучшить общее состояние у всех больных. Эти данные коррелировали с изменением состояния жидких сред организма, что подтверждает упорядоченный и завершенный характер системной организации твердотельных пленок сыворотки крови в процессе кристаллизации. Начиная с первого уровня самоорганизации – наличия круговых концентрационных волн и формирования

радиальных трещин, осуществлялось построение адекватных структурных элементов – отдельностей и конкреций. Подобные изменения свидетельствовали о снижении суммарной энергетической и аутоволновой активности патологических субстратов и токсических веществ и преобладания потенциала физиологически полноценных белковых молекул с синхронизированным аутоволновым ритмом. В результате регрессия онкопатологических сдвигов в организме нашла объективное отражение в интегрированной картине улучшения самоорганизации твердой фазы биожидкости. Таким образом, использование диагностической технологии визуализации, базируясь на извлечении информации надмолекулярного уровня, открывает «смотровое окно» для познания и идентификации переходных состояний организма при развитии злокачественных новообразований яичников и противоопухолевой терапии с включением иммунокорригирующих воздействий. Последние, на примере Ингарона, способны оказывать не только прямое действие на иммунную систему, но и неспецифическое регуляторное влияние на синхронизацию аутоволновых ритмов биологических молекул.

**Список литературы**

1. Евдокимов Ю.М. Жидкокристаллические формы нуклеиновых кислот // Вестник российской Академии Наук – 2003. – Т.73. – № 8. – С. 712-721.

2. Кадагидзе З.Г. Современные методы иммунотерапии в онкологии // Руководство по химиотерапии опухолевых заболеваний / Под ред. Н.И. Переводчиковой. – М. – 2011. – С. 49-54.

3. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировоззрение: диалог с Пригожиным // Вопросы философии. – 1992. – № 12. – С. 3-20.

4. Платинский Л.В., Брюзгин В.В., Подпетое Ю.И., Соколова В.Д, Алексеева И.С, Завольская Ж.А, Маркович А.А, Рахманкулова З.П. Возможности иммунотерапии в онкологической практике // Российский биотерапевтический журнал. – № 4. – 2008. – С. 86-94.

5. Прохач Н.Э, Сорочан П.П., Громакова И.А. Современный опыт и перспективы применения иммуномодуляторов в комплексной терапии онкологических больных // Международный медицинский журнал. – № 4. – 2006. – С. 86-93.

6. Рапис Е. Самоорганизация и супермолекулярная химия пленки белка от нано- до макромасштаба // Журнал технической физики. – 2004. – Т.74. – Вып. 4. – С. 117-122.

7. Сидоренко Ю.С., Шихлярова А.И., Максимов Г.К. Особенности структуропостроения фаций ликвора при аутоликворхимиотерапии опухолей головного мозга // Вестник ЮНЦ.–2004.–пилотн. вып. – С. 52-60.

8. Шабалин В.Н., Шатохина. С.Н. Морфология биологических жидкостей человека.–Хризостом. – М. – 2001.– 300 с.

9. Шабалин В.Н., Шатохина. С.Н. Морфология биологических жидкостей в клинической лабораторной диагностике // Клиническая лабораторная диагностика. – 2002. – № 3. – С. 25-32.

10. Шихлярова А.И., Шейко Е.А., Козель Ю.Ю., Куркина Т.А. Прогностические возможности метода клиновидной дегидратации при оценке эффективности лечения детей с гемангиомами светодиодным излучением красного спектра // Лазерная медицина. –2013. – Т.17. – Вып. 2. – С. 27-32.

УДК 616.96-085

# СЕКРЕТОРНЫЙ ИММУНОГЛОБУЛИН А ПРИ ЛЯМБЛИОЗЕ

**Бегайдарова Р.Х., Кузгибекова А.Б., Насакаева Г.Е., Юхневич-Насонова Е.А., Алшынбекова Г.К., Койчубеков Б.К.**

*Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, e-mail: r.h.begaidarova@mail.ru*

Под клиническим наблюдением находилось 87 больных от 18 до 50 лет, находившихся на стационарном лечении в Областной инфекционной больнице (ОИБ) по поводу лямблиоза. Проведен анализ болевого, диспептического, интоксикационного и аллергодерматологического синдромов у обследованных пациентов, больных лямблиозом. Методом твердофазного иммуноферментного анализа исследовано содержание секреторного компонента иммуноглобулина А в копрофильтрате. Показано достоверное повышение содержание секреторного компонента иммуноглобулина А у больных с лямблиозом, который можно расценивать как компенсаторный механизм при лямблиозе и его связь с клиническими проявлениями.

**Ключевые слова: лямблиоз, синдром поражения ЖКТ, секреторныq компонент иммуноглобулина А, копрофильтрат**

# SECRETORY IMMUNOGLOBULIN A IN GIARDIASIS

**Begaydarova R.H., Kuzgibekova A.B., Nasakaeva G.E., Yukhnevich-Nassonova Y.A, Alshynbekova G.K., Koychubekov B.K.**

*Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: r.h.begaidarova@mail.ru*

We studied 87 patients from 18 to 50 years who were hospitalized in the Regional Hospital of Infectious Diseases (RIH) with giardiasis. Analysis was conducted of the pain, diarrhea, intoxication and allegro-dermatologic syndromes in patients. It was investigated the contents of the secretory component of immunoglobulin A in coprofiltrates by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Significant increase in the content of the secretory component of immunoglobulin A was detected in patients with giardiasis, which can be regarded as a compensatory mechanism for giardiasis and its connection to clinical manifestations.

**Keywords: giardiasis, a syndrome of gastrointestinal lesions, secretory component of immunoglobulin A, coprofiltrates**

Одним из иммуноглобулинов играющим важную роль в желудочно-кишечном тракте является секреторный иммуноглобулин А (sIgA) [1,2,3]. Секреторный иммуноглобулин А непосредственно обеспечивая «первую линию защиты» слизистой оболочки кишечника от воздействия чужеродных антигенов, является «главным чистильщиком» кишечника. По данным Маковецкой А.К. и соавт., (2005) снижение sIgA может указывать на недостаточность функции местного иммунитета, а его повышенное количество – на дисбаланс в иммунной системе [4]. Вместе с тем, в ряде исследований показано, что при снижении местного иммунитета, и в частности sIgA, формируется хроническая патология. В исследовании Calvo M. с соавт. (1990) показано, что у здоровых детей, имеющих нормальный уровень sIgA, риск развития хронической легочной патологии, в том числе и бронхиальной астмы, составляет 46%, а при низком уровне sIgA повышается до 86% [1]. У часто болеющих детей с бронхиальной астмой отмечается снижение sIgA в секрете ротоглотки [5]. Принимая ограниченность результатов исследований по изучению роли sIgA при лямблиозной инфекции мы считаем актуальным изучение гуморального иммунитета в кишечнике.

Цель исследования – изучить особенности клинической картины и содержание секреторного иммуноглобулина А при лямблиозе.

## Материалы и методы исследования

Основную группу составили 87 пациентов в возрасте от 18 до 60 лет, группу сравнения составили 22 пациента сопоставимые по поло-возрастному признаку и наличию сопутствующей патологии.

Диагноз был верифицирован на основании клинико-анамнестических и лабораторных (копроскопия кала, результат дуоденального зондирования, ПЦР-диагностика). Вегетативные формы лямблий были обнаружены в дуоденальном содержимом и жидких испражнениях, цистированные формы – в нативных фекалиях в течение 2-х часов после сбора анализа.).

Кроме того, у всех пациентов подтвержден лямблиоз кишечника, преимущественно с многолетним рецидивирующим течением

У обследованных нами больных выявлены сопутствующие заболевания, среди которых преобладали: пищевая аллергия на облигатные аллергены, хроническая патология со стороны ЛОР-органов (хронический тонзиллит, аденоидит), нормохромная анемия легкой степени. По совокупности клинико-анамнестических данных, результатов объективного осмотра и копрологического исследования, у всех пациентов имелись проявления дисбактериоза кишечника в той или иной степени.

С целью изучения состояния гуморального иммунитета в кишечнике нами определен его основной маркер – секреторный иммуноглобулин А (sIgA) в кале.

Для исследования иммуноглобулина А в копрофильтрате использован твердофазный хромогенный иммуноферментный анализ с использованием коммер-

ческого набора производства «Вектор-Бест» на оборудовании Bio-Rad в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к наборам в формате 96- луночного планшета.

Образцы кала до исследования хранились при температуре -20°С. Для приготовления копрофильтрата использовали 20% суспензию каловых масс в фосфатном буфере, которую центрифугированием при 1300g очищали от взвесей. Копрофильтрат готовили в день исследования.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием метода математической статистики. Достоверность различий средних величин оценивали с помощью критериев Стьюдента.

## Результаты исследования и их обсуждение

Клиническая картина лямблиоза среди обследованных пациентов характеризовалась различными симптомами. У значительной части пациентов отмечались проявления болевого абдоминального синдрома. Локализация боли имела различное расположение, но чаще она располагалась в правом подреберье, в точке проекции желчного пузыря и в области выше пупка. На отсутствие боли указывало 12,5±9,6 (P<0.05) обследованных пациентов. Семиотика болевого синдрома характеризовалась тупыми, ноющими болями в животе чаще после еды (83,3±8,1, % P<0.05), в оставшихся случаях они имели приступообразный, колющий характер, не связанный с приемом пищи. В табл. 1 представлены данные распространенности болевого синдрома.

**Таблица 1**

Распространенность болевого синдрома

| Болезненность живота | | |
|---|---|---|
| в правом подреберье | выше пупка | в точке проекции желчного пузыря |
| 59,46±8,07<br>P<0.05 | 51,35±8,22<br>P<0.05 | 54,05±8,19<br>P<0.05 |

Другим ведущим клиническим синдромом у пациентов с лямблиозом являлся диспепсический синдром. В таблице 2 представлены преобладающие симптомы диспепсического синдрома среди обследованных нами пациентов. Наиболее распространенными симптомами были тошнота, отрыжка, метеоризм, ощущения переполнения в кишечнике среди больных.

**Таблица 2**

Характеристика диспепсического синдрома

| Симптомы | Значения | P<0.05 |
|---|---|---|
| Тошнота | 87,49±9,63 | * |
| Отрыжка | 87,49±9,63 | * |
| Метеоризм и урчание в кишечнике | 87,49±9,63 | * |
| Ощущение переполнения в желудке | 87,49±9,63 | * |
| Изжога | 83,33±15,22 | * |
| Снижение аппетита | 83,33±15,22 | * |
| Стул кашицеобразный с непереваренными комочками | 50±20,41 | * |
| Запор | 50±20,41 | * |
| Рвота | 29,73±7,51 | |

Интоксикационный синдром, имевший место среди больных лямблиозом чаще проявлялся, как видно из табл. 3, слабостью, утомляемостью, раздражительностью, головной болью, нарушением сна, болями в суставах, снижением массы тела. Реже беспокоил больных субфебрилитет (33,33±19,24, P<0.05).

**Таблица 3**

Проявления интоксикационного синдрома

| Симптомы | Значения | P<0.05 |
|---|---|---|
| Слабость, утомляемость | 87,49±9,63 | * |
| Раздражительность | 87,49±9,63 | * |
| Головная боль | 87,49±9,63 | * |
| Нарушение сна | 87,49±9,63 | * |
| Боли в суставах | 87,49±9,63 | * |
| Снижение массы тела | 87,49±9,63 | * |
| Бледность кожных покровов | 66,67±19,24 | * |
| Субфебрилитет | 33,33±19,24 | * |

Основными проявлениями аллергодерматологического синдрома среди пациентов являлись: волнистая пигментация кожи шеи, пупка и белой линии живота (87,49±9,63 P<0.05), сыпь на коже (87,49±9,63 P<0.05), поражение красной каймы губ в виде шелушения, сухости, трещин, наличия заед (87,49±9,63 P<0.05), зуд кожных покровов (87,49±9,63: P<0.05), мраморный нос (66,67±19,24, P<0.05), фолликулярный гиперкератоз (66,67±19,24, P<0.05).

При объективном обследовании у 54,9 % отмечалась бледность кожных покровов и у 45 % ее иктеричность. Значительная часть больных лямблиозом при объективном осмотре имели проявления аллергодерматологического синдрома, представленные выше. 97,6 % больных выявлялась болезненность при пальпации в эпигастрии, пилородуоденальной зоне и в правом подреберье. У 72,5 % пациентов отмечены положительные пузырные симптомы Кера, Мерфи, Ортнера.

Метод твердофазного иммуноферментного анализа копрофильтрата на основании использования набора «IgA секреторный-ИФА-Бест» позволил количественно определить содержание секреторного иммуноглобулина А у данной категории больных. В результате проведенного исследования выявлено, что содержание секреторного иммуноглобулина А в копрофильтрате у больных лямблиозом повышено, составляя 88,40 мг/л (P<0.05), в то время как в группе сравнения содержание секреторного иммуноглобулина А соответствовало 45,6 мг/л.

## Заключение

Таким образом, анализ клинических проявлений лямблиоза указывает на ее полиморфизм, значительную распространенность и многообразие проявлений болевого, симптомов диспепсического, интоксикационного синдромов. Особенно важно указать на высокую частоту встречаемости различных проявлений аллергодерматологического синдрома среди пациентов, больных лямблиозом, который является внешним атрибутом тех иммунных нарушений, которые происходят в организме больных с лямблиозом.

Повышение количества секреторного иммуноглобулина А в мукозноассоциированной ткани кишечника у пациентов, больных лямблиозом, на наш взгляд, является важным компенсаторным резервом организма, который обеспечивает механизмы защиты от трофозоитов лямблий и способствует элиминации возбудителя лямблиоза. Вместе с тем, надо полагать, что высокое содержание секреторного иммуноглобулина А у обследованных больных указывает на имеющийся дисбаланс в иммунной системе больных, что подтверждается значительной распространенностью аллергодерматологического синдрома среди них.

Наряду с этим, выраженные симптомы болевого, диспепсического, интоксикационного и аллергодерматологического синдромов, данные объективного статуса, повышенное содержание секреторного компонента иммуноглобулина А у обследованных больных являются свидетельством нарушения иммунитета не только в кишечнике, но и во всем организме, но одновременно они указывают на усиление компенсаторных механизмов местного иммунитета в виде повышенной продукции основного «чистильщика» кишечника – секреторного иммуноглобулина А. Очевидно, повышенное количество SIgA, в первую очередь, предупреждает адгезию трофозоитов лямблий на пищевых микроворсинках эпителия кишечника, во вторую – нейтрализует на территории слизистой кишечника продукты жизнедеятельности лямблий, тем самым, способствуя ремиссии и улучшению качества жизни больных лямблиозом.

### Список литературы

1. Calvo M., Grob K., Bertoglio J et al. Secretory IgA deficiency in pediatric patients: clinical and laboratory follow-up // AllergolImmunopathol (Madr.) – 1990. – Vol. 18,№ 3. – P. 149-153.

2. Рабсон Л., Ройт А., Делвиз П. Основы медицинской иммунологии: пер. с англ. // М.: Мир. – 2006. – 320 с.

3. Иванов В.Д., Маковецкая А.К. Возможности использования неинвазивных иммунологических методов в оценке здоровья населения.

4. Маковецкая А.К., Высоцкая О.В., Иванов В.Д. Изучение состояния местного иммунитета слизистых оболочек дыхательного тракта у лиц с аллергической патологией.// Материалы пленума «Экологически обусловленные ущербы здоровью: методология, значение и перспективы оценки. – Москва. – 22-23 декабря, 2005 г. – С. 436-438.

5. Рылеева И.В., Балаболкин И.И. Бактериальные иммуномодуляторы ИРС19 и Имудон в педиатрической практике. // Вопросы современной педиатрии. – 2003. – Т. 2, № 2. – С. 78-81.

6. Васильева Н.А..Шкильна М.И. Некоторые показатели иммунитета при лямблиозе / Материалы IV Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням (Москва, 26-28 марта 2012), с. 81.

7. Lymbery, A. J. Parasites and ecosystem health. Lymbery //A. J. International Journal for Parasitology. – 2005. – Vol. 35. – № 7. – P. 705-716.

8. .Mohammed Mahdy AK, Surin J, Wan KL et al. Giardia intestinalis genotypes: Risk factors and correlation with clinical symptoms. // Acta Trop. – 2009- Vol. 112 (1) – P. 67–70.

УДК 616.96-08

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ЛЯМБЛИОЗА (СООБЩЕНИЕ 2)

**Бегайдарова Р.Х., Кузгибекова А.Б., Насакаева Г.Е., Юхневич-Насонова Е.А., Алшынбекова Г.К., Койчубеков Б.К.**

*Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, e-mail: r.h.begaidarova@mail.ru*

Под клиническим наблюдением находилось 250 больных от 18 до 50 лет, находившихся на стационарном лечении в Областной инфекционной больнице (ОИБ) по поводу лямблиоза. В зависимости от проводимой терапии, взрослые больные были разделены на две группы. В 1- группе 125 больных с хроническим лямблиозом, принимали препарат Саусалин (основная группа). Во 2 группе – 125 больных принимали в лечении антипаразитарный препарат Орнисид (контрольная группа). В ходе исследования определена эффективность препарата Саусалин, которая была более выражена, чем используемый на современном этапе лечения лямблиоза препарат Орнисид. Полученные клинические данные позволяют расценивать Саусалин как эффективное противолямблиозное средство, которое можно рекомендовать в качестве инновационной терапии.

**Ключевые слова: лямблиоз, Орнисид, Саусалин, синдром поражения ЖКТ**

# MODERNASPECTS OF TREATMENT OFGIARDIASIS (MESSAGE 2)

**Begaydarova R.H., Kuzgibekova A.B., Nasakaeva G.E., Yukhnevich-Nassonova Y.A, Alshynbekova G.K., Koychubekov B.K.**

*Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: r.h.begaidarova@mail.ru*

We studied 250 patients from 18 to 50 years, who were treated at the Regional Hospital of Infectious Diseases with giardiasis. Diagnosis ofgiardiasis was based on a comprehensive clinical, scatological and duodenal analyzes. Additionally ultrasonographywas conducted toall patients. Intestinal and mixed forms was more prevalence. Mixed form of giardiasis was shown damage of hepatoduodenal area. Patients were divided into two groups randomly.125 patients with chronic giardiasis were in the first group. They took the drug Sausalin (study group). In the second group were 125 patients, they received antiparasitic agent Ornisid – ornidazole (control group). The study determined the efficacy of Sausalin. Its effectiveness has been more pronounced than in the control drug. Obtained clinical data considered drug Sausalin as effective giardiasis treatment modality that can be recommended as an innovative therapy.

**Keywords: giardiasis, Ornisid, Sausalin, gastrointestinal syndrome**

Лямблиоз – широко распространенное заболевание человека, вызываемое простейшими, которое может протекать бессимптомно или в манифестной форме, нередко с длительной персистенцией. Лямблии поражают преимущественно желудочно-кишечный тракт, при этом поражения двенадцатиперстной кишки, желчевыводящей системы и тонкого кишечника являются доминирующими в клинической картине болезни. Сложность лечения больных с лямблиозом во многом обусловлена полисимптоматикой заболевания. Несмотря на большие успехи в создании высокоэффективных противопаразитарных препаратов, лечение лямблиоза, остается одной из нерешенных и сложных проблем. В связи с этим немаловажный интерес представляет использование фитопрепаратов.

В Международном научно-производственном холдинге «Фитохимия» г. Караганды проведены фитохимические исследования экстракта соссюреи солончаковой, как одного из видов, широко распространенных в Казахстане. Разработан опытно-промышленный регламент на получение препарата «Саусалин», обладающего противовоспалительной, противолямблиозной, антитрихомонадной, противопаразитарной активностью. В процессе работы проводились экспериментальные токсикологические и морфологические исследования мышей и крыс для выявления возможностей токсичности соссюреи солончаковой. Однократная максимальная технически достижимая доза 10% суспензии соссюреи солончаковой (2 г/кг) не вызывает гибели крыс. Результаты иммунологических тестов и комплекс показателей, использованных для выявления токсического эффекта, выявили, что экстракты соссюреи солончаковой не оказывают неблагоприятного воздействия на интегральные, иммунологические, гематологические показатели. Кроме того, изучены фармакологические свойства экстракта соссюреи солончаковой, установлена его противолямблиозная, противоописторхозная и противотрихомонадная активность [10–12].

Цель исследования – в настоящей работе представлены результаты терапевтической эффективности и безопасности препарата «Саусалин» в качестве противолямблиозного средства. (Казахстан, «Научно- производственный центр «Фитохимия»)

## Материалы и методы исследования

Данное исследование предполагало изучение клинической эффективности и безопасности препарата «Саусалин» в качестве противолямблиозного средства в рамках III фазы – рандомизированного двойного слепого референс-контролируемого клинического испытания. На базе Карагандинского государственного медицинского университета, на кафедре детских инфекционных болезней в Областной инфекционной больнице г. Караганды..Клинические исследования проводились согласно требованиям Республики Казахстан по клиническим испытаниям лекарственных средств. Количество пациентов, включенных в испытание, составило 250 пациентов.В группу исследования включались пациенты с добровольного согласия, который выражали в письменной форме. Основную группу составили больные с диагнозом «Лямблиоз кишечная форма хроническое течение в стадии обострения», в лечении которых применяли препарат «Саусалин», который принимали по 2 таблетки 3 раза в день. Курс лечения составил 10 дней. В контрольной группе использовали таблетки «Орнисид» 0,5 г производитель Abdi Ibrahim (Турция) по 1 таблетке 3 раза в день в течении 7 дней.

Диагноз был верифицирован на основании клинико-анамнестических и лабораторных (копроскопия кала, результат дуоденального зондирования, ПЦР-диагностика). Вегетативные формы лямблий были обнаружены в дуоденальном содержимом и жидких испражнениях, цистированные формы – в нативных фекалиях в течение 2-х часов после сбора анализа. Дополнительно всем больным проводилось ультразвуковое исследование (УЗИ).

В качестве критериев исключения были использованы: добровольный отказ больного от испытания, больные с выраженными нарушениями со стороны сердечно-сосудистой, эндокринной, кроветворной и дыхательной систем; возраст до 18 лет; беременные и лактирующие женщины; люди из незащищенных слоев населения (военнослужащие и т.д.).

Критериями исключения пациента из исследования были следующие параметры:

а) обстоятельства и процедуры исключения испытуемого из клинического испытания или прекращения приема им исследуемого лекарственного средства:

Исключение испытуемых из испытания будет в случае непредвиденных побочных действий препарата, аллергических реакций, обострения сопутствующей патологии, не соблюдение испытуемым режима лечения.

б) Перечень и сроки получения данных по исключенным испытуемым:

Данные по исключенным испытуемым собираются после окончания испытания. Предусмотрено проведение объективного осмотра и при необходимости лабораторного обследования.

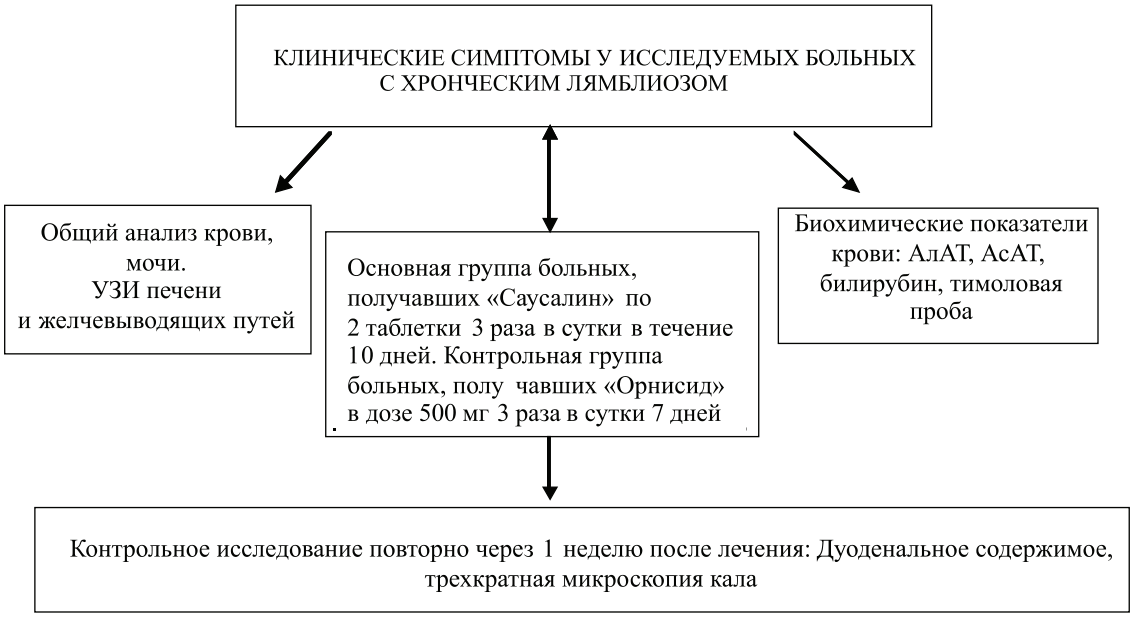
в) Метод замены испытуемых**:**

В исследование будут включаться вновь поступившие больные, соответствующие всем критериям включения, предусмотренные протоколом.

г) Последующее наблюдение за испытуемыми, исключенными из исследования/испытания(или после временного прекращения введения им исследуемого лекарственного средства:

Последующее наблюдение за испытуемыми планируется осуществлять в течение 1 месяца.

Материалы и методы исследования представлены на рисунке.




*Материалы и методы исследования*

**Результаты исследования и их обсуждение**

Представленные показатели санации организма от простейших до 85% в основной против 55% в контрольной группе наряду с показателями проспективного эффекта через 3 месяца после проведенного лечения (положительная копроскопия 8% и 25% соответственно) указывают на высокий эффект терапии препаратом «Саусалин».

У наблюдаемых больных была предрасположенность к повторному инфицированию и персистирующему лямблиозу, что приводило к длительному течению заболевания с периодическими обострениями в форме гастродуоденита и дискинезии желчного пузыря.

У исследуемых больных чаще встречалась кишечная и реже смешанная формы, которая проявлялась поражением гепатодуоденальной зоны, причем заболевание носило хронический характер.

При подборе больных для лечения препаратом «Саусалин» и «Орнисид» мы формировали сопоставимые группы. В таблице 1 представлены основные клинические синдромы, выявленные при обследовании больных основной и контрольной групп с лямблиозом до лечения.

**Таблица 1**

Сравнительная характеристика клинических симптомов у исследуемых больных с лямблиозом в основной и контрольной группах до лечения

| Клинические симптомы | Основная группа Саусалин ($n$=125) ($p \pm m_p$)% | Контрольная группа Орнисид ($n$=125) ($p \pm m_p$)% | t-Стъюд. |
|---|---|---|---|
| Синдром поражения ЖКТ | 85,71±3,13 | 74,65±3,89 | 2,21* |
| Обложенный язык | 87,19±2,99 | 70,42±4,08 | 3,31* |
| Метеоризм и урчание в кишечнике | 68,47±4,16 | 53,52±4,46 | 2,45* |
| Болезненность живота в правом подреберье | 67,49±4,19 | 47,89±4,47 | 3,20* |
| Болезненность живота выше пупка | 63,05±4,32 | 50,7±4,47 | 1,99* |
| Болезненность в точке проекции желчного пузыря | 71,43±4,04 | 59,15±4,4 | 2,06* |
| Увеличение печени | 17,29±3,38 | 15,09±3,2 | 0,47 |
| Отрыжка | 27,09±3,98 | 18,31±3,46 | 1,67 |
| Ощущение переполнения в желудке | 51,72±4,47 | 39,44±4,37 | 1,96* |
| Тошнота | 72,41±4 | 61,97±4,34 | 1,77 |
| Рвота | 22,17±3,72 | 21,13±3,65 | 0,20 |
| Изжога | 33±4,21 | 30,99±4,14 | 0,34 |
| Снижение или повышение аппетита | 43,84±4,44 | 45,07±4,45 | -0,20 |
| Стул кашицеобразный с непереваренными комочками | 52,22±4,47 | 53,52±4,46 | -0,21 |
| Запоры | 38,42±4,35 | 38,03±4,34 | 0,06 |
| Снижение массы тела | 36,75±4,31 | 30,19±4,11 | 1,10 |
| Астеновегетативный синдром | 77,83±3,72 | 70,42±4,08 | 1,34 |
| Слабость, утомляемость | 79,31±3,62 | 67,61±4,19 | 2,11* |
| Раздражительность | 63,55±4,3 | 47,89±4,47 | 2,52* |
| Головная боль | 57,14±4,43 | 40,85±4,4 | 2,61* |
| Нарушение сна | 46,31±4,46 | 32,39±4,19 | 2,28* |
| Субфебрилитет | 15,13±3,21 | 18,87±3,5 | -0,79 |
| Токсико-аллергический синдром | 50,25±4,47 | 53,52±4,46 | -0,52 |
| Боли в суставах | 41,62±4,41 | 26,42±3,94 | 2,57* |
| Бледность кожных покровов (кожа лица) | 29,56±4,08 | 26,76±3,96 | 0,49 |
| Неравномерность окраски кожи в сочетании с субиктеричностью | 15,76±3,26 | 15,49±3,24 | 0,06 |
| Поражение красной каймы губ (шелушение, сухость, трещины, заеды) | 43,35±4,43 | 50,7±4,47 | -1,17 |
| Атопический дерматит, сыпь на коже | 44,33±4,44 | 45,07±4,45 | -0,12 |
| Зуд кожных покровов | 52,71±4,47 | 50,7±4,47 | 0,32 |

Примечание. *статистически значимые различия, $p<0,05$

Анализ клинической симптоматики у исследуемых больных показывает, что клиника лямблиоза складывалась из симптомов нарушения общего состояния в виде астено-вегетативного синдрома, который наблюдался в 78% случаев в основной, и в 70% случаев в контрольной группах. Поражение пищеварительной системы в 86% случаев наблюдалось в основной группе и в 75% случаев – в контрольной группе. Токсико-аллергический синдром в 50% случаев наблюдался в основной группе и в 54% случаев – в контрольной г руппе.

Клинические симптомы у исследуемых больных с хроническим лямблиозом проявлялись гастроэнтероколитным, холепатическим, астеноневротическим, токсико-аллергическим и диспепсическим синдромами.

Среди клинических форм лямблиоза преобладающей была кишечная, также встречались и смешанные формы.

Как представлено в табл. 1 гастроэнтероколитные и диспепсические синдромы проявлялись в виде снижения или повышения аппетита, отрыжки, изжоги, обложенного языка, тошноты, рвоты, ощущения переполнения в желудке, метеоризма и урчания в кишечнике, запоров, стула кашицеобразного с непереваренными комочками.

Болевой синдром у исследуемых больных проявлялся следующими симптомами: болями в животе, чаще в правом подреберье, болезненностью живота выше пупка, болезненностью в точке проекции желчного пузыря соответственно в 67,49%, 63,05%, 71,43% случаях как в основной группе, так и в группе контроля соответственно 47,89%, 50,70%, 59,15%. У 17,29% больных основной и у 15,09% контрольной групп наблюдались незначительно увеличенная и умеренно болезненная печень.

Астеновегетативный синдром проявлялся в виде следующих синдромов: слабости, утомляемости в 79,31%, раздражительности в 63,55% случаев в основной группе. В контрольной группе соответственно – 67,61%, 47,89%. Головная боль отмечалась в 57,14% случаев основной группы и 40,85% в группе контроля. Нарушение сна в 46,31%, снижения массы тела в 36,75% случаев наблюдения в основной группе и соответственно 32,39%, 30,19% больных в группе контроля.

Клинические проявления токсико-аллергического синдрома отмечались у 50% больных в обеих сравниваемых группах. Одним из клинических проявлений токсико-аллергического синдрома была бледность кожных покровов у 29,56% больных основной группы и у 26,76% группы контроля. Неравномерность окраски кожи в сочетании с субиктеричностью отмечались в 15,76% случаев, поражение красной каймы губ (шелушение, сухость, трещины, заеды) у 43,35% больных основной группы и соответственно у 15,49% и 50,70% больных группы контроля. Атопический дерматит, сыпь на коже встречались в основной группе в 44,33% случаев. В группе контроля 45,07%.случаев. Зуд кожных покровов в 52,71% случаев, субфебрилитет у 15,13%, боли в суставах у 41,62% больных в основной группе и соответственно у 50,70%, 18,87%, 62,42% больных в контрольной группе.

Дополнительные методы исследования у больных с лямблиозом до лечения характеризовались следующими данными. Дуоденальное зондирование было проведено 31,6% исследуемых больных основной группы и у 16,7% контрольной группы. ($p<0,05$).

Холецистоэктомия была проведена у 6,0% больных из основной группы и соответственно у 9,5% группы контроля. ($p<0,05$). Гепатомегалия была соответственно у 15% больных как в основной, так и в контрольной группах наблюдения.

Диффузный панкреатит у 35% больных основной группы и у 25% группы контроля.

Холецистит наблюдался у больных обеих групп соответственно у 29,4% и у 20,8%.

У 15,8% больных отмечалось деформирование желчного пузыря с уплотненными стенками и у 14,2% группы контроля.

Утолщение стенки желчного пузыря у 21,1% больных, диффузные изменения в поджелудочной железе у 10,5%, сгущение желчи у 46,3% в основной группе. Соответственно в группе контроля у 20,8%, 9,5%, 45,5%. Признаком паразитарного поражения стенок желчных протоков является их уплотнение в виде гиперэхогенных структур, выраженность этих изменений вариабельна и зависит от длительности заболевания.

Ниже в табл. 2 представлены данные у исследуемых больных после лечения.

После приема 10-дневного курса препарата «Саусалин» у всех больных отмечалось улучшение общего состояния и самочувствия (в виде уменьшения слабости), нормализовался характер стула, практически у всех больных улучшился аппетит, стали угасать явления атопического дерматита и уменьшения очага поражения.

В контрольной группе, после приема препарата «Орнисид» в течение 5 дней динамика была менее выражена, хотя отмечалось небольшое улучшения общего самочувствия.

**Таблица 2**

Сравнительная характеристика клинических симптомов у исследуемых больных с лямблиозом в основной и контрольной группах после лечения

| Клинические симптомы | Основная группа Саусалин ($n$=125) ($p \pm m_p$) % | Контрольная группа Орнисид ($n$=125) ($p \pm m_p$) % | t-Стъюд. |
|---|---|---|---|
| Синдром поражения ЖКТ | 43,35±4,43 | 65,63±4,25 | -3,63* |
| Обложенный язык | 46,8±4,46 | 65,63±4,25 | -3,06* |
| Метеоризм и урчание в кишечнике | 35,96±4,29 | 51,56±4,47 | -2,52* |
| Болезненность живота в правом подреберье | 34,48±4,25 | 32,81±4,2 | 0,28 |
| Болезненность живота выше пупка | 28,57±4,04 | 32,81±4,2 | -0,73 |
| Болезненность в точке проекции желчного пузыря | 29,06±4,06 | 37,5±4,33 | -1,42 |
| Увеличение печени | 3,78±1,71 | 0±0 | 2,22* |
| Отрыжка | 9,36±2,61 | 17,19±3,37 | -1,84 |
| Ощущение переполнения в желудке | 19,21±3,52 | 25±3,87 | -1,11 |
| Тошнота | 20,69±3,62 | 31,25±4,15 | -1,92 |
| Рвота | 4,93±1,94 | 12,5±2,96 | -2,14* |
| Изжога | 6,9±2,27 | 17,19±3,37 | -2,53* |
| Снижение или повышение аппетита | 16,26±3,3 | 29,69±4,09 | -2,56* |
| Стул кашицеобразный с непереваренными комочками | 21,67±3,69 | 20,31±3,6 | 0,26 |
| Запоры | 13,3±3,04 | 35,94±4,29 | -4,31* |
| Снижение массы тела | 7,03±2,29 | 17,39±3,39 | -2,53* |
| Астеновегетативный синдром | 51,23±4,47 | 51,56±4,47 | -0,05 |
| Слабость, утомляемость | 39,41±4,37 | 48,44±4,47 | -1,44 |
| Раздражительность | 26,11±3,93 | 42,19±4,42 | -2,72* |
| Головная боль | 28,08±4,02 | 35,94±4,29 | -1,34 |
| Нарушение сна | 12,32±2,94 | 6,25±2,17 | 1,66 |
| Субфебрилитет | 1,08±0,92 | 2,17±1,3 | -0,68 |
| Токсико-аллергический синдром | 19,7±3,56 | 25±3,87 | -1,01 |
| Боли в суставах | 8,65±2,51 | 8,7±2,52 | -0,01 |
| Бледность кожных покровов (кожа лица) | 9,36±2,61 | 10,94±2,79 | -0,41 |
| Неравномерность окраски кожи в сочетании с субиктеричностью | 1,97±1,24 | 7,81±2,4 | -2,16* |
| Поражение красной каймы губ (шелушение, сухость, трещины, заеды) | 16,26±3,3 | 15,63±3,25 | 0,14 |
| Атопический дерматит, сыпь на коже | 22,66±3,74 | 32,81±4,2 | -1,80 |
| Зуд кожных покровов | 10,84±2,78 | 32,81±4,2 | -4,36* |

В группе больных, получавших Саусалин, проявления астеновегетативного синдрома менее выражены, чем в контрольной группе.

Явления слабости, головной боли у больных основной группы вдвое меньше, чем контрольной. Проявления токсико-аллергического синдрома также в основной группе более динамично, чем в контрольной группе. Так, в основной группе у больных полностью купирован зуд кожных покровов. В контрольной группе эти проявления практически не меняются, вместе с тем необходимо отметить, что в обеих сравниваемых группах сохраняются явления атопического дерматита. Из проявления синдрома поражения ЖКТ в основной группе отмечалась положительная динамика.

До начала лечения при дуоденальном зондировании в основной группе у 40 (45,7%) больных выявлялись единичные лямблии, в контрольной группе у 15 (35,5%) больных, у 100% больных обеих групп при копрологическом исследовании были обнаружены цисты лямблий.

На момент выписки из стационара, при исследовании кала на простейшие и при зондировании через двое суток от момента отмены препарата практически у всех

больных в основной группе отмечалась санация от цист лямблий, по сравнению с контрольной группой. Данные представлены в табл. 3.

**Таблица 3**

Динамика антипаразитарной эффективности, в зависимости от используемой терапии.

| Показатели групп | Основная группа Саусалин (*n*=125) | Контрольная группа Орнисид (*n*=125) | | |
|---|---|---|---|---|
| | До лечения | После лечения | До лечения | После лечения |
| Показатели | % | % | % | % |
| Кал на простейшие | 100 | 14,29±3,13* | 100 | 57,81±4,42* |

Эффективность лечения в группе больных, получавших лечение Саусалином равнялась 85,71%, в контрольной же группе всего 42,19%. У 57,81% больных контрольной группы отмечено повторное выделение цист лямблий, в основной группе только у 14,29%. Процент элиминации цист лямблий в основной группе выше в 4 раза, чем в группе контроля, что свидетельствует о высокой эффективности используемого препарата Саусалин.

В связи с тем, что эффективность лечения в контрольной группе не превысила 42,19%, больным назначено повторное лечение.

В дальнейшем через 21 день после лечения оценивалась эффективность противолямблиозной терапии по результатам повторного исследования испражнений на цисты лямблий. В основной группе при копрологическом исследовании кала отмечено повторное выделение цист лямблий только у 2 (7,4%), а в контрольной группе у 8 (33,3%).

Ежедневно проводили регистрацию возможных побочных, аллергических и токсических реакций. Достоверно отмечено отсутствие лекарственных реакциях (аллергических и других негативных реакций со стороны ЖКТ, ССС и других органов и систем) пациентов при приеме препарата «Саусалин».

В ходе мониторинга производилась проверка соответствия количества израсходованных препаратов, как исследуемого, так и референтного, количеству участников исследования, включенных в испытание на момент мониторинга. Данные мониторирования занесены в журнал монитора. Мониторирование проводилось ежеквартально (согласно протоколу).

Таким образом, терапия лямблиоза должна выдерживать этапность и последовательность, это заболевание требует внимание не только инфекциониста, но и гастроэнтеролога, гепатолога, невролога, дерматолога и по показаниям психиатра.

По механизму бактерицидного действия нитроимидазолов (Орнисид) нарушает репликацию ДНК и синтез белка в клетке микроорганизма, ингибируют тканевое дыхание и оказывает противопротозойное действие. Однако действие препаратов этой группы намного слабее, чем Саусалин.

Результаты настоящего исследования свидетельствуют о клинико-паразитологической эффективности комплексной трехэтапной терапии с применением в качестве этиотропной терапии Саусалина.

Прежде всего, позитивное влияние данного препарата обусловлено, тем, что в плане создания лекарственных средств растительного происхождения, имеющих широкий спектр активности, являются растения рода *Saussurea*. Биологическая активность растений данного рода обусловлена наличием в их составе сесквитерпеновых лактонов гвайанового ряда. Спектр биологической активности сесквитерпеновых лактонов достаточно широк, охватывает противопаразитарную, антимикробную, противовоспалительную, желчегонную и другие фармакологические характеристики.

Кроме того, препарат «Саусалин» активирует неспецифический иммунитет: повышает фагоцитоз и титр комплемента, тем самым способствует элиминации лямблий из организма.

УДК 61.612.556.563

# МОНИТОРИНГ КОЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

**[1]Богданова Т.М., [2]Бакуткин В.В., [3]Большаков А.А., [2]Бакуткин И.В., [3]Мельников Л.А., [2]Спирин В.Ф., [1]Наливаева А.В.**

*[1]ГОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail:bogtanmih@mail.ru;*
*[2]ФБУН «Саратовский НИИ СГ Роспотребнадзора», Саратов;*
*[3]ГОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина», Саратов*

В современной медицине все большее место занимают высокотехнологичные методы исследования показателей функционального состояния организма человека. Одним из таких методов является мониторирование кожной температуры тела. Точность измерения средней температуры кожи растет с увеличением количества участков и частоты измерения. Мониторинг температуры рекомендован при многих заболеваниях внутренних органов и систем, педиатрии, анестезиологии, хирургии, инфекционных болезнях, онкологи, ожогах и отморожениях. Учитывая широкое распространение лихорадочного синдрома, большое значение имеют характеристики лихорадки: начало, выраженность, тип температурной кривой и др. Температурные кривые дают наглядное представление о характере лихорадки, и имеют существенное диагностическое и прогностическое значение. В настоящее время разработан быстродействующий термометр с беспроводным каналом передачи данных, который может использоваться для мониторинга кожной температуры тела человека.

**Ключевые слова: термометрия, диагностика, лихорадочные состояния, температурные кривые, мониторинг термометрии**

# MONITORING OF SKIN TEMPERATURE HUMAN BODY AND ITS APPLICATION IN CLINICAL PRACTICE

**[1]Bogdanova T.M., [2]Bakutkin V.V., [3]Bolshakov A.A., [2]Bakutkin I.V., [3]Melnikov L.A., [2]Spirin V.F., [1]Nalyvaeva A.V.**

*[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: bogtanmih@mail.ru;*
*[2]Saratov Research Institute of Rural Hygiene, Saratov;*
*[3]Saratov Technical University, Saratov*

In modern medicine, an increasingly prominent place occupied by high-tech methods of research of the functional condition of the human body. One such method is the monitoring of skin temperature of the body. Accuracy average skin temperature increases with the number of sites and the frequency measurement. Temperature monitoring is recommended in many diseases of the internal organs and systems, pediatrics, anesthesiology, surgery, infectious diseases, oncology, burns and frostbite. Given the widespread febrile syndrome, are important characteristics of fever: the beginning, the severity, type of temperature curve, etc. The temperature curves give a clear idea of the nature of the fever, and have a significant diagnostic and prognostic value. Currently, a fast thermometer wireless data transmission channel which can be used to monitor the skin temperature of the human body.

**Keywords: thermometry, diagnostics, fevers, temperature curves, monitoring thermometry**

Первое измерение температуры тела было выполнено более 100 лет назад (Harvey Cushing 1895). Измерение производилось ртутным термометром. В настоящее время в медицинской практике используют ртутные, электронные, инфракрасные, жидкокристаллические термометры [4]. Ртутные термометры имеют наибольшее распространение, обладают достаточной точностью измерения. Основным недостатком их использования является наличие ртути, являющейся токсическим веществом, В связи с этим в странах Евросоюза с 2007 года отказались от эксплуатации ртутных термометров.

Наиболее распространенными видами электронных термометров являются термисторы и термопары. Чувствительность довольно высока, так как поверхность контакта полупроводника с исследуемой поверхностью достаточно мала (меньше 1 мм в диаметре). Клинически используемые термисторы имеют разрешающую способность в 0,2 °С при температуре до 45 °С.

Жидкокристаллические термометры меняют цвет при изменении температуры и прикрепляются непосредственно к коже обследуемого. Оценка результатов измерения имеет некоторый субъективизм.

При использовании высокоэффективных приборов для систем дистанционного контроля кожной температуры повышается точность регистрации данных, возникает возможность измерений с заданными интервалами времени, обработки и архивирования полученных результатов. В настоя-

щее время разработан быстродействующий термометр с беспроводным каналом передачи данных, обладающий повышенной продолжительностью работы с временем измерения 1-2 с и погрешностью не более ±0,1 °С, который может использоваться для мониторинга кожной температуры [6, 7].

Температура тела человека поддерживается с высокой точностью. В процессе контроля температуры задействованы все отделы вегетативной нервной системы. Главным звеном в терморегуляции является гипоталамус [1, 23]. В него поступает тепловая информация от внутренних органов и тканей, при этом на пути от периферии к центру эта информация частично обрабатывается [11]. В норме температура тела человека колеблется в пределах 35,5 – 37,2 °С, зависит от пола, возраста, факторов окружающей среды.

Принято выделять две основные зоны измерения температуры тела – ядро и оболочка. Под оболочкой понимают кожу и другие поверхностно расположенные структуры, а ядро – кровь и все внутренние органы. Температура ядра зависит от интенсивности физиологических процессов, происходящих во внутренних органах и несколько выше температуры оболочки [20]. Значение центральной температуры меньше 36 °С и больше 38 °С, свидетельствует либо о нарушении терморегуляции, либо о чрезвычайно неблагоприятной температуре окружающей среды, при которой терморегуляционные защитные механизмы оказываются неэффективными. Внутрипороговый диапазон температуры составляет 0,2-0,4 °С. Теплоотдача преимущественно производится через поверхность кожи [1, 2, 17].

Температура тела человека является результатом разницы между теплопродукцией и теплопотерей. Это может быть выражено следующим уравнением:

$$dH = M + W \pm R \pm C_n \pm C_v - E_v,$$

где $dH$ – это изменение температуры.

Принято считать допустимой суммарную погрешность измерения (погрешность термометра + погрешность «около центральности» места измерения) не более 0,5 °С. Одной из основ данной рекомендации являются данные, указывающие, что именно 0,5 °С – это то минимально значимое изменение температуры, которое может приводить к осложнениям.

Одним из спорных и обсуждаемых вопросов в медицине является место измерения температуры человека. При этом следует учитывать, что существует разница в значениях температуры органов и тканей поверхностно расположенных и в центральных областях тела человека [22, 24]. В частности, температура поверхности кожи лба, на 2 °С ниже центральной и мало зависит от степени вазодилатации и вазоконстрикции.

Подмышечная впадина является самой традиционной зоной термометрии. Термодатчик обычно располагается над подмышечной артерией. На результаты измерения влияют положение датчика и руки пациента, которая должна быть прижата к сухой боковой поверхности тела.

Ротовая полость – часто используется в клинике. Однако показатели зависят от температуры принятой пищи, вентиляции (дыхание ротовое или носовое). Рядом расположенная назофарингеальная зона используется у пациентов, у которых отсутствует носовое дыхание, иначе результаты термометрии будут неинформативны. Кроме того, при данном способе измерения температуры высока опасность носового кровотечения.

Барабанная перепонка также используется редко, ввиду высокого риска перфорации перепонки и кровотечений [10, 13]. В основном измерения температуры в этой зоне используется при патологии среднего уха для оценки эффективности проводимой терапии, в дифференциально-диагностическом поиске и как скрининг-метод при профилактический осмотрах.

Прямая кишка – наиболее частая зона термометрии, на показатели которой влияют наличие каловых масс, перитонеальный лаваж и другие факторы. Ректальная температура выше аксиллярной на 0,5–1,0 °С.

Для измерения кожной температуры над областью височных артерий используются термометры, которые измеряют температуру с частотой 10 Гц и определяют наивысшую температуру по мере сканирования кожи лба с захватом области височных артерий.

На поверхности человеческого тела температура распределяется симметрично (разница не превышает 0,24 °С). Наличие большей разницы указывает на повреждение сосудисто-нервного пучка и другой патологии.

Точность измерения средней температуры кожи растет с увеличением количества участков измерения. Кроме того, точность измерения температуры тела зависит от частоты ее измерения. Самым лучшим способом является динамическое измерение или мониторинг температуры тела за определенный промежуток времени [14]. В первую очередь, это зависит от вида нозологии, тяжести протекания патологического процесса, а также играет неоценимую роль в дифференциальном поиске и скрининге пациентов, особенно в период эпидемий.

В связи с тем, что лихорадка является одним из самых ранних признаков болезни, когда еще нет других клинических симптомов заболевания, в том числе и параметров самой лихорадки (длительность, характер температурной кривой и др.) это представляет особенные трудности в дифференциальной диагностике [3]. Повышение температуры тела не всегда является признаком инфекционного заболевания. В некоторых случаях этот ответ организма на какой-либо другой патологический процесс (онкологические заболевания, ДБСТ и др.). Кроме того, повышенная температура тела может возникнуть в результате: а) нарушенного соотношения между теплопродукцией и теплоотдачей; б) при тепловых заболеваниях (тепловой удар, гипертиреоз и др.); в) физиологических процессах (физическая нагрузка, стресс, циркадные ритмы и др.) [19].

Злокачественная гипертермия – это состояние острого гиперметаболизма скелетной мускулатуры, которое возникает при проведении общей анестезии или сразу после нее [12, 21]. В педиатрической практике термометрия является одним из важных показателей здоровья малыша, особенно у детей в возрасте до 36 месяцев [5, 9, 15]. Термометрия является одним из старейших методов диагностики и в гинекологической практике. Так, примером служит тест на измерение базальной температуры [8, 18]. Субфебрилитет – повышение температуры тела в пределах 37-37,9 °С, выявляемое постоянно или в какое-либо время суток на протяжении нескольких дней, месяцев и т.д. Сам по себе субфебрилитет имеет самостоятельное диагностическое значение, что особенно важно, когда он является единственным симптомом начавшегося патологического процесса, в то время как другие объективные признаки еще отсутствуют. Точек приложения мониторирования температуры бесконечное множество [16]. Нет ни одной специальности в клинической медицине, где бы ни применялся динамический контроль температуры.

Учитывая широкое распространение лихорадочного синдрома, большое значение в данной ситуации имеют характеристики лихорадки: начало, выраженность, тип температурной кривой и др. Начало лихорадки может быть острым и постепенным. Температурная кривая – это графическое изображение динамики температуры тела, фиксирующаяся через определенные промежутки времени. Температурные кривые дают наглядное представление о характере лихорадки, и, как правило, имеют существенное диагностическое и прогностическое значение.

Лихорадочные реакции различаются в зависимости от уровня подъема температуры на субфебрильную – 37,2 – 38,0 ºС , фебрильную – 38,1 – 39,0 ºС, пиретическую – 39,1 – 40,0 ºС, гиперпиретическую выше 40,0 ºС.

По характеру температурной кривой существуют следующие виды лихорадок:

1. Постоянная лихорадка (febris continua) – температура превышает 39 °С, разница между утренней и вечерней температурой тела максимум 1ºС. Температура тела в течение дня остается равномерно высокой. Такой тип лихорадки характерен при пневмококковой пневмонии, брюшном тифе, паратифе и др.

2. Послабляющая (ремитирующая) лихорадка (febris remittens) – температура тела может опускаться ниже 38 ºС, но не достигать нормальных цифр; суточные колебания температуры превышают 1 ºС (пневмонии, ОРВИ, острой ревматической лихорадке, ювенильном ревматоидном артрите, эндокардите, туберкулезе, абсцессах и др.).

3. Перемежающаяся (интермитирующая) лихорадка (febris intermittens) – характеризуется резким подъемом температуры тела до 39–40° и больше и спадом в короткий срок до нормальных и даже субнормальных цифр; суточные колебания максимальной и минимальной температуры не менее 1 ºС (малярия, пиелонефрит, плеврит, сепсис.).

4. Истощающая или гектическая, лихорадка (febris hectica) – характеризуется большими суточными колебаниями температуры тела (свыше 3°) и резким падением ее до нормальных и субнормальных цифр, но суточные ее колебания составляют более 2-3ºС (туберкулез, сепсис).

5. Возвратная лихорадка (febris recurrens) – высокая лихорадка в течение 2-7 дней, чередующаяся с периодами нормальной температуры, длящейся несколько дней. Лихорадочный период начинается внезапно и также внезапно заканчивается. Подобный тип лихорадочной реакции наблюдается при возвратном тифе, малярии.

6. Волнообразная лихорадка (febris undulans) – постепенное нарастание температуры до высоких цифр с последующим снижением ее и повторным формированием отдельных волн (лимфогранулематоз, бруцеллезе и др.).

7. Извращенная (инверсная) лихорадка (febris inverse) – отмечается извращение суточного температурного ритма с более высокими подъемами температуры в утренние часы; подобный тип лихорадки встречается у больных туберкулезом, сепсисом, опухолями, свойственен некоторым ревматическим заболеваниям.

8. Неправильная или атипичная лихорадка (irregularis или febris atypical) – лихорадка, при которой отсутствуют какие-либо закономерности подъема и снижения температуры.

Только некоторые заболевания проявляются характерными температурными кривыми; однако важно знать их типы для проведения дифференциальной диагностики.

Следует отметить, что в современных условиях типичные температурные кривые встречаются редко, что связано с ранним и бесконтрольным приемом этиотропных и жаропонижающих лекарственных препаратов.

Однако в ряде случаев характер начала лихорадки может сразу же вывести на диагноз. Так, например, внезапное начало лихорадочного синдрома характерно для гриппа, менингита, малярии, подострое (2-3 дня) – для сыпного тифа, орнитоза, Ку-лихорадки, постепенное – брюшного тифа, бруцеллеза.

Таким образом, практически каждое заболевание имеет варианты температурных кривых, среди которых есть наиболее частые, т.е. типичные для той или иной нозологической формы, которые позволяют достаточно точно поставить диагноз. Для диагностики большое значение имеет изменение температурной кривой под влиянием лекарственных препаратов. Несмотря на то, что лихорадка развивается при многих патологических процессах в организме человека, существует ряд особенностей в ее протекании, которые могут использоваться для дифференциальной диагностики.

Таким образом, мониторинг температуры тела человека имеет высокую информативность в диагностике многих заболеваний. Появление новых технических решений, развитие информационных систем требует дальнейших исследований и внедрений высокотехнологичных устройств в области мониторинга кожной температуры тела человека. Это научное направление является интегральным, объединяющим как биофизические аспекты, так и медицинские.

**Список литературы**

1. Адо А.Д., Свердлов Ю.С. // Патологическая физиология. – М.: Триада-Х. – 2000.

2. Бачериков А.Н., Кузьминов В.Н., Ткаченко Т.В. Современные представления о системе терморегуляции // Вестник психиатрии и психофармакотерапии. – 2006. – № 1. – С. 178-182.

3. Верткин А.Л., Таточенко В.К. Лихорадочный синдром у детей и взрослых: алгоритм диагностики и тактика ведения на догоспитальном этапе // Неотложная терапия. – 2002. – № 1. – С. 32-36.

4. Гаджиев Х.М., Гусейнов А.Б. Термоэлектрическое устройство для точного измерения температуры // Приборостроение. – 2000. –№ 5. – С. 36-39.

5. Геппе Н.А., Зайцева О.В. Представления о механизмах лихорадки у детей, и принципах жаропонижающей терапии. // Российский медицинский журнал. – 2003. – Т. 11, № 1. – С. 31-37.

6. Долгова, И.А., Шахов Э.К. Об одном алгоритме измерения температуры// Мехатроника, автоматизация, управление. – М.: Новые технологии, 2007. – № 8. – С.20-24.

7. Зубенко В.Г., Морозов А.А., Щукин С.И. Результаты проектирования аппаратно-программного комплекса для дистанционного мониторинга параметров центральной термодинамики // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – 2002. – № 9. – С. 53-57.

8. Краснопольская К.В., Горская О.С., Кабанова Д.И., Крстич Е.В. Роль гестагенов в лечении бесплодия и невынашивания беременности // Акушерство и гинекология. – 2012. –№ 2. – С. 21-23.

9. Шабалов Н.П. Детские болезни. Учеб. для вузов. – 5-е изд. – СПб.: Питер; 2006. – 736 с.

10. Amoateng-Adjepong Y., Del Mundo J., Manthous C.A. Accuracy of an infrared tympanic thermometer // Chest 1999. – Vol.115, № 4. – P. 1002-1005.

11. Brauchi S., Orta G., Salazar M., Rosenmann E., Latorre R. A hot-sensing cold receptor: C-terminal domain determines thermosensation in transient receptor potential channels //J Neurosci. – 2006. – № 26. –P. 4835–4840.

12. Burgess G.E .III, Cooper J.R., Marino R.J., Peuler M.J. Continuous monitoring of skin temperature using a liquid-crystal thermometer during anesthesia // South Med J. – 1978. – № 71. –P. 516–518.

13. Chamberlain J., Terndrup T., Alexander D. Determination of normal ear temperature with an infrared emission detection thermometer // Ann. Emerg. Med. – 1995. – № 25. – P. 15-20.

14. *Daniel I., Sessler M.D.* Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation // Anesthesiology. – 2008. – № 109. – P. 318–338.

15. El-Radhi A.S., Barry W. Thermometry in pediatric practice // Arch. Dis. Child. – 2006. – № 91. – P. 351-356.

16. Hassan M., Togawa T. Observation of skin thermal inertia distribution during reactive hyperemia using a single-hood measurement system // Physiol. Meas. – 2001. – Vol. 22, № 1. – P. 187-200.

17. Hensel H. Thermoreception and Temperature Regulation. London, Academic Press, 1981

18. Hessemer V., Bruck K. Influence of menstrual cycle on thermoregulatory, metabolic, and heart rate responses to exercise at night //J Appl Physiol. – 1985. – № 59. – P. 1911–1917.

19. Khawar M., Naser A., Zhiying W. Digital thermal monitoring of vascular functions novel tool to improve cardiovascular risk assessment //Vascular Medicine. – 2009. –№ 14. – P. 143-148.

20. Lenhardt R., Sessler D.I. Estimation of mean body temperature from mean skin and core temperature // Anesthesiology. – 2006. – № 105. – P. 1117–1121.

21. Lopez M., Ozaki M., Sessler D.I., Valdes M. Mild core hyperthermia does not alter electroencephalographic responses during epidural //J Clin Anesth. – 1993. – № 5. – P. 425–430.

22. Nakamura K, Morrison SF. A thermosensory pathway that controls body temperature //Nat Neurosci. – 2008. – № 11. – P. 62–71.

23. Poulos D.A. Central processing of cutaneous temperature information // FedProc. – 1981. – № 40. – P. 2825–2829.

24. Stoner H.B., Barker P., Riding G.S. Relationships between skin temperature and perfusion in the arm and leg // Clin. Physiology. – 1991. – Vol. 11, № 1. – P. 27-40.

УДК 616.379-008.64

# ПРИМЕНЕНИЕ ЛИМФОТРОПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

**[1]Братко В.И., [2]Смагин А.А., [2]Хабаров Д.В., [2]Демура А.Ю.**

*[1]Новосибирский филиал ФГБУ МНТК «Микрохирургия глаза им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: dx_@bk.ru;*

*[2]НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН, Новосибирск*

Цель данного исследования – разработка патогенетического метода коррекции воспалительного процесса в послеоперационном периоде у больных с диабетической ретинопатией на основе лимфотропных технологий. Лимфотропные технологии эффективно воздействуют на воспалительную реакцию в послеоперационном периоде у больных сахарным диабетом после периферической лазеркоагуляции, что позволяет снизить её степень выраженности и продолжительность купирования. Применение лимфотропных технологий позволяет улучшить результаты лечения пациентов с диабетической ретинопатией фоне сахарного диабета в сравнении со стандартной терапией, что реализуется за счёт патогенетической направленности лимфотропных способов коррекции патологических процессов на уровне лимфатического региона.

**Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, лимфотропные технологии, лазеркоагуляция**

# USE OF LYMPHOTROPIC TECHNOLOGIES FOR THE CORRECTION OF THE INFLAMMATORY PROCESS IN DIABETIC RETINOPATHY

**[1]Bratko V.I., [2]Smagin A.A., [2]Khabarov D.V., [2]Demura A.U.**

*[1]IRTC «Microhirurgiya glaza named after academician S.N. Fyodorov», Novosibirsk, e-mail: dx_@bk.ru;*

*[2]State Institution Research Center for clinical and experimental lymphology, Novosibirsk*

The aim of the study – the development of pathogenic method of correction of the inflammatory process based on lymphotropic technologies in postoperative patients with diabetic retinopathy. Lymphotropic technologies can effectively treat inflammatory response after peripheral laser photocoagulation in diabetic patients that can reduce its severity and duration of relief. The use of lymphotropic technology improves the outcome of patients with diabetic retinopathy compared with standard therapy. That is realized by pathogenic orientation of lymphotropic correction methods at the level of lymphatic region.

**Keywords: diabetic retinopathy, lymphotropic technologies, lasercoagulation**

Сахарный диабет (СД) и его глазные осложнения являются важнейшей медико-социальной проблемой в настоящее время, т.к. в структуре необратимой слепоты диабет занимает одно из первых мест и распространенность СД в России и во всем мире продолжает нарастать, несмотря на профилактическую направленность современной медицины [4]. Среди причин слепоты диабетическая ретинопатия (ДР) в развитых странах занимает первое место [6]. Причиной потери зрения у 86% больных СД в возрасте 20-74 лет является ДР, которая выявляется у каждого третьего пациента. При отсутствии квалифицированного лечения ДР у 25% больных течение осложняется развитием диабетического макулярного отека и приводит к выраженному снижению остроты зрения [2]. Основным и наиболее эффективным методом лечения ДР является лазеркоагуляция сетчатки(ЛКС). Но, несмотря на положительные моменты лазеркоагуляции, необходимо учитывать, что она воздействует только на некоторые патогенетические механизмы данного заболевания и применяется только на местном уровне вызывая при этом лазерный ожог сетчатки и фактически локальную ожоговую болезнь сетчатки, проявляющуюся реакцией глаза на обширную ожоговую травму в виде повышения активности перекисного окисления липидов (ПОЛ), поступление в кровь и стекловидное тело измененных коагуляцией белков, выбросом катехоламинов. При значительном снижении адаптивных свойств сетчатки у больного ДР данные факторы могут вызывать значительные негативные реакции в виде прогрессировании макулярного отека, появления свежих ретинальных геморрагий и даже развития серозной отслойки сетчатки, поэтому улучшение зрительных функций как правило не наблюдается и положительным эффектом считается сохранение существующих зрительных функций [2, 4]. Таким образом, необходим поиск новых патогенетически обоснованных методов лечения вышеуказанных патологий. В последнее время управление гуморальным транспортом и лимфатическим дренажем органов и тканей открыло новые

возможности в офтальмологии. Использование лимфотропных технологий способно обеспечить надежную профилактику и лечение послеоперационных осложнений у больных сахарным диабетом.

**Цель исследования.** Разработка патогенетического метода коррекции воспалительного процесса в послеоперационном периоде у больных с ДР на основе лимфотропных технологий.

Апробируемый способ профилактики и лечения послеоперационных осложнений у больных сахарным диабетом, оперированных по поводу ДР, имел ряд предпосылок, основанных на экспериментальных и клинических данных, полученных при оценке эффективности различных видов регионарной лимфотропной терапии. Экстраполяция знаний клинической лимфологии в сферу офтальмохирургии обязывает нас обладать отчётливым пониманием точек приложения используемых модифицированных методик регионарной лимфотропной терапии и механизмов их действия на основные звенья патогенеза воспалительного процесса у больных с ДР после лазеркоагуляции сетчатки. Это определило в настоящем исследовании постановку, – с одной стороны, – клинических задач, с другой стороны, – оценку полученных результатов с позиций патологической физиологии.

Задачи: предстояло провести сравнительную оценку результатов лечения больных после лазеркоагуляции сетчатки при использовании различных видов регионарных лимфотропных лимфостимулирующих инъекций в составе комплексной программы ведения послеоперационного периода и используемых стандартных протоколов, а так же оценить влияние лимфотропных лимфостимулирующих крылонебных инъекций на течение воспалительного процесса в послеоперационном периоде, чтобы в конечном итоге определяет их патогенетическую направленность.

## Материалы и методы исследования

Было проведено проспективное рандомизированное клиническое исследование типа «случай-контроль» в параллельных группах. Проанализированы истории болезни 48 пациентов с непролиферативной ДР, получавших лечение в условиях стационара ФГБУ МНТК «Микрохирургия глаза». Пациенты были рандомизированы в две группы. В 1 контрольной группе (21 пациент) проводилась периферическая лазеркоагуляция ПРКС по стандартной методике. В послеоперационном периоде пациенты получали традиционное медикаментозное лечение.

Во 2 группе (27 пациентов) стандартный протокол ведения послеоперационного периода был дополнен выполнением 5 лимфотропных лимфостимулирующих крылонебных инъекций (КНИ).

По гендерно-возрастным признакам, давности заболевания, наличию соматической патологии группы являлись сопоставимыми. В до- и послеоперационном периодах проводили клиническое и офтальмологическое обследования пациентов, выполняли определение иммунологических параметров слезной жидкости в динамике.

## Результаты исследования и их обсуждение

У пациентов обеих групп сравниваемые показатели до лазеркоагуляции статистически достоверно не отличались.

Максимальный прирост остроты зрения, являющейся определяющим показателем в оценке эффекта проведенного лечения, наблюдался у пациентов 1 группы через 2 месяца после операции, когда величина исследуемого показателя превысила исходную на 28,9 %. Через 6 месяцев после ПРКС острота зрения у пациентов, которым проводили лечение по стандартной схеме, была выше исходной только на 24,4 %. Динамика электрофизиологических показателей у пациентов этой группы позволила сделать заключение, что уже через 3 месяца, после проведенного стандартного лечения отмечалось повторное появление признаков метаболических нарушений в сетчатке глаза. Порог электрической чувствительности сетчатки после проведенного стандартного лечения так и не достиг нормальных значений, несмотря на снижение его величины на 14,3 %. Лабильность зрительного анализатора, характеризующая функциональное состояние внутренних слоев сетчатки, по прошествии 6 месяцев после ПРКС возросла у пациентов 1 группы на 19,8 %, однако, нормализации этого показателя также не отмечалось.

Лучший клинический эффект от проведенного лечения был зафиксирован нами в группе пациентов с диабетической ретинопатией, в схему ведения которых мы включили крылонебные лимфотропные инъекции, выполняемые на стороне оперированного глаза. Порог электрической чувствительности сетчатки снизился у пациентов 2 группы через 6 месяцев после ПРКС на 47,6 %, сумма полей зрения возросла на 9,8 %, лабильность зрительного анализатора увеличилась на 32,9 %. По истечении 3 месяцев после ПРКС у пациентов этой группы отмечалась нормализация показателей ЭФИ сетчатки и сохранение их на нормальном уровне через 6 месяцев после операции. Фовеолярная световая чувствительность у пациентов, которым был проведен курс крылонебных инъекций на стороне оперированного глаза, увеличилась на 16,0 % при возрастании общей световой чувствительности на 63,5 %. Конечным ито-

гом изменений, происходящих в оперированном глазу у пациентов с диабетической ретинопатией, которым был проведен курс регионарной лимфотропной терапии по этой методике, стало возрастание остроты зрения на 80,5 %, определяемое через 6 месяцев после ПРКС.

Для оценки эффективности проводимых лечебных мероприятий проводились лабораторные исследования в слезной жидкости следующих показателей: ИЛ-1b и ИЛ-4, аутоантител к антигенам нативной ДНК, циркулирующих иммунных комплексов, лактоферрина.

В результате, у пациентов с диабетической ретинопатией было выявлено наличие достоверно высоких концентраций провоспалительного цитокина – ИЛ-1b, полифункционального белка лактоферрина на фоне достоверного снижения содержания ИЛ-4 в слезной жидкости. Коэффициент соотношения про- и противовоспалительных цитокинов (ИЛ-1b/ИЛ-4) составил 13,6, что было достоверно выше, чем в группе «практически здоровых» лиц (1,22). Также при диабетической ретинопатии было показано достоверное нарастание уровней аутоантител к антигенам нативной и денатурированной ДНК, являющихся универсальными маркерами клеточной деструкции и развития аутоиммунных реакций, и циркулирующих иммунных комплексов – интегрального показателя активации гуморального звена иммунной системы в слезной жидкости обследованных пациентов.

В результате проведенного исследования иммунобиохимических показателей слезной жидкости у пациентов 1-й группы, не было выявлено достоверных изменений изучаемых показателей.

Аналогичное лабораторное исследование слезной жидкости во 2-й группе показало, что использование предлагаемых методов лечения приводит к достоверному снижению выраженности деструктивно-воспалительных реакций, снижению антигенной (аутоантигенной) стимуляции.

Указанное проявляется достоверным снижением в слезной жидкости концентраций основного провоспалительного цитокина – ИЛ-1b, полифункционального белка лактоферрина, обладающего острофазовыми свойствами, аутоантител к антигенам нативной ДНК и уровней циркулирующих иммунных комплексов на фоне достоверного повышения концентраций противовоспалительного цитокина ИЛ-4.

Обсуждение. Использование лимфотропных технологий для профилактики и лечения послеоперационной воспалительной реакции было обусловлено наличием универсальных механизмов патогенеза локальной воспалительной реакции после периферической лазеркоагуляции сетчатки при ДР (нарушения иммунологического, гуморального, гемодинамического статуса глаза и организма в целом), являющихся достижимыми мишенями для лимфотропной терапии. Реализация «лимфотропной составляющей» предложенного комплексного подхода осуществлялась посредством выполнения лимфотропных лимфостимулирующих инъекций, по топографическому принципу определенных нами как крылонебные. Поскольку нарушения микроциркуляции, афферентный раздражающий фактор – ведущие компоненты воспалительного процесса, применение в данном комплексном методе лечения вегетососудистой блокады эффективно воздействует на патогенез воспаления. При этом посредством выключения симпатических нервов увеличивается кровоснабжение стенки сосудов бассейна внутренней сонной артерии, регионарный кровоток, а с последующим улучшением микроциркуляции уменьшается отек и восстанавливается трофика в области глаза и зрительного нерва. Это сопровождается «вымыванием» патологических недоокисленных продуктов воспаления из тканей и значительно снижает афферентную импульсацию из патологического очага. На фоне улучшения микроциркуляции обеспечивается полноценная доставка к патологическому очагу лекарственных препаратов, подбор которых был тщательно продуман с учетом известных звеньев патогенеза патологического процесса. Мы использовали в качестве комплексной лекарственной смеси оптимально подобранный состав, включающий пептидные биорегуляторы ретиналамин и даларгин, лимфостимуляторы – лидокаин и фермент лидазу. Посредством лимфотропной терапии были обеспечены длительная регионарная экспозиция и высокая концентрация данных лекарственных препаратов, минимальная медикаментозная системная нагрузка, улучшение микроциркуляции, лимфоциркуляции, лимфодренажа региона. Это в свою очередь привело к улучшению трофики глаза, быстрой элиминации продуктов метаболизма и цитолиза и снижению выраженности аутотоксикоза. В конечном итоге, применение лимфотропных технологий коррекции асептического воспаления в послеоперационном периоде у пациентов с сахарным диабетом привело к лучшим по сравнению с традиционными методами функциональным результатам лечения за счет патогенетической ориентации выбранных методик, о чем свидетельствуют при-

веденные выше цифры, характеризующие динамику цитокинового профиля слезной жидкости и основных офтальмологических и клинических характеристик.

**Заключение.** Лимфотропные технологии эффективно воздействуют на воспалительную реакцию в послеоперационном периоде у больных сахарным диабетом после периферической лазеркоагуляции, что позволяет снизить её степень выраженности и продолжительность купирования. Применение лимфотропных технологий позволяет улучшить результаты лечения пациентов с ДР фоне СД в сравнении со стандартной терапией, что реализуется за счёт патогенетической направленности лимфотропных способов коррекции патологических процессов на уровне лимфатического региона.

**Список литературы**

1. Котов С.В., Калинин А.П., Рудакова И.Г. Диабетическая нейропатия. – М.: Медицина, 2000. – 232 с.

2. Балашевич Л.И., Бржевский В.В., Измайлов А.С. Глазные проявления диабета. Санкт – Петербург. – 2004. 382 с.

3. Экгардт В.Ф. Диабетическая ретинопатия. Патогенез, клиника и лечение. – Челябинск, -2001. 100с.

4. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Эндокринология. Национальное руководство. Гэотар-Медиа. – М.: 2009. – 254 с.

5. Мошетов Л.К., Аржиматова Г.Ш., Строков И.А., Яровая Г.А. Современная антиоксидантная терапия диабетической ретинопатии. РМЖ.-2006.- № 1. – С. 36-38.

6. Mohr S. Potential new strategies to prevent the development of diabetic retinopathy // Expert Opin Investig Drugs. – 2004. – Vol. 13, № 3. – P. 189-198.

УДК 613.6.015: 159.9

# ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ДЕТЕРМИНАНТЫ ЕГО НЕГАТИВНЫХ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В ТРУДЕ

**Дружилов С.А.**

*НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Новокузнецк, e-mail: druzhilov@mail.ru*

Выделяются две группы факторов, влияющих на здоровье человека: 1) факторы внешней среды; 2) факторы, обусловленные типологическими особенностями человека. Воздействие внешних факторов происходит опосредованно – через психику. Особое внимание обращается на личностные конструкты и на мотивирующие факторы. В статье здоровье человека связывается с функциональными состояниями организма и отношениями личности. Негативные психические состояния являются индикаторами дезадаптации в системе «человек – профессиональная среда». Настроение рассматривается как устойчивый компонент психического состояния, обеспечивающий взаимосвязь структуры личности с физическим и психическим тонусом человека. Показана роль самооценки здоровья.

**Ключевые слова: здоровье, психологические факторы, психология здоровья, мотивация, личность, психические состояния**

# PSYCHOLOGICAL FACTORS OF HUMAN HEALTH AND THE DETERMINANTS OF ITS NEGATIVE MENTAL CONDITIONS IN LABOR

**Druzhilov S.A.**

*Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases under Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Novokuznetsk, e-mail: druzhilov@mail.ru*

Have two groups of factors that affect human health. 1) by environmental factors; 2) the factors that due to the typological features of the person. The impact of external factors occurs indirectly – through the psyche. Of particular attention is drawn to the personal constructs and motivating factors. In the article human health associated with the functional status of the organism and relations of the individual. The negative mental status are indicators of disadaptation in the «man – occupational environment». The mood is regarded as a steady component of mental state that provides the relationship of personality structure with the physical and psychological tonus of the man. Shows the role of self-rated health.

**Keywords: health, psychological factors, health psychology, mental status, personality, motivation**

Психология здоровья как отрасль психологической науки имеет целью изучение явлений, относящихся к здоровью. К ее прикладным задачам относятся следующие: выявление, наблюдение, регистрация, анализ, прогнозирование и использование психологических факторов, влияющих на здоровье человека в условиях окружающей среды. При этом используются методы и исследовательские методики, принятые в смежных областях психологической науки – психологии труда, психологии личности, социальной психологии.

В отличие от медицинской психологии, концентрирующей внимание, в основном, на болезни, на психических процессах, функциональных состояниях и свойствах больного человека, рассматриваемого «через призму болезни», для психологии здоровья подобной «призмой» является понятие «здоровье».

В психологии традиционным стало представление о взаимосвязи между свойствами личности, функциональными состояниями и процессами, протекающими в организме [6]. В свою очередь, имеет место связь здоровья, функциональных состояний организма и отношений личности.

Существует множество факторов (как внешних – влияний среды, так и внутренних, обусловленных типологическими особенностями человека), воздействующих на здоровье. Упорядоченное представление о совокупности этих факторов позволяет исследователю подобрать адекватные психологические методики для их выявления. На основании анализа литературных источников по тематике «Психология здоровья» можно сформировать три группы факторов, корреляции которых со здоровьем или с болезнью наиболее сильны [2, 3, 9]. Назовем их: Первичные (предшествующие), передающие (транслирующие) и мотиваторы (факторы общего реагирования).

Рассмотрим указанные группы факторов подробнее.

I. Первичные (предшествующие) факторы: их корреляции со здоровьем и болезнью считаются наиболее сильными [8; 10].

1. Факторы, предрасполагающие к здоровью или к болезни.

а) Личностные свойства и типичные паттерны (варианты) поведения. Это, например, факторы поведения типа «А» (амбициозность, агрессивность, раздражитель-

ность, нетерпеливость, убыстренный тип деятельности; преобладающие эмоциональные ответы, характеризующиеся раздражением, враждебностью, гневом), и типа «В» (противоположный стиль). Фактор поведения типа «А» – наиболее исследованный паттерн, влияющий, как показали в начале 70-х годов XX века кардиологи М. Фридман (M. Friedman) и Р. Розенман (R. Rosenman), на возникновение сердечно-сосудистых заболеваний, в частности, ишемической болезни сердца.

Необходимо отметить, что фактор поведения типа «А» никогда не рассматривался клиническими психологами как единственная прямая причина сердечно-сосудистых заболеваний. Скорее, наличие характеристик, присущих этому фактору, делает человека более уязвимым к воздействиям определенного круга стрессоров, связанных, в частности, с потерей контроля над ситуацией, личностной самооценкой, невозможности достижения амбициозных целей и др.

б) Личностные конструкты, связанные с индивидуальными особенностями реагирования на ситуацию – оптимистичный или пессимистичный взгляд на вещи, уровень осознания собственной предназначенности, сила «Я». Такие личностные конструкты, согласно их роли в предрасположенности к здоровью или к болезни, относят усиливающим (или поддерживающим) переменным.

Личностные конструкты, выражающие отношение человека к элементам среды, представленным в конкретной ситуации, определяют их субъективную значимость для здоровья. На основе формируемого отношения к ситуации субъект выбирает определенную коппинг-стратегию.

в) Проблемы эмоционального реагирования. В основном в литературе рассматриваются два «проблемных» (предрасполагающих к болезни) аспекта выражений эмоций. Первый известный как «алекситимия», связан с затруднением человека в вербализации (выражении в словесной форме) собственных эмоций и эмоций других людей. Подобные трудности связаны с множеством психосоматических расстройств, например, с заболеваниями дыхательной системы, в том числе бронхиальной астмой. Второй аспект связывается с так называемым «репрессивным» стилем поведения (тип «С»), характеризующимся избеганием сложных ситуаций, ведущих к конфликту. Его проблема – в невозможности выражать эмоции, особенно негативные, в открытой форме.

2. Когнитивные факторы и особенности человека. Базовыми понятиями в этой группе факторов являются «здоровье», «здоровый образ жизни», «качество жизни», «здоровое поведение». Когнитивных факторов, относимых к числу предшествующих болезни, много, приведем лишь некоторые из них:

– личностная и профессиональная самооценка, их соотношение;

– представление о здоровье и болезни вообще и о себе в этих полярных состояниях;

– субъективная оценка оптимальной, желаемой и реальной продолжительности жизни;

– восприятие собственной уязвимости и риска развития тех или иных вариантов телесного и личностного нездоровья применительно к себе;

– индивидуальное соотношение потребностей и уровня достижений в наиболее значимых сферах – личностный рост, секс, профессиональная деятельность, семья, дружба и др.;

– самоконтроль и контроль за текущей ситуацией в наблюдаемой окружающей действительности.

3. Факторы социальной среды:

а) проблемы профессиональной адаптации, профессионального окружения, профессиональной защищенности;

б) проблемы брака и семьи;

в) влияние социально-экономического и политического (включая факторы социального окружения, особенности профессиональной среды и др.) контекста на человека.

4. Демографические факторы: пол, возраст (с учетом психологического возраста), принадлежность к этнической группе и социальному классу.

Итак, предрасполагающие факторы различным образом влияют на личность и вероятность здоровья или болезни. Например, человек (который, согласно представлениям Б.Г. Ананьева, предстает как биологический индивид, личность, субъект деятельности и индивидуальность) [1] может стать больным, в том числе на соматическом уровне, из-за своего мотивированного нездорового поведения; личностные факторы могут прямо формировать болезнь через особенности физиологических механизмов; биологические факторы болезни могут быть связаны с личностью; множество разнообразных средовых (фоновых) влияний может быть задействовано между болезнью и личностью.

II. Передающие (транслирующие) факторы представляют собой специфическое поведение человека, возникающее в ответ на различные стрессоры. В эту группу входят:

1. Стереотипы поведения, способствующие сохранению здоровья:

– физическая культура и спорт;

– соблюдения режимов безопасности на работе;

– личная гигиена, внимание к состоянию собственного здоровья;

– совладание (коппинг) с разноуровневыми проблемами (переживание и регуляция проблем и стрессоров, саморегуляция и т.д.);

– виды поведения, способствующие здоровью (выбор трудовой деятельности, условий проживания, экологической среды, физическая активность);

– соблюдение правил здорового образа жизни.

2. Стереотипы поведения, не способствующие сохранению здоровья:

– саморазрушающее поведение с суицидными тенденциями;

– многочисленные варианты аддитивного поведения – алкоголизм, наркомания и иные патологические зависимости;

– употребление веществ и злоупотребления ими (алкоголь, никотин, пищевые излишества);

– жертвенность как неадаптивный вариант поведения;

– деструктивные формы профессиональной деятельности («трудоголизм» – как патологическая трудозависимость, гиподинамия).

Исследования психологических механизмов изменения поведения очень перспективны и значительно дешевле высокотехнологических изысканий, однако зачастую ими пренебрегают. В то же время, например, известно, что при диабете второго типа изменение стиля жизни эффективнее, чем медикаментозное лечение, а снижение веса и физическая активность могут предотвратить диабет у тех, кто находится в группе риска.

III. Мотиваторы – факторы общего реагирования:

1. Стресс как общая адаптивная реакция организма и психики. Отметим, в качестве мотиватора стресс выступает тогда, когда его «давление» на организм имеет продуктивный уровень, и говорят о наличии аустресса. Главная особенность аустресса как мотиватора заключается в том, что он приводит в действие другие факторы, прежде всего передающие, активизируя механизмы совладания. При превышении продуктивного уровня (дисстресс) происходит истощение адаптивных возможностей (декомпенсация), и стресс перестает играть роль мотиватора здоровья.

2. Существование в болезни (начало субъективного ощущения болезни, адаптации к острым эпизодам болезни, «борьба» с болезнью).

3. Адаптационные возможности человека как целостна характеристика ресурсов организма. Они включают, в том числе, личностный адаптивный потенциал (ЛАП), по А.Г. Маклакову, или, иначе, адаптивные способности личности [7]. Важное значение в поддержании профессионального здоровья играет индивидуальный ресурс профессионального развития (ИРПР) [4].

Мотиваторы, по мнению К.В. Павлова, представляют собой совокупность фоновых реакций человеческого организма при решении вопроса о состоянии «здоровье – болезнь» [8].

Группа первичных (предшествующих) факторов составляет основу, на которой развивается конкретное состояние человека. Совокупность передающих (транслирующих) факторов опосредствует взаимоотношения в системе «человек – среда» путем реализации в сложившихся и ставших привычными стереотипах поведения. Исследователи отмечают, что группа мотиваторов влияет на здоровье и болезни опосредованно – через специфическое поведение (передающие факторы) [10].

Подчеркнем, что воздействие любых внешних факторов на человека происходит опосредованно – через его психику. Индикаторами отклонения здоровья являются негативные психические состояния.

Известно, что самооценка здоровья используется является фактором для получения данных о физическом (соматическом) здоровье человека. Ее адекватность как измерительного инструмента характеризуется по совпадению с клиническими суждениями врача. При этом необходимо иметь в виду, что врачебное суждение тоже имеет субъективную природу, однако подразумевает в своей основе специальные знания и опыт. При этом врачи предпочитают не диагностировать здоровье, а фиксировать отсутствие конкретных болезней. Исследователи (И.Н. Гурвич, 2000; и др.) отмечают низкий уровень совпадений самооценки здоровья с врачебными суждениями, причем самооценка сдвинута в сторону большего оптимизма [9].

В самооценке здоровья находит свое выражение, в большей степени, социальная и профессиональная успешность человека, чем собственно состояние его здоровья. Но для оценки уровня профессиональной адаптации более объектизизированной является экспертная оценка.

Сохранение здоровья и ощущения благополучия возможно лишь при достаточной адаптированности к социальной, профессиональной и природной среде. В свою очередь, негативные психические состояния являются индикаторами нарушения динамического равновесия (адаптации) в систе-

ме «человек – профессиональная среда» являются психические состояния человека и сопровождающее их настроение.

Мы исходим из понимания того, что негативные психические состояния человека выступают в качестве связующего звена между психологическими воздействиями (трудовой, профессиональной нагрузкой) и патофизиологическими изменениями в организме. Иначе говоря, нарушение здоровья, возникновение психосоматических и соматических патологий, заболеваний, зачастую является следствием развития негативных психических состояний в труде (психического утомления, напряженности, монотонии, дистресса и др.). В представлениях специалистов в области психологии труда негативные состояния человека в труде связаны с особенностями целевого и материально-информационного обеспечения профессионального труда (в терминах «цель – средство – результат»). Состояния человека зависят от: 1) степени осознания цели деятельности; 2) наличия необходимых средств (внешних – предметных и ресурсных и внутренних – знаний, умений, навыков, алгоритмов деятельности);3) достижимости результата. Здесь выражена субъективная составляющая, связанная с отношениями личности к условиям деятельности [5], которые являются значимыми психологическими факторами здоровья человека.

При благоприятном влиянии психологических факторов доминирующее психическое состояние человека – резистентное, а доминирующее настроение – гармоничное (устойчивое, оптимистичное). При неблагоприятном влиянии факторов доминирующее состояние – дезадаптивное (стресс, утомление, напряжение и др.) или депрессивное (апатия, уныние), а доминирующее настроение – дисгармоничное (тревожное, сниженное, пессимистичное). Настроение, – устойчивый компонент психического состояния, – обеспечивает взаимосвязь структуры личности с физическим и психическим тонусом человека.

Психология здоровья как отрасль психологической науки представляет собой широкое поле для исследования психологических факторов риска развития болезней, влияния социальной и профессиональной среды на здоровье.

**Список литературы**

1. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. – СПб: Питер, 2001. – 288 с.

2. Ананьев В.А. Психология здоровья : учеб. пособие. Кн. 1: Концептуальные основы психологии здоровья. – СПб.: Речь, 2006. – 384 с.

3. Васильева О.С., Филатов Ф.Р. Психология здоровья человека: эталоны, представления, установки : учеб. пособие. – М.: Академия, 2001. – 352 с.

4. Дружилов С.А. Профессионализм как реализация ресурса индивидуального развития человека // Ползуновский вестник. 2004. № 3. С. 200–208.

5. Дружилов С.А. Экология человека и профессиональное здоровье трудящихся: психологический подход // Международный журнал экспериментального образования. 2012. № 12-1. С. 15-18.

6. Маклаков А.Г. Общая психология : учеб пособие. СПб.: Питер, 2000. 592 с.

7. Маклаков А.Г. Оценка уровня развития адаптационных возможностей личности // Практикум по психологии менеджмента и профессиональной деятельности / Под ред. Г.С. Никифорова, М.А. Дмитриевой, В.Н. Снеткова. – СПб: Речь, 2001. – С. 127–146.

8. Павлов К.В. Психология здоровья // Практическая психология : учебник для вузов / Под ред. М.К. Тутушкиной. – СПб.: Дидактика Плюс, 1998. – С. 291–311.

9. Психология здоровья / Г.С. Никифоров, В.А. Ананьев, И.Н. Гурвич и др.; Под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2000. 504 с.

10. Психология здоровья : учебник для вузов / Под ред. Г.С. Никифорова. СПб.: Питер, 2006. 607 с.

УДК 616.61-006-08

# АНАЛИЗ МЕДИАНЫ ВЫЖИВАЕМОСТИ БОЛЬНЫХ РАКОМ ПОЧКИ С ПОМОЩЬЮ АДАПТИРОВАННОЙ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ HENG

**Жумалиева В.А., Сирота В.Б., Беркут М.В.**

*КГП «Карагандинский государственный медицинский университет», Караганда, e-maill: nika26041986@mail.ru*

Проведен анализ медианы выживаемости больных раком почки с учетом адаптированной прогностической модели HENG. Учитывались следующие характеристики: стадия заболевания по классификации TNM и отечественной интерпретации, вид проведенного лечения, общесоматический статус по шкале Карновского (ОСС $^{ср}$), динамика уровня гемоглобина на момент поступления ($Hb^{1ср}$) и выписки из стационара ($Hb2^{ср}$), размер опухоли (L, в см), наличие распада. При анализе медианы выживаемости в исследуемых группах пациентов определены как немодифицируемыми, так и модифицируемыми факторами.

**Ключевые слова: рак почки, прогноз, прогностическая модель HENG**

# ANALYSIS OF THE MEDIAN OF SURVIVAL OF PATIENTS CANCER OF THE KIDNEY BY MEANS OF THE ADAPTED PREDICTIVE HENG MODEL

**Zhumaliyeva V.A., Sirota V.B., Berkut M.V.**

*MSE «Karaganda State Medical university», Karaganda, e-mail: nika26041986@mail.ru*

The analysis of a median of survival of patients with cancer of a kidney taking into account the adapted predictive HENG model is carried out. The following characteristics were considered: disease stage on classifications of TNM and domestic interpretation, a type of the carried-out treatment, the all-somatic status by a scale Karnovsky ($OSS^{av}$), dynamics of level of hemoglobin at the time of receipt ($Hb1^{av}$) and an extract from a hospital ($Hb2^{av}$), the tumor size (L, in cm), disintegration existence. In the analysis of a median of survival in studied groups of patients are defined both not modified, and modified factors.

**Keywords: cancer of a kidney, forecast, predictive HENG model**

Как в странах СНГ, так и в мире наблюдается тенденция роста удельного веса заболеваемости раком почки в структуре общей онкологической заболеваемости с ежегодным приростом более 189 тыс. случаев, что составляет в структуре злокачественных новообразований почек у мужчин 2,2 % и 1,5 % – у женщин [1, 9]. Преобладают случаи рака почки, которые развиваются из почечной паренхимы и гистологически является светлоклеточными карциномами. У детей также встречается нефробластома (опухоль Вильмса) [2]. По темпам прироста почечноклеточная карцинома занимает 2 место среди всех злокачественных новообразований, демонстрируя ежегодный двукратный прирост [3, 4]. В нашей республике ежегодно выявляются 830-840 новых случаев рака почки [1].

**Цель.** Оценить медиану выживаемости пролеченных пациентов с диагнозом рак почки в Областном онкологическом диспансере г. Караганды с учетом параметров прогностической модели HENG.

## Материалы и методы исследования

Для ретроспективного анализа были слепым случайным образом отобраны истории болезни 150 пациентов, получивших лечение по основному диагнозу – renal cell carcinoma **(далее –** RCC) за период 2009 по 2011 гг. в КГП «Областной Онкологический Диспансер» г. Караганды.

Следуя клиническим рекомендациям ESMO по диагностике, лечению и наблюдению при RCC [9], наиболее широко используемой моделью в прогностических целях и для оценки выживаемости после различных видов лечения, остается модель (далее – модель HENG), основанная на результатах лечения больных в Memorail Sloan-Kettering Cancer Center.

Факторами риска, негативно влияющими на выживаемость больных, являются следующие: низкий общесоматический статус по шкале Карновского (<70 %), повышение ЛДГ, низкий уровень гемоглобина, повышенный уровень скорректированного $Ca^{2+}$ в сыворотке крови и интервал от первичной постановки диагноза RCC до начала терапии менее 1 года [9].

## Результаты исследования и их обсуждение

Эпидемиологически RCC встречался в предложенной выборке у обоих полов: 49,3 % мужчины и 50,7 % женщины, соответственно. Возрастной диапазон наших пациентов был разнообразен – от 21 года до 90 лет, причем возрастная кривая заболеваемости раком почки у лиц обоего пола имеют пик в возрасте 51-60 лет – 32,67 % случаев (49 человек), 28,67 % случаев в возрасте 61-70 лет (43 человека), и 19,3 % (29 человек) случаев в возрасте старше 70 лет. Частота встречаемости RCC минимальна в возрас-

те от 3-40 лет и составляет 5,33% (8 пациентов). Средний возраст при этом составил 53,3±3,8 года.

В работе была использована гистологическая классификация опухолей почки по ВОЗ [5], согласно которой 96,7% случаев представлены почечноклеточными опухолями, из которых доля clear cell RCC 67,3% – 101 случай [6], 1,3% мезенхимального происхождения опухоли и 2,0% нефробластического. В соответствии с Международной Классификации Болезней (ICD-O) в 96,67% случаи инициированны злокачественными формами новообразований. 3,33% случаев – это доброкачественные опухоли паренхимы почки – онкоцитомы, которые встречаются в 20 раз реже, чем RCC. Важно отметить, что именно эти 5 случаев клинически себя никак не проявляли и были обнаружены случайно по данным ультразвукового исследования в ходе профилактических осмотров.

На базе II абдоминального отделении Областного Онкологического Диспансера г. Караганды за указанный период у 69 пациентов (в 46,% случаев) были произведены радикальные нефрэктомии, 39,3% случаев нефрэпинефрэктомий и 5% – нефрэпинефруретероэктомий. У пациентов с 3 и 4 стадиями опухолевого процесса для верификации диагноза и определения распространенности процесса были произведены в 7 случаях (4,67%) биопсия опухолевого узла под контролем УЗИ, в 6 случаях (4,0%) лапаротомия и биопсия опухолевого узла без других радикальных вмешательств.

Далее для сравнительного анализа медианы выживаемости пролеченных пациентов были отобраны 101 истории болезней пациентов с диагнозом заболевания clear-cell RCC, который был верифицирован гистологически. Как показывают результаты однофакторного анализа, имеет место тенденция к получению более благоприятного прогноза у пациентов с хромофобным раком по сравнению с таковым у больных папиллярным или обычным светлоклеточным раком. Однако прогностическое значение различий в гистологическом строении нивелируется стадией опухолевого процесса [8]. Вся совокупность наблюдений была разбита на 3 группы (табл. 1).

**Таблица 1**

Распределение пациентов раком почки по группам с учетом стадии и вида лечения

| Стадия заболевания | группа А | группа В | группа С |
|---|---|---|---|
| | I, II | III | IV |
| Классификация по TNM | $T_1NoMo$, $T_2NoMo$ | $T_3NoMo$, $T_2N_1Mo$ | $T_4NoMo$ |
| Вид лечения | Хирургическое | Комбинированное | Симптоматическое |
| Абсолютное число, n | 83 | 18 | 13 |
| % | 82,18% | 17,82% | 8,67% |

Оценивая 3-х летнюю выживаемость после различных видов лечения, в соответствии с моделью HENG, прогностическими критериями в данном исследовании были выбраны динамика уровня гемоглобина на момент поступления ($Hb^{1ср}$) и выписки из стационара ($Hb^{2ср}$), общесоматический статус по шкале Карновского (ОСС $^{ср}$); а с учетом рекомендаций Европейской ассоциации урологов при RCC в перечень критериев прогноза были добавлены: размер опухоли (L, в см), наличие распада и стадирование по TNM (табл. 2).

**Таблица 2**

Обзор анатомических, гистологических и клинических показателей, включенных в прогностическую модель для локализованного и метастатического clear cell RC carcinoma

| Абсолютное число (n) | группа А | группа В | группа С |
|---|---|---|---|
| | 83 | 18 | 13 |
| Стадия по TNM | $T_1NoMo$, $T_2NoMo$ | $T_3NoMo$, $T_2N_1Mo$ | $T_4NoMo$ |
| $Hb^{1ср}$ до операции, г\л | 132,8±3,240 | 120,3±4,585 | 105,3±3,062 |
| $Hb^{2ср}$ после операции, г\л | 108,2±4,763 | 103,6±3,96 | 97,2±4,75 |
| ОСС $^{ср}$ по Карновскому, % | 78,07 | 71,67 | 52,3 |
| L, см | 5,78±1,46 | 11,5±3,42 | 19,3±1,0 |
| Распад, % | 3,61 | 16,6 | 23,08 |

Учитывая клинические рекомендации ESMO, все пациенты для определения прогноза могут быть разделены на следующие группы: благоприятного прогноза (нет факторов риска, медиана выживаемости 30 мес.), промежуточного (1 или 2 фактора риска, медиана выживаемости 14 мес.) и плохого прогноза (3 и более факторов риска, медиана выживаемости 6 мес.).

Прогностически неблагоприятной группой с наиболее низкой медианой выживаемости 6 месяцев будет группа С на основании наличия 6 факторов риска. В данной группе были 8,67% пациентов, которым не была показана специфическая терапии, которые после верификации диагноза консилиумом врачей были направлены на симптоматическое лечение, у которых достоверно определена инвазия опухоли за пределы фасции Герота (в том числе смежное распространение на ипсилатеральный надпочечник, брыжейку толстого кишечника, диафрагму). Предоперационный уровень $Hb^{1cp}$=105,3±3,062г\л. Этот показатель I степени анемизации пациентов на момент поступления в стационар, вероятно, связан с токсичным воздействием на костный мозг продуктов распада опухоли, о чем свидетельствует высокий процент интраоперационно фиксированного распада опухолевого узла, равный 23,08%; либо с замещение почечной паренхимы опухолевым узлом. Размер опухоли в группе С составил *L*=19,3±1,0 см, максимальная величина узла среди трех рассматриваемых групп. Дополнительно наличие афункционирующей почки может быть подтверждено на догоспитальном этапе посредством экскреторной урографии. Вопрос по поводу коррекции II степени анемизации $Hb^{2cp}$ после операции, в нашем случае – 97,2±4,75г\л должен решаться еще на этапе стационара.

Промежуточный тип прогноза, с медианой выживаемости 14 мес, соответствует исследуемой группе В. Это группа пациентов с III стадией заболевания получили комбинированный тип лечения (помимо оперативного, иммунотерапию) на основании: распространения опухоли на крупные вены (почечная вена и\или ее ветви) 3 случая, инвазии паранефральной клетчатки 7 случаев, либо наличие метастатических изменений в 1 регионарном лимфатическом коллекторе, в том числе параортальные лимфатические узлы, размерами опухолевого узла от 1,5 до 4 см – 3 случая. Факторами риска в этой группе являются: III стадия заболевания, достаточно высокий уровень интраоперационно фиксированного распада опухоли – 16,6% и показатель I степени анемизации пациентов на момент выписки из стационара $Hb^{2cp}$=103,6±3,96г\л, чаще всего обусловленный интраоперационной кровопотерей, либо как в 3 случаях – образованием гематомы ложа почки. На амбулаторном этапе этот 3-й фактор риска можно нивелировать. Данным пациентам показана консультация терапевта и коррекция уровня гемоглобина железосодержащими препаратами.

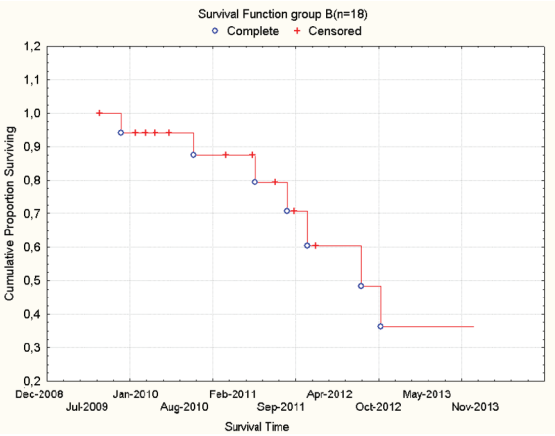



*Рис. 1. Функция выживаемости группы А с числом наблюдений n=83 (1.01.2009 -15.03.2013 гг.)*

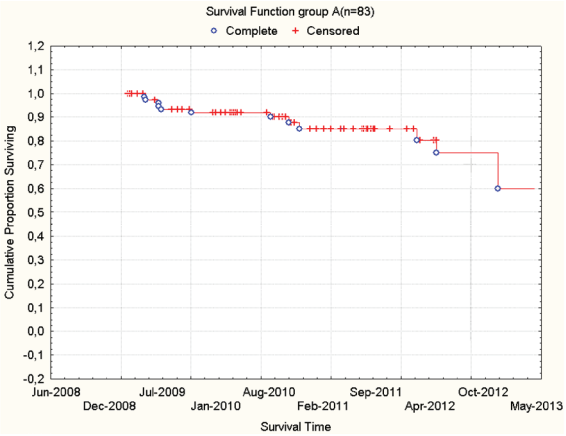



*Рис. 2. Функция выживаемости группы В с числом наблюдений n=18 (1.01.2009 -15.03.2013 гг.)*

Группа А наиболее прогностически благоприятна. Это пациенты I стадией заболевания, у которых опухоль ограниченна почкой, и в наибольшем измерении *L*=5,78±1,46 см. ОСС $^{ср}$ по Карновскому составил 78,07%, т.е. пациенты по функциональной активности способны к самообслуживанию либо нормальной деятельности, но с усилием, однако присутствуют те или иные симптомы заболевания.

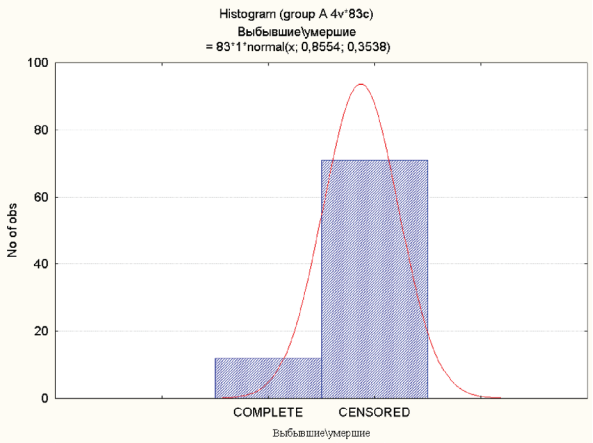



*Рис. 3. Распределения признака в группе А*

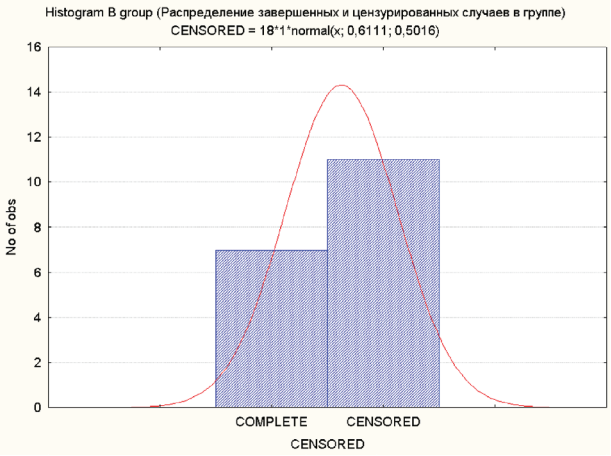



*Рис. 4. Распределения признака в группе В*

Далее для оценки собственных результатов лечения рака почки была использована процедура Каплана-Мейера – графическое построение функции выживания. Все результаты были обработаны в программе Statistica 6.0. (2006, Statsoft)

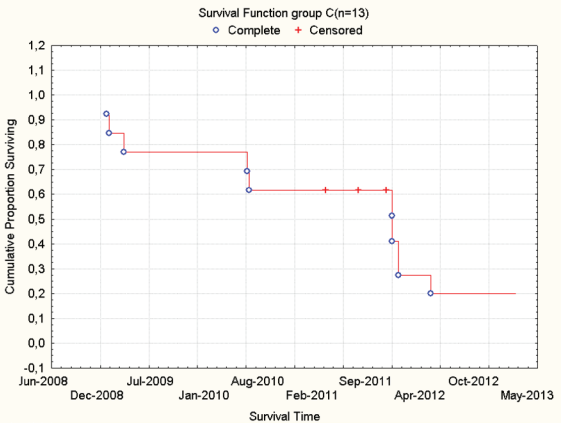



*Рис. 5. Функция выживаемости группы С с числом наблюдений n=13 (1.01.2009 -15.03.2013 гг.)*

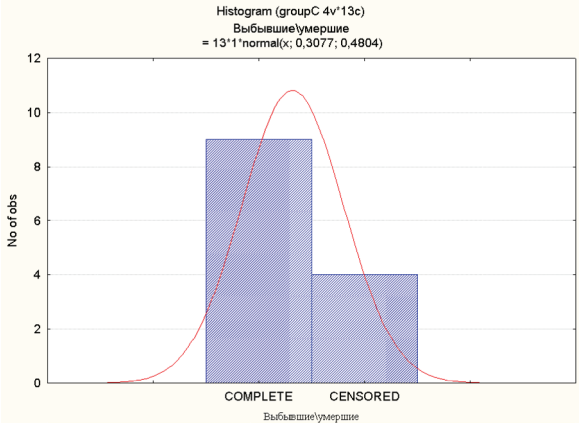



*Рис. 6. Распределения признака в группе С*

Согласно результатам собственного исследования медиана выживаемости в группе А будет превышать 30 месяцев, в группе В находится в пределах 15-17 мес. В группе С медиана выживаемости составляет 5-6 месяцев.

## Выводы

Для использования прогностической модели Heng, неообходимы такие данные, как общий анализ крови (CBC), таблица для оценки общесоматического статуса по шкале Карновского, данные гистологического заключения, форма 011-1/у, протокол операции, т.е. несомненно, доступные для врача-ординатора данные.

В группу благоприятного прогноза с медианой выживаемости до 30 месяцев могут быть отнесены все пациенты с I и II стадией заболевания, у которых опухоль ограничена почкой (L<5-7 см), без MTS, с достаточным общесоматическим статусом по шкале Карновского (>70%), отсутствием анемии в CBC (уровень гемоглобина >120,0 г/л).

Медиана выживаемости будет определяться немодифицируемыми факторами, такими как размер опухоли, наличие распада, стадирование по TNM. К модифицируемому фактору относится уровень гемоглобина крови, относительно модифицируемый же фактор в данном случае – ОСС $^{ср}$ по Карновскому, т.к. посредством социальных служб, реабилитационных мероприятий возможно улучшение клинического статуса пациента и нивелирования данного фактора.

## Список литературы

1. Алексеев Б.Я. Лечение распространенных форм рака почки с применением химиоэмболизации / Алексеев Б.Я., Калпинский А.С. –// Креативная онкология и хирургия. 2012. –№ 3.

2. Брусина Е. Б. Эпидемиология рака / Брусина Е.Б., Магарилл Ю.А., Кутихин А.Г. – Учеб. пособие для последипломной подготовки специалистов – Кемерово: КемГМА – 2011. – 176 с.

3. Воробьев А.В. Морфологическая классификация опухолей почки. Доброкачественные новообразования (особенности диагностики и лечения)/ Воробьев А.В. // Практическая онкология – Т.6 – № 3 – 2005.

4. Имянитов Е.Н. Эпидемиология и биология опухолей почки / Имянитов Е.Н. // Практическая онкология – Т. 6 – № 3 – 2005.

5. Петров С.Б. Основные принципы операций по поводу рака почки / Петров С.Б., Новиков Р.В. // Практическая онкология – Т.6 – № 3. – 2005.

6. Тимофеев И.В. Влияние частоты объективных ответов на продолжительность жизни больных метастатическим почечно-клеточным раком, получающих таргетную терапию / Тимофеев И.В.: Информация для медицинских работников» SUT-12-10. – М.: Бюро по изучению рака почки Общества онкологов-химиотерапевтов.

7. Escudier B., Kataja V Клинические рекомендации ESMO по диагностике, лечению и наблюдению при почечноклеточном раке, Москва 2010. – Institute Gustave Roussy, France; Department of Oncology, Kuopio University Hospital, Kuopio, Finland.

8. Heng DY, Xie W, Regan M, et al. Prognostic factors for overall survival (OS) in patients with metastatic renal cell carcinoma (RCC) treated with vascular endothelial growth factor (VEGF)-targeted agents: Results from a large multicenter study. J Clin Oncol. 2009;27:5794-5799.

9. Ljungberg B., Cowan N., Hanbury D.C., Hora M., Kuczyk M.A., Merseburger A.S., Mulders P.F.A., Patard J-J., Sinescu I.C. Почечно-клеточный рак / пер. Ю.С. Серомолот; науч. ред. В.Б. Матвеев; Европейская ассоциация урологов, 2010.

УДК 616.96-085

# ДИАГНОСТИКА СОЧЕТАННОЙ ТОКСОПЛАЗМОЗНО-ХЛАМИДИЙНОЙ ИНФЕКЦИИ

**[1]Кошерова Б.Н., [1]Сарсекеева Н.Е., [2]Баешева Д.А.**

*[1]РГП «Карагандинский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Республики Казахстан, Караганда, e-mail: sarsekeeva.04@mail.ru;*
*[2]АО «Медицинский университет Астана» Министерства здравоохранения Республики Казахстан, Астана*

Проведен анализ комплексной лабораторной диагностики у больных с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекцией при различных режимах лечения. Верификацию диагноза осуществляли на основании клинико-анамнестических данных, с учетом эпидемиологического анамнеза и подтверждали результатами иммуноферментного анализа – определение титров антител (IgG) в парных сыворотках с нарастанием в динамике и методом ПЦР (полимеразной цепной реакции). Для лабораторной диагностики сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекции рекомендуется комплексный подход, заключающийся в применении нескольких лабораторно-диагностических методов: ИФА и ПЦР.

**Ключевые слова: микст-инфекция, сочетанная токсоплазмозно-хламидийная инфекция, иммуноферментный анализ, полимеразная цепная реакция**

# DIAGNOSIS OF ASSOCIATED TOXOPLASMOSIS-CHLAMYDIAL INFECTION

**[1]Kosherova B.N., [1]Sarsekeyeva N.Y., [2]Bayesheva D.A.**

*[1]RSE «Karaganda State Medical University» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, e-mail: sarsekeeva.04 @ mail.ru;*
*[2]LLP «Astana Medical University» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Astana*

The analysis of complex laboratory diagnosis in patients with associated toxoplasmosis-chlamydial infection at various modes of treatment. Verification of the diagnosis was performed on the basis of clinical and anamnestic data, taking into account the epidemiological history and confirmed the results of immunosorbent assay, that is determination of antibody titers (IgG) in paired sera with the increase in dynamics and by PCR (polymerase chain reaction). For the laboratory diagnosis of toxoplasmosis co-chlamydial infection is recommended a comprehensive approach of using multiple laboratory diagnostic methods: immunosorbent assay and PCR.

**Keywords: mixed infection, associated toxoplasmosis-chlamydial infection, toxoplasmosis, immunosorbent assay, polymerase chain reaction**

В последние годы в связи с увеличением инфекционных заболеваний урогенитального тракта большое внимание уделяется так называемому TORCH-комплексу (Toxoplasma gondii, Rubella, Cytomegalovirus, Herpes simplex virus и другие инфекции, среди них возбудители сифилиса, хламидиоза, гепатитов А и В, листериоза), характеризующемуся склонностью к субклиническому течению инфекции у взрослых, возможностью активации латентно текущей инфекции, трудностью клинической диагностики и необходимостью использования специальных лабораторных методов, выраженным тропизмом возбудителя к определенным органам и системам [3, 5, 6, 8, 9 ].

Развитию микстинфектологии способствует совершенствование методов диагностики, терапии и профилактики урогенитальных инфекций, значительное внимание уделяется разработке новых методов взятия материала от больных [1, 4]. До настоящего времени вопрос о влиянии микст-инфекции на течение заболевания, ее реинфекцию и персистенцию остается мало изученным [10]. Кроме того, все еще нет четкого алгоритма эффективной диагностики сочетанных инфекций, поскольку микробные ассоциации не только влияют на результаты лабораторных исследований, но и микст-инфекция приводит к несвоевременной диагностике [2, 7].

Цель исследования: оценка комплексной лабораторной диагностики у больных с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекцией.

## Материалы и методы исследования

Всего под наблюдением находилось 78 больных в возрасте от 18 до 40 лет с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекцией, находившихся на стационарном лечении в Областной инфекционной больнице г. Караганды и амбулаторном наблюдении в поликлинике Карагандинского государственного медицинского университета. В исследование включены больные только женского пола с диагнозом сочетанная токсоплазмозно-хламидийная инфекция (хронический приобретенный токсоплазмоз и урогенитальный хламидиоз, вызванный Chlamydia trachomatis). Сочетанная инфекция отличалась полиморфизмом клинической симптоматики, формированием хронических форм заболевания, особенно у женщин репродуктивного возраста. Наряду с этим

у женщин был отягощен акушерско-гинекологический анамнез (хронические воспалительные заболевания матки и придатков, невынашивание беременности, мертворождения, вторичное бесплодие).

Верификацию диагноза осуществляли на основании клинико-анамнестических данных, с учетом эпидемиологического анамнеза и подтверждали результатами иммуноферментного анализа – определение титров антител (IgG) в парных сыворотках с нарастанием в динамике и методом ПЦР (полимеразной цепной реакции). Материалом для ИФА исследования послужила кровь, для ПЦР – кровь и урогенитальные соскобы.

## Результаты исследования и их обсуждение

Из-за отсутствия патогномоничных симптомов при микст-инфекции токсоплазмоза и хламидиоза решающую роль приобретали методы лабораторной диагностики: определение специфических антител (ИФА) и выявление самого возбудителя (ПЦР). Выделение возбудителя одним методом может давать ложноположительные и ложноотрицательные результаты, так как у каждого метода диагностики есть свои преимущества и недостатки. В связи с этим при обследовании больных мы применяли два метода лабораторной диагностики: ИФА и ПЦР.

В ходе исследования больные с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекцией были разделены на три группы в зависимости от проведенной терапии: I группа (исследуемая) – 26 больных получили комбинированный препарат (сульфадоксин+триметамин) + мидекамицин + иммуномодулятор циклоферон + хилак-форте; II группа (исследуемая) –27 больных получили спирамицин + офлоксацин + циклоферон + хилак-форте; III группа (контрольная) – 25 больных получили традиционное лечение: спирамицин + доксициклин + циклоферон + хилак-форте.

В связи с этим эффективность проводимой терапии больных с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекции оценивалась по результатам клинического (регресс клинической симптоматики) и лабораторного обследования (по снижению титров специфических антител в ИФА, результатов ПЦР через 1 и 2 месяца после проведенного курса комплексного лечения).

С помощью метода ИФА мы установили, что 78 обследованных больных являлись серопозитивными, тогда как серонегативных лиц выявлено не было. По уровню показателя ИФА в I исследуемой группе обнаружены IgG к токсоплазмам и хламидиям у 26, во II исследуемой группе у 27 и в III контрольной группе у 25 больных. Во всех трех группах у этих же больных IgM отсутствовали. Вместе с тем не было больных с одновременным наличием маркеров активной формы IgM и обнаружением IgG.

При сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекции ИФА на токсоплазмоз оценка показателя IgG к токсоплазмам была весьма вариабельной в зависимости от степени активации инфекции. Так, в I группе положительный показатель IgG был выявлен у 26 женщин, во II группе у 27 и в III группе у 25. Для дифференциальной диагностики и констатации активного инфекционного процесса у больных с высокими титрами IgG использовалось определение индекса авидности IgG (ИА). В связи с этим для исключения острой инфекции у больных с наиболее высокими титрами IgG и ярко выраженными клиническими проявлениями нами был определен индекс авидности. Так, в I исследуемой группе у 6 (23,1%) пациенток, во II исследуемой группе у 4 (14,8%) и в III контрольной группе у 5 (20%) показатель ИА превышал 30%, что свидетельствовало о нереальности инфицированности токсоплазмами в течение последних шести месяцев. В то же время во всех трех группах не было ни одного случая, при котором IgG – ИА оказался ниже 30,0%, что исключало возможность инфицирования в течение последних шести месяцев.

При сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекции ИФА на хламидиоз у этих же больных показал более высокие титры на антитела к хламидиям. Так, в I исследуемой группе слабо положительные титры выявлены у 4 (15,4%) больных, положительные у 13 (50%), резко положительные у 9 (34,6%), во II исследуемой группе у 3 (11,1%), 16 (59,3%) и 8 (29,6%), в III контрольной группе отмечен подъем показателя IgG соответственно у 5 (20%), 12 (48%) и 8 (32%)ца 2)ийной инфекции до лечения.

Оценка эффективности лечения отслеживалась по снижению титров противотоксоплазмозных антител IgG и по снижению антихламидийных антител IgG через 1 месяц (табл.1).

После проведенного лечения во всех трех группах отмечалась положительная динамика, так в I группе больных отсутствие противотоксоплазмозных антител наблюдалось у 6 (23,1%) человек, снижение титров IgG у 20 (76,9%). Во II группе титры IgG стали отрицательными у 5 (18,5%), снижение титров IgG у 22 (81,5%), в III группе титры IgG не обнаруживались у 3 (12%), снижение титров IgG у 22 (88%). После проведенной терапии в I группе больных отсутствие антихламидийных антител наблюдалось у 14 (53,8%) человек, снижение титров IgG

у 12 (46,2%); во II группе отрицательные результаты стали у 12 (44,4%), снижение титров IgG у 15 (55,6%); в III группе соответственно у 7 (28%) и 18 (72%). Следует отметить, что в трех группах отмечалось снижение титров IgG в 1,5-2 раза.

**Таблица 1**

Результаты ИФА у больных с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекцией после лечения

| Данные обследования | I группа (n=26) | | II группа (n=27) | | III группа (n=25) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | абс | % M ± m | абс | % M ± m | абс | % M ± m |
| Противотоксоплаз-мозные антитела иммуноглобулинов класса G (anti-toxo IgG): | 26 | 100 | 27 | 100 | 25 | 100 |
| отрицательный (специфические антитела не выявлены) | 6 | 23,1 ± 8,4 | 5 | 18,5 ± 7,8 | 3 | 12,0 ± 6,8 |
| снижение титров IgG | 20 | 76,9 ± 8,9 | 22 | 81,5 ± 7,6 | 22 | 88,0 ± 6,6 |
| Антихламидийные иммуноглобулины класса G (anti-C. trachomatis IgG): | 26 | 100 | 27 | 100 | 25 | 100 |
| отрицательный (специфические антитела не выявлены) | 14 | 53,8 ± 9,9 | 12 | 44,4 ± 9,7 | 7 | 28,0 ± 9,1 |
| снижение титров IgG | 12 | 46,2 ± 9,8 | 15 | 55,6 ± 9,6 | 18 | 72,0 ± 9,6 |

Таким образом, на фоне проведенной комплексной терапии у больных с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекцией отмечена положительная динамика в снижении титров IgG, а в ряде случаев результаты стали отрицательными.

С помощью ПЦР токсоплазмы и хламидии статистически достоверно чаще удавалось обнаружить у лиц с титрами IgG выше диагностического. Из 78 серопозитивных лиц токсоплазмы и хламидии обнаружены методом ПЦР у 71 (91%). Представлялся целесообразным анализ результатов ПЦР при сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекции на фоне различных схем лечения (табл. 2).

При оценке эффективности проведенного лечения установлено, что в I исследуемой группе результаты ПЦР стали отрицательными у 18 (69,2%) из 24 больных через 4 недели после окончания комплексного лечения сульфадоксина+триметамина, мидекамицина и циклоферона. Во II исследуемой группе у 14 (51,9%) из 25 человек ПЦР-анализ был отрицательным после окончания приема спирамицина, офлоксацина и циклоферона. В III контрольной группе после окончания приема спирамицина, доксициклина и циклоферона у 15 (60%) из 22 женщин результаты ПЦР стали отрицательными.

**Таблица 2**

Динамика результатов ПЦР-анализа при сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекции на фоне различных схем лечения

| Групппы больных | До лечения | | 1-й контроль (через 1 мес) | | 2-й контроль (через 2 мес) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | абс | % M ± m | абс | % M ± m | абс | % M ± m |
| I исследуемая группа (n=26) | 24 | 92,3 ± 5,4 | 18 | 69,2 ± 9,4 | 6 | 23,1 ± 8,6 |
| II исследуемая группа (n=27) | 25 | 92,6 ± 5,2 | 14 | 51,9 ± 10,0 | 7 | 25,9 ± 8,8 |
| III контрольная группа (n=25) | 22 | 88,0 ± 6,8 | 15 | 60,0 ± 10,2 | - | - |

Дальнейшее исследование материалов ПЦР крови и урогенитальных соскобов, полученных от этих же пациентов показало, что в I группе у 6 (23,1%) человек через 8 недель результаты ПЦР стали отрицательными, т.е. через 2 месяца после терапии. Во II группе у 7 (25,9%) пациенток после лечения результаты ПЦР стали отрицательными, при этом у 4 (14,8%) человек положительной динамики не отмечалось, что требовало в дальнейшем повторного курса лечения. В III группе через 2 месяца после лечения изменений не наблюдалось. В ходе исследования нами установлено, что у больных с сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекцией результаты ПЦР-анализа стали отрицательными в основном через 1 месяц.

## Вывод

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что для более достоверной лабораторной диагностики сочетанной токсоплазмозно-хламидийной инфекции необходим комплексный подход, заключающийся в применении нескольких лабораторно-диагностических методов.

### Список литературы

1. Анчупане И.С., Андерсоне Д.П., Милтиньш А.П. Патогенетическое обоснование корригирующей терапии больных хламидийно-трихомонадной инфекцией // Всесоюзный IX съезд дерматовенерологов. – М., 1991. – С. 6–7.

2. Бурова А.А., Абдуллаева С.А., Торганова Е.Н. Основные свойства возбудителя хламидиоза и его роль в развитии инфекций урогенитального тракта // Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунобиологии. – М., 1999. – № 4. – С. 107–110.

3. Гранитов В.М. Хламидиозы: Руководство для врачей. – М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Издательство НГМА, 2002. – 396 с.

4. Лебедюк М.М., Шеремета В.В. Эпиднадзор за очагами «семейного хламидиоза». Рациональные подходы к диагностике урогенитальной хламидийной инфекции // Центрально-азиатский журнал «Новости дерматологии и венерологии». – 2002. – № 2. – С. 132–134.

5. Капранова Е.И., Белоусова Н.А., Мельникова Е.В. и др. Клиническое течение и диагностика внутриутробных инфекций у новорожденных // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 1997. – № 1. – С. 27–30.

6. Кисина В.И., Забиров К.И. Урогенитальные инфекции у женщин (клиника, диагностика, лечение). – М., 2005.

7. Козлова В.И., Пухнер А.Ф. Вирусные, хламидийные и микоплазменные заболевания гениталий: Руководство для врачей. – М.: Филин, 1997. – 536 с.

8. Коробейникова Э.А. К вопросу о частоте и клинических особенностях урогенитального хламидиоза // Труды ИГМИ. – 1995. – № 33. – С. 166–168.

9. Орджоникидзе Н.В., Ушницкая Е.К. Диагностика внутриутробной инфекции // Акушерство и гинекология. – 2008. – № 5. – С. 12–14.

10. Щербо С.Н., Макаров В.Б., Дубинина И.Г. Диагностика хламидийной и гонококковой инфекции методом полимеразной цепной реакции // Клиническая лабораторная диагностика. – 1997. – № 7. – С. 6–9.

УДК 577.123.383:616.24

# ПУРИНЫ В ПЛАЗМЕ КРОВИ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ И СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

**Муравлёва Л.Е., Молотов-Лучанский В.Б., Турмухамбетова А.К., Клюев Д.А., Демидчик Л.А.**

*Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, e-mail: muravlev@inbox.ru; vilen53@mail.ru*

Проведено определение содержания пуриновых оснований (аденин, гуанин) и интермедиатов катаболизма пуринов (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота) в плазме крови у 78 больных с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ). Больные ХОБЛ были разделены на группы. В 1 и 2 группы включены больные со смешанной формой ХОБЛ различной степени. В 3 – 5 группы включены больные с бронхитической формой ХОБЛ различной степени тяжести. У всех больных ХОБЛ уровень пуриновых оснований и интермедиатов катаболизма пуринов превышала значения контроля. У больных с бронхитической формой ХОБЛ степень аккумуляции пуриновых оснований и интермедиатов катаболизма пуринов зависела от тяжести течения заболевания.

**Ключевые слова: пуриновые основания, кровь, хроническая обструктивная болезнь легких.**

# PURINE BLOOD PLASMA OF PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE DIFFERENT FORMS AND SEVERITY

**Muravleva L.E., Molotov-Luchansky V.B., Turmuhambetova A.K., Kluev D.A., Demidchik L.A.**

*Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: muravlev@inbox.ru; vilen53@mail.ru*

The concentration of the purine bases (adenine, guanine) and intermediates of purine catabolism (hypoxanthine, xanthine, uric acid) in blood plasma of 78 patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) was determined. COPD patients were divided into 5 groups. The patients with mixed form and different severity of COPD were included in 1 and 2 groups. The patients with bronchial form and different severity of COPD were included in 3 -5 groups. At all patients with COPD the concentrations of the purine bases (adenine, guanine) and intermediates of purine catabolism were higher in compared of control ones. At patients with bronchial form of COPD the degree of accumulation of purine bases and intermediates depended on the severity of the disease.

**Keywords: purine bases, blood, chronic obstructive pulmonary disease**

Известно, что внеклеточные нуклеотиды играют большую роль в регуляции метаболических процессов в условиях нормы и при патологии. В воздухоносных путях внеклеточные нуклеотиды являются ключевыми компонентами системы мукоцилиарного клиренса. Нуклеотиды/нуклеозиды в составе мукоцилиарного компонента участвуют в захвате и удалении микроорганизмов из легких. Основная функция нуклеотидов/нуклеозидов в легких – участие в секреции муцина посредством активации $P2Y_2$ рецепторов бокаловидных клеток и стимулирование гидратации муцина через активацию $A_{2B}$ и $P2Y_2$ рецепторов клеток мерцательного эпителия [6, 7]. Во внеклеточной среде АТФ превращается в АМФ при участии внеклеточной эктонуклеотиддифосфорилазы или CD39. АМФ быстро превращается в аденозин при участии экто -5′- нуклеотидазы или CD73 [2]. Аденозин взаимодействует с трансмембранными рецепторами 4 подтипов: $A_1$, $A_3$, $A_{2A}$ и $A_{2B}$. Соотношение этих рецепторов и локализация на мембранах клеток достаточно вариабельна.

K. Varani et al. проведено исследование экспрессии, сродства и плотности рецепторов аденозина $A_1$, $A_3$, $A_{2A}$ и $A_{2B}$ в периферической легочной паренхиме здоровых людей, лиц с длительным стажем курения и больных с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ). Было установлено, что рецепторы аденозина экспрессированы в различных клетках периферической легочной паренхимы. У больных с ХОБЛ сродство рецепторов $A_1$, $A_3$, $A_{2A}$ существенно снижалось по сравнению с таковыми здоровых лиц. В тоже время плотность этих рецепторов возрастала. Сродство рецепторов $A_{2B}$ у больных с ХОБЛ не менялось по сравнению с контролем, но обнаружено значимое снижение их плотности. Изменение сродства и плотности рецепторов коррелировало с изменением коэффициента $FEV_1/FVC$ [3].

Роль внеклеточного аденозина в механизмах развития и прогрессирования болезней легких в настоящее время активно изучается [10]. Предложены гипотезы участия внеклеточного аденозина в прогрессировании патологического процесса тканях легких у больных с ХОБЛ. Согласно одной из них, при хроническим воспалении аденозин стимулирует высвобождение провоспалительных цитокинов [8]. Caruso M et al.

[4] высказано предположение, что эффекты аденозина при ХОБЛ определяются субтипом рецептора и концентрацией аденозина.

Вместе с тем, анализ приведенных исследований показал, что имеются единичные исследования по изучению направленности и степени изменения содержания пуриновых оснований и других интермедиатов катаболизма пуринов при ХОБЛ и других хронических заболеваниях органов дыхания [9].

Целью настоящего исследования явилось изучение содержания пуриновых оснований и интермедиатов катаболизма пуринов в плазме крови больных с ХОБЛ различной формы и степени тяжести.

Обследовано 78 больных, в том числе 45 мужчин и 33 женщины в возрасте от 39 до 67 лет. Контрольная группа состояла из 25 здоровых лиц в том же возрастном диапазоне. Пациенты находились на стационарном лечении и амбулаторном лечении и обследовании. Дыхательная недостаточность (ДН) устанавливалась на основании синдрома одышки в состоянии покоя и при незначительной физической нагрузке, представляющей собой ходьбу на 100 метров медленным темпом (скорость движения не выше 5 шагов в минуту). ДН I степени диагностирована у – 25%, ДН II степени – 70% пациентов. У 5 % обследованных больных были зафиксированы симптомы тяжелой дыхательной недостаточности, что потребовало кратковременного их пребывания в отделении интенсивной терапии. Верификация диагноза ХОБЛ проводилась по комплексу общепринятых критериев. Диагностика основывалась на анамнестических данных, клинических проявлениях и результатах исследования вентиляционной функции легких. У 100 процентов больных выявлена привычка к курению табака. Количество выкуриваемых сигарет (пачек/лет) составляло в среднем 200/5. Индекс курящего человека (ИКЧ) составил > 20 у 67% больных 1-й группы и у 73% больных, вошедших во 2-ю группу. У 45% пациентов отмечены профессиональные вредности (стаж подземной работы на угольных шахтах свыше 10 лет, работа на деревообрабатывающих предприятиях, цементных заводах), атмосферные загрязнения (жители городов Темиртау, Караганды, Балхаша составили 79% обследованных).

Основными клиническими проявлениями ХОБЛ были кашель с мокротой и одышка. Кашель отмечался на протяжении всего дня, реже только в ночное время. Количество мокроты было небольшим, вне обострений её характер был слизистым. У 54% больных отделение мокроты происходило после продолжительного кашля.

Всем больным проводилось цитологическое исследование мокроты, которое обнаруживало наличие клеток альвеолярного эпителия, эластические волокна, сидерофаги. У 54% больных 1 группы и 61% больных 2 группы в период обострения на момент поступления в стационар обнаруживалось большое количество лейкоцитов, представленных в основном нейтрофилами, а также пробки Дитрихса. Это расценивалось как свидетельство гнойно-воспалительного процесса в слизистой бронхиального дерева.

При исследовании крови (общий анализ) у 67% больных ХОБЛ бронхитического типа в стадии обострения наблюдался нейтрофильный лейкоцитоз с палочкоядерным сдвигом и увеличение СОЭ в пределах от 15 до 39 мм в час. При смешанном типе ХОБЛ в стадии обострения СОЭ повышалась от 14 до 27 мм/час. При стабильном течении ХОБЛ существенных изменений содержания лейкоцитов периферической крови не отмечалось. У пациентов с ДН II степени с развитием гипоксемии наблюдался полицитемический синдром с изменением гематокрита (гематокрит > 45% у женщин и > 50% у мужчин), повышение числа эритроцитов (от 5,5 до 6,3х1012/л ), высокий уровень гемоглобина (от 175 до 190 г/л), низкая СОЭ (в пределах 1-2 мм/час).

Электрокардиография выявила у 30% больных признаки гипертрофии правых отделов сердца.

В качестве основного критерия диагноза ХОБЛ использовался золотой диагностический стандарт – выявление снижения воздушного потока при исследовании вентиляционной функции легких. Объем форсированного выдоха в первую секунду (FEV1) был снижен у 100 процентов больных. Для оценки обратимости обструктивных нарушений вентиляции проводили фармакологическую пробу. Исходное значение FEV1 сравнивали с тем же параметром через 30–45 мин после ингаляции симпатомиметика (400 мкг) или холинолитика (80 мкг), или комбинации бронхолитиков разного механизма действия. С этой же целью проводилась пикфлоуметрия (n=17). Прирост пиковой скорости выдоха менее чем на 10% отмечался у пациентов 1-й группы и менее чем на 15% у больных 2-й группы.

Для определения стадий, или степеней тяжести ХОБЛ мы использовали так называемую спирометрическую классификацию, включающую согласно GOLD-2006 четыре стадии: стадия I – легкая; стадия II – среднетяжелая; стадия III – тяжелая; стадия IV – крайне тяжелая.

В этих целях использовали заданную величину постбронходилатационного отношения ОФВ1/ФЖЕЛ <0,7 в качестве критерия ограничения скорости воздушно-

го потока. Для сведения к минимуму риска неправильной диагностики использовали подход, рекомендуемой экспертами ВОЗ [5]: определили нижнюю границу нормальных значений (НГН) отношения ОФВ1/ФЖЕЛ, которая определяется по нормальному статистическому распределению I – легкая ОФВ1/ФЖЕЛ <0,70; ОФВ1 .80 % от должного; II – среднетяжелая ОФВ1/ФЖЕЛ <0,70; 50 % . ОФВ1 < 80 % от должных значений; III – тяжелая ОФВ1/ФЖЕЛ <0,70; 30 %. ОФВ1 < 50 % от должных значений; IV – крайне тяжелая ОФВ1/ФЖЕЛ <0,70; ОФВ1 <30 % от должного или ОФВ1 <50 % от должного в сочетании с хронической дыхательной недостаточностью.

Объектами исследования служила плазма крови больных и здоровых людей. Сформировано 5 основных групп обследуемых лиц. В первую группу (*n*=14) вошли больные с ХОБЛ средней, или умеренной степени тяжести смешанной клинической формы (эмфизематозная и бронхитическая) в стадии обострения процесса с дыхательной недостаточностью (ДН) 2 степени. Вторую группу (*n*=20) составили больные ХОБЛ тяжелого течения, также смешанной формы в стадии обострения с ДН2. 3 группа (*n*=21) сформирована больными с ХОБЛ средней степени тяжести и преимущественно бронхитическим клиническим вариантом, в стадии обострения. Здесь также имела место ДН2. 4 группа (*n*=13) представлена больными ХОБЛ тяжелого течения, бронхитической формы с ДН2; 5 группа (*n*=10) представлена больными ХОБЛ крайне тяжелого течения, бронхитической формы с ДН3. До начала исследования от всех больных и здоровых лиц было получено информированное согласие на участие. Кровь отбирали венепункцией в утренние часы и стабилизировали гепарином. Эритроциты отделяли от плазмы центрифугированием.

В плазме крови проводили определение содержания пуриновых оснований (гуанина и аденина), а также интермедиатов пуринового обмена: гипоксантина (ГКс), ксантина (Кс) и мочевой кислоты (МК) [1] и выражали в единицах экстинкции (ед.экст.). Также рассчитывались индексы соотношения Кс/ГКс, МК/Кс и МК/ГКс. Соотношение Кс/ГКс отражает активность первой фазы работы ксантиноксидазы, отношение МК/Кс – второй фазы, а отношение МК/ГКс – общую активность фермента.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета прикладных программ STATISTICA версия 7.0 с учетом вычислительных методов, рекомендуемых для биологии и медицины. Статистические методы исследования включали в себя: расчет медианы и моды, среднего квадратичное отклонения. Для определения достоверности полученных показателей использовался F – тест Фишера. Для определения корреляций между показателями использовались парные коэффициенты Пирсона.

Результаты определения пуриновых оснований и интермедиатов катаболизма пуринов представлены в табл. 1.

В результате проведенного исследования установлено, что у больных с ХОБЛ смешанной формы средней степени тяжести в плазме крови достоверно возрастает содержание гуанина (на 58 %) и аденина (на 64 %), а также гипоксантина (на 64 %), ксантина (49 %) и мочевой кислоты (на 37 %) по сравнению с таковыми контроля.

**Таблица 1**

Содержание пуриновых оснований и интермедиатов катаболизма пуринов в плазме крови больных с ХОБЛ различной формы и степени тяжести (X ± m)

| Группы | Гуанин | Гипоксантин | Аденин | Ксантин | МК |
|---|---|---|---|---|---|
| Контроль | 138,29 ±26,16 | 111,57 ±23,80 | 89,64 ±27,27 | 132,14±28,72 | 161,57±33,62 |
| ХОБЛ средней тяжести, смешанная форма | 217,70 ± 81,73* | 183,5± 75,22* | 146,90± 50,07* | 197,40±52,20* | 220,80±59,98 |
| ХОБЛ тяжелое течение, смешанная форма | 187,21 ± 60,63* | 160,86 ± 68,89* | 125,79 ± 58,75*$ | 167,07 ±43,03*$ | 213,43 ± 63,65* |
| ХОБЛ средней тяжести, бронхитическая форма | 177,87± 67,87$ | 142,93 ± 50,67*$ | 110,40 ± 36,18#$ | 162,27 ±52,33$ | 206,53 ±77,59 |
| ХОБЛ тяжелое течение, бронхитическая форма | 216,10 ±65,15* | 178,80 ± 9,79* | 142,80 ± 55,71* | 200,90 ±48,17* | 233,80 ±46,23 |
| ХОБЛ крайне тяжелое течение | 256,0 ±82,65* | 218,0±75,30* | 181,20 ±72,11* | 228,40 ±57,69* | 245,40±31,04* |

* – достоверность по отношению к контролю; # – достоверность между группами с одинаковой степенью тяжести ХОБЛ, но с разными формами (группа 1 и группа 3); $ – достоверность отличий с группой 5.

В плазме крови больных с тяжелым течением ХОБЛ смешанной формы содержание интермедиатов катаболизма пуринов также достоверно превышали значение контроля. В то же время, обращает на себя внимание тенденция к снижению содержания анализируемых показателей в плазме крови больных 2 группы по сравнению с таковыми больных ХОБЛ смешанной формы средней степени тяжести.

У больных ХОБЛ бронхитической формы зафиксирован иной тренд. У больных с ХОБЛ средней тяжести содержание пуриновых оснований и их метаболитов (за исключением мочевой кислоты) достоверно превышало контроль. При нарастании тяжести течения болезни наблюдалось последовательное увеличение содержания в плазме крови больных гуанина, аденина, ксантина, и гипоксантина, причем различия по сравнению со значениями аналогичных показателей у больных 3 группы носили достоверный характер. При общей тенденции к увеличению уровня мочевой кислоты мы не обнаружили четкой зависимости изменения её концентрации в плазме крови больных в зависимости от клинической формы и степени тяжести.

Расчет индексов, характеризующих активность ксантиноксидазы, показал следующее. У больных ХОБЛ смешанной формы средней тяжести индексы МК/ГКс и МК/Кс снижались относительно контроля. При тяжелом течении ХОБЛ смешанной формы зафиксирована тенденция к снижению Кс/ГКс и МК/ГКс, что свидетельствует о некотором уменьшении активности ксантиноксидазы. У больных с ХОБЛ бронхитической формы средней тяжести индекс Кс/ГКс был ниже такового контроля, тогда как МК/ГКс и МК/Кс незначительно превышали соответствующие значения нормы. У больных с ХОБЛ бронхитической формы с тяжелым течением индексы Кс/ГКс МК/ГКс и МК/Кс были ниже таковых контроля. Наконец, у больных ХОБЛ крайней степени тяжести индексы Кс/ГКс МК/ГКс и МК/Кс были ниже значений контроля, соответственно, на 10 %, на 19 % и на 11 %.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы. У больных ХОБЛ уровень интермедиатов катаболизма пуринов достоверно превышает значения контроля. Направленность изменения содержания интермедиатов катаболизма пуринов зависит от формы заболевания. У больных с бронхитической формой ХОБЛ степень аккумуляции интермедиатов катаболизма пуриновых оснований в плазме крови зависит от тяжести течения заболевания. Основные тренды индексов, характеризующих активность ксантиноксидазы, демонстрируют незначительное изменение её активности. Это позволяет предположить, что увеличение содержания интермедиатов катаболизма пуриновых оснований в плазме крови больных связано с другими причинами. Вполне допустимо говорить об усиленном высвобождении пуринов из клеток в условиях нарастающей гипоксии (гипоксантин рассматривается как биохимический маркер гипоксии [1, 9]). Другой причиной предположительно может быть увеличение катаболизма внеклеточных нуклеиновых кислот в крови. Самостоятельной проблемой является определение роли внеклеточных пуриновых оснований, особенно соотношения аденин/гуанин, в механизмах развития и прогрессирования патологических состояний, в том числе, ХОБЛ.

**Список литературы**

1. Орешников Е.В., Гунин А.Г., Мадянов И.В., Орешникова С.Ф. Пурины крови и ликвора при беременности // Проблемы репродукции.– 2008.– № 6. – С. 74-80.

2. Aherne C.M, Kewley E.M, Eltzschig H The resurgence of A2B adenosine receptor signaling // Bochim Biophys Acta. – 2011. – Vol. 1808, N 5. – P. 1329-1339.

3.Alteration of Adenosine Receptors in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease /K. Varani, G. Caramori, F. Vincenzi et al. // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2006. – Vol. 173, No. 4. – P. 398-406.

4. Caruso M, Holgate S.T., Polosa R. Adenosine signalling in airways. //Curr. Opin. Pharmacology. – 2006. – Vol.6, N3. – P.251-256

5. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2006).

6. Kreda S.M., Seminario-Vidal L., Heusden C.A. et al. Receptor-promoted exocytosis of airway epithelial mucin granules containing a spectrum of adenine nucleotides. J Physiol. 2010;588:2255–2267.

7.Lazarowski ER, Boucher RC. Purinergic receptors in airway epithelia // Curr Opin Pharmacol. – 2009. – 9. – P. 262–267.

8. Mohsenin A, Blackburn MR. Adenosine signaling in asthma and chronic obstructive pulmonary disease // Curr Opin Pulm Med. – 2006. – Vol.12, N1. – P. 54-9.

9.Purine Bases in Blood Plasma of Patients with Chronic Pulmonary Diseases / L.E. Muravluyova, V.B. Molotov Luchanskiy, D.A. Kluyev et al. // European Researcher. 2012. – N 29 – P. 1449-1454.

10. Zhou Y. Adenosine signaling and the regulation of chronic lung disease / Y. Zhou, D.J. Schneider, M.R. Blackburn // Pharmacol Ther. – 2009. – Vol.123, Issue 1. – P. 105–116.

УДК 614.78-074

# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**[1]Смагулов Н.К., [2]Ажиметова Г.Н., [3]Цой В.А.**

*[1]Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, e-mail: msmagulov@yandex.ru;*
*[2]Республиканский НИИ по охране труда МТиСЗН РК, Астана, e-mail: jannat69@mail.ru;*
*[3]КГКП «Поликлиника № 1 г.Темиртау», Темиртау, e-mail: polka_temirtau_1@mail.ru*

В настоящее время отмечаются негативные тенденции в изменении показателей здоровья населения и состояния среды обитания человека. Одна из проблем – установление количественных связей между уровнями воздействия факторов окружающей среды и состоянием здоровья населения. Создание экологически безопасной городской среды немыслимо сегодня без комплексной оценки всех эколого-гигиенических параметров. Многокомпонентность, многофакторность и разнонаправленность воздействия окружающей среды на человека определяют методические трудности комплексной оценки ее качества и требуют разработки новых методических подходов.

**Ключевые слова: оценка риска, здоровье, факторы окружающей среды, городское население**

# ACTUAL PROBLEMS OF INTEGRATED HEALTH RISK ASSESSMENT OF THE URBAN POPULATION OF ENVIRONMENTAL FACTORS

**[1]Smagulov N.K., [2]Azhimetova G.N., [3]Tsoi V.A.**

*[1]The Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: msmagulov@yandex.ru;*
*[2]The National Centre of Labour Hygiene and Occupational Diseases, Karaganda, e-mail: azhimetova_gulzhan@mail.ru;*
*[3]RSE «Polyclinic number 1 of Temirtau city», Astana, e-mail: polka_temirtau_1@mail.ru*

Currently, there are the negative trends in population health and condition of the human environment. One of the problems is establishing quantitative relationships between levels of impact of environmental factors and health population outcomes. The creation environmentally friendly urban environment is unthinkable today without a comprehensive assessment of all environmental and hygienic parameters. Multi-component, multi-factor and multi-directional impact of the environment on human determines the methodological difficulties of comprehensive assessment of its quality and require the development of new methodological approaches.

**Keywords: risk assessment, health, environmental factors, the urban population**

Отмечающиеся в настоящее время негативные тенденции в изменении показателей здоровья населения и состояния среды обитания человека ставят научную проблему «окружающая среда – здоровье человека» в разряд приоритетных задач государственной политики [12]. Однако, решение этой проблемы невозможно без учета социально-экономических факторов, всего диапазона доз и концентраций ксенобиотиков при их комплексном поступлении в организм человека в конкретных условиях проживания [2]. Следовательно, установление количественных связей между уровнями воздействия факторов окружающей среды и состоянием здоровья населения является одной из актуальных проблем гигиены [15]. А имеющиеся подходы и методы в оценке влияния факторов среды обитания на формирование общественного здоровья населения позволяют дать количественную оценку факторам риска, определить их структуру, обосновать приоритетные профилактические мероприятия и управленческие решения в программах развития регионов [2].

В настоящее время нет общепризнанных данных о долевом вкладе различных факторов среды обитания в формирование индивидуального и популяционного здоровья. Так, в материалах ВОЗ указывается, что в совокупном влиянии на здоровье населения 50% отводится образу жизни, по 20% – среде обитания и наследственности и 10% – качеству медико-санитарной помощи. В литературе представлен более широкий диапазон факторов, определяющих состояние здоровья: образ жизни 20–52%, наследственность 15–25%, состояние окружающей среды 18–50%, организация здравоохранения 10–15%, социально-экономические условия 25%, психологические факторы 15% [5, 7]. Для городской среды вклад антропогенных факторов в формировании патологических состояний определяется в пределах 10-60% [12]. Столь широкий диапазон, по мнению Боева В. М.

[2] связан с проведенной оценкой по среднестатистическим показателям без учета региональных особенностей и результатов комплексных исследований факторов среды обитания для промышленных городов.

В тоже время не следует забывать, что риск для здоровья населения определяется факторами не только химической, но и физической природы. Изучение сочетанного действия разных по природе факторов особое значение имеет в комплексной оценке здоровья населения крупных промышленных городов. В структуре всех приоритетных факторов химической и физической природы урбанизированной среды, формирующих риск для здоровья, 1-е ранговое место занимает воздушная среда (66,7%), 2-е – пищевые продукты, 3-е – шумовая нагрузка. Как показал корреляционный анализ эколого-социально-экономических факторов среды обитания, в городах демографические процессы в большей степени связаны с экологическими факторами (43,9%) и экономическими условиями (31,7%) [2].

Так, по данным Сабировой З. Ф. и др. [18] демографическая ситуация в городах во многом определяется социально-экономическими условиями жизни (34,5%), уровнем и качеством медицинского обеспечения (23,7%). Доля неучтенных факторов составляет 5%, загрязнения атмосферного воздуха – 20,2%.

Создание экологически безопасной городской среды немыслимо сегодня без комплексной оценки всех эколого-гигиенических параметров. Многокомпонентность, многофакторность и разнонаправленность воздействия окружающей среды на человека определяют методические трудности комплексной оценки ее качества и требуют разработки новых методических подходов [13]. Традиционная дифференциальная схема обследования населения очень уязвима с точки зрения возможного вклада неучтенных сопутствующих факторов, уравновесить которые невозможно, их список постоянно расширяется, и не может быть абсолютной уверенности в том, что имеется влияние именно загрязнения окружающей среды, а не какого-то неучтенного сопутствующего фактора [20].

Проблемы комплексной оценки качества жизни населения, изучение факторов, его формирующих, становятся особо актуальными [8]. Значительное место в современной науке занимают проблемы исследования комплекса параметров, характеризующих качество жизни населения. Качество жизни, по мнению ряда авторов [1, 11 и др.], является интегральным показателем, включающим в себя экологическую безопасность и медицинские аспекты, социально-экономическое положение человека, жилищные условия, материальное благополучие, здоровый образ жизни и рациональное питание, воспитание и образование и многое другое.

Таким образом, несмотря на достаточно большой спектр частных показателей уровня и качества жизни населения, вопрос об интегральном унифицированном показателе уровня качества жизни остается открытым.

В последние десятилетие гигиенисты разрабатывают и внедряют большое количество новых методов диагностики, направленных на раннее выявление отклонений в состоянии здоровья населения, а также прогнозирование санитарно-эпидемиологической обстановки в районах с неблагоприятной окружающей средой [19].

Предприятия черной металлургии остаются основными источниками выбросов в окружающую и производственную среду химических веществ и их соединений. Так, по данным Кошкиной В.С., Антипановой Н.Л., Котляр Н.Н. [9] установлено, что региональной особенностью загрязнения города с развитой отраслью черной металлургии является прежде всего высокий уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха, что обусловлено особенностью технологии производства черной металлургии. В атмосферном воздухе были идентифицированы бенз(а)пирен, формальдегид, нафталин, тетрахлорэтилен, Си, РЬ, V, Ве, N1, Мп, Cr, Si, As, Cd, бензол. Концентрации 3,4-бенз(а)пирена превышают ПДК во всех административных районах города, особенно в Левобережном (в 3.1 раза), где располагается Магнитогорский металлургический комбинат. Содержание остальных канцерогенов не превышало ПДК, но обнаружены более высокие концентрации свинца, кадмия и никеля в Правобережном и Орджоникидзевском районах, районах крупных автомобильных трасс.

Неблагоприятный факторы окружающей среды оказывают на человека комплексное, комбинированное и сочетанное действие, в результате чего снижается иммунный потенциал человека, возрастает как специфическая (аллергенной, канцерогенной этиологии), так и неспецифическая заболеваемость населения, выражающаяся в изменении резистентности организма к воздействию других факторов, в нарушении восстановительных процессов, психоэмоциональных нарушениях из-за невозможности организации здорового образа жизни [12].

Проведенная Боевым В. М. [2] комплексная оценка химического многосре-

дового воздействия на население с применением модуля социально-гигиенического мониторинга и анализом многокомпонентных показателей (медь, свинец, кадмий, марганец, никель, цинк, хром) позволила выявить региональные закономерности путей поступления веществ в организм, установить суммарную нагрузку по фактическому содержанию элементов, определяемых загрязнением воздуха, почвы, питьевой воды, воды водных объектов и продуктов питания.

Ефимовой Н.В. [6] установлено, что длительное чрезвычайно высокое загрязнение в промышленных центрах окружающей среды приводит к значительным потерям здоровья, регистрируемым на популяционном уровне. В условиях многофакторного влияния среды обитания на население для выявления причинно-следственных связей, обычно, рассматривают потери здоровья только от уровня антропогенной нагрузки [4, 14] или в системе «социально-экономические факторы ~ здоровье населения» на урбанизированных территориях [3]. В тоже время работ по комплексной оценке всех факторов среды обитания явно недостаточно.

Особенностью установления причинно-следственных связей является система комплексной оценки, основанная на использовании международно признанной методологии оценки риска и Руководства по оценке риска Р.2.1.10.1920-04 [16]. Однако расчет интегрального показателя общественного здоровья населения только по медицинским данным не совсем адекватен общепринятому определению общественного здоровья, которое характеризуется в целом (интегрально) состоянием здоровья всех индивидуумов популяции и отражает их физическое, психическое и социальное благополучие [10].

Поэтому для оценки уровня благосостояния населения используются стандартизованные демографические показатели, тесно взаимосвязанные с макроэкономическими показателями. Преимущество этих показателей состоит в том, что они отражают не только количественную характеристику уровня жизни, но и качественную [17].

Медико-демографические показатели, поскольку для их анализа используется наиболее точная и достоверная информация, характеризуют высшую степень нарушения здоровья на всех этапах жизненного цикла и, следовательно, отражают наиболее сильные воздействия комплекса факторов на организм человека [18].

Методы анализа комплекса показателей состояния здоровья должны быть ориентированы на получение данных оценок эффективности для решения практических задач сохранения здоровья населения для конкретной территории [10].

Причинно-следственная связь между качеством городской среды и состоянием здоровья человека довольно сложна. Факторы, воздействующие на человека в среде обитания, по степени опасности разделяются на 2 группы: факторы, являющиеся непосредственной причиной заболеваний, и факторы, которые становятся предпосылкой для возникновения заболеваний, развивающихся по другим причинам. В большинстве случаев факторы жилой среды – это факторы малой интенсивности, являющиеся причиной предпатологических состояний [Онищенко Г. Г., 2007].

Для разработки приоритетных, экономически обоснованных управленческих решений по улучшению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, алгоритм комплексной оценки рисков для здоровья населения должен также включать интегральные показатели общественного здоровья и социально-экономические условия проживания. Многообразие критериев при оценке состояния здоровья населения и факторов среды обитания определяет задачи по обоснованию интегральных оценок состояния здоровья населения на популяционном уровне, приоритетных оптимальных частных и интегральных критериев антропогенного воздействия на человека и социально-экономических условий проживания [2]. В этом случае возможна не только оценка состояния здоровья населения по отдельно взятым территориям, но и прогноз изменения санитарно-эпидемиологического благополучия по отношению к установленным целевым ориентирам применительно к конкретному региону. При этом, расчет интегральных показателей состояния общественного здоровья рекомендуется проводить для выделения наиболее неблагополучных территорий, оценки тенденций в изменении состояния здоровья населения на популяционном уровне и обоснования соответствующих управленческих решений [10].

Таким образом, комплексная оценка состояния здоровья населения региона может являться реальным инструментом анализа разнородных данных, объединяющим параметры окружающей среды и состояния здоровья. Данная методика, основанная на определении доли вклада отдельных факторов в динамику тех или иных негативных тенденций, может обеспечить выбор наиболее эффективных мер их предупреждения и нейтрализации. Для комплексного анализа значительного числа разнородных

показателей общественного здоровья населения промышленных регионов должна быть разработана информационно-аналитическая система соответствующего назначения, позволяющая автоматизировать процедуру оценки состояния здоровья, а результаты обработки информации должны передаваться для дальнейшего анализа на республиканский уровень. Важно чтобы научно-практические разработки выявляли территории (регионы) с наиболее выраженным санитарно-эпидемиологическим неблагополучием и наихудшими показателями здоровья населения, ведущие факторы риска (угроз безопасности) и наиболее уязвимые контингенты населения, подвергающиеся их воздействию. Также необходимо создание единого межотраслевого регионального информационного пространства, взаимодействующего с существующей республиканской информационной системой, и разработку нормативно-методических документов, определяющих характер, содержание и технологию проведения наблюдения и оценки состояния здоровья населения региона.

**Список литературы**

1. Айвазян С. А.. Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях. – М., 2000, – С. 117.

2. Боев В. М. Методология комплексной оценки антропогенных и социально-экономических факторов в формировании риска для здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2009. – № 4. – С. 4-8.

3. Боев В. М. Оценка демографических и социально-экономических показателей в системе социально-гигиенического мониторинга/ В. М.Боев, Б. Л.Колесников, А. К. Екимов // Гигиена и санитария. – 2008. – № 3. – С. 92-94.

4. Боев В.М. Химические канцерогены среды обитания и злокачественные новообразования / В.М. Боев, В.Ф. Куксанов, В.В. Быстрых. – М.; Медицина, 2002г. 344 с.

5. Глушкова, В.Г. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов. Учебное пособие для студентов экономических вузов / В.Г. Глушкова, А.А. Винокуров, И.Н.Ильина и др.; [Под общ.ред. В.Г. Глушковой, А.Т. Шевченко] – 2-е изд.,испр. и доп.. – М.: Московский лицей, 2003. – 303 с.

6. Ефимова Н.В. Оценка медико-социального и экономического ущерба, связанного с техногенным загрязнением атмосферного воздуха // Гигиена и санитария. – 2006, – № 5. – С. 20-22.

7. Зайцева Н.В. Экология и здоровье детей Пермского региона / Н.В. Зайцева, Н.И. Аверьянова, И.П. Корюкина. – Пермь, 1997. 128 с.

8. Иванов А.В. Применение индикаторных показателей для комплексной оценки качества жизни населения / А.В. Иванов, О.А. Фролова, Е.А. Тафеева и соавт. // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С.44-46.

9. Кошкина В.С. Мониторинг распространенности химических канцерогенов в объектах окружающей среды и биосредах у жителей города с развитой отраслью черной металлургии / В.С. Кошкина, Н.Л. Антипанова, Н.Н. Котляр // Гигиена и санитария. – 2001. – № 1. – С. 12-13.

10. Мусийчук Ю.И. Методология комплексной оценки состояния здоровья населения при проведении социально-гигиенического мониторинга / Ю.И. Мусийчук, О.П. Ломов, В.М.Кудрявцев // Гигиена и санитария, – 2008, – № 3. – С. 89-91

11. Неретина Е.А. Субъективные индикаторы качества жизни в регионе / Е.А.Неретина, Т.А.Салимова, М.Ш.Салимов // Стандарты и качество. – 2004. – № 11. – С. 52–56.

12. Онищенко Г. Г. Городская среда и здоровье человека // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С.3-4.

13. Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин, С.Л. Авалиани, К.А. Буштуева [Под. ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. М.]: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. 408 с.

14. Рахманин Ю.А. Химические и физические факторы урбанизированной среды обитания. / Ю.А. Рахманин, В.М. Боев, В.П. Аверьянов, В.Н. Дунаев – Оренбург, 2004.

15. Рахманин, Ю.А. Донозологическая диагностика в проблеме окружающая среда здоровье населения / Ю.А. Рахманин, Ю.А. Ревазова // Гиг. и сан. – 2004. – № 6. – С. 3-5.

16. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р2.1.10.1920-04. –М., 2004.

17. Русакова Л.Т. Обоснование интегрального показателя качества жизни населения // Гигиена и санитария. – 2008. – № _. – С.68-70.

18. Сабирова З.Ф. Значимость основных факторов, формирующих демографическую обстановку / З.Ф. Сабирова, Н.Ф. Чанышева, Р.М. Сабирова, Н.Ф. Фаттахова // Гигиена и санитария. – 2008. – № _. – С. 70-72.

19. Сетко А.Г. Оценка последствий для здоровья населения, проживающего на территории с развитой промышленностью // Вестник ОГУ. Приложение Биология и медицина. – № 5. – 2005. – С.101-103.

20. Хрипач Л.В. Методологическая схема обследования городского населения с многоуровневыми оценками экспозиции загрязнителями атмосферного воздуха / Л.В. Хрипач, Т.Д. Князева, Н.С. Скворцова, и соавт. // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 65-67.

# ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

**[1]Смагулов Н.К., [2]Хантурина Г.Р., [3]Кожевникова Н.Г.**

*[1]Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, e-mail: msmagulov@yandex.ru;*

*[2]Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, Караганда, e-mail: khanturina@hotmail.com;*

*[3]Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, e-mail: nataliplus0812@mail.ru*

В работе дана комплексная оценка трудовой деятельности студентов, в учебном процессе которых максимально используются компьютерные технологии, выявлены отличительные особенности в зависимости от характера учебного процесса, получена градация уровня воздействующих факторов на напряженность труда студентов. По показателям физической работоспособности и резервным возможностям организма напряженность труда студентов ИС значительно превышает таковую у студентов-экологов. Более выраженная напряженность труда; уровень резервных возможностей организма значительно ниже.

**Ключевые слова: здоровье студентов, компьютеры, учебный процесс**

# THE INFLUENCE OF THE COMPUTERS ON THE INDICATORS OF STUDENTS' HEALTH

**[1]Smagulov N.K., [2]Khanturina G.P., [3]Kozhevnikova N.G.**

*[1]Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: msmagulov@yandex.ru;*

*[2]E. Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: khanturina@hotmail.com;*

*[3]A. Evdokimov Moscow State Medical and Dental University, Moscow, e-mail: nataliplus0812@mail.ru*

There is the integrated evaluation of the students' activity in the educational process of which the computer's technologies are used at most in this work. Also the characteristic featuries depending on the character of the educational process were revealled and the gradation of the level of influencing factors over the fension of the students' labour was received. According to the indicators of physical capacity and spare opportunities of the organism the IS students' labour is higher than indicator of ecologists. More marked labour effort; level of spare opportunities of the organism is rather low.

**Keywords: health of students, computers, educational process**

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов подтверждают реальность неблагоприятного воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) на человека [2, 3, 9]. Одним из наиболее распространенных источников ЭМИ является компьютер, работа на котором может приводить к разнообразным неблагоприятным последствиям. В нашей стране массовая компьютеризация началась сравнительно недавно. Развивается она очень быстрыми темпами и охватывает миллионы людей, в том числе детей. Поэтому охрана людей от отрицательного воздействия компьютеров является важнейшей медико-технической и социальной задачей. Несоблюдение гигиенических и эргономических требований при работе с видеодисплеями приводит к выраженному снижению психофизиологических функций организма, возможно снижение производительности труда и возникновение профессиональных заболеваний: астенопии, дерматозов лица и кистей, синдрома длительного статического перенапряжения [4].

Другим немаловажным фактором, оказывающим существенное влияние на функциональное состояние организма, является учебный процесс. Учеба в вузе является принципиально новым этапом по сравнению с предшествующей жизнью школьника: повышаются информационные нагрузки, сопровождающиеся аритмичностью в работе, усиливается гиподинамия, усложняются межличностные отношения; у лиц, прибывших из отдаленных районов, возникают проблемы, связанные с изменением уровня урбанизированности среды, проживанием в общежитии, оторванностью от своей семьи и т. п. [5, 6] Таким образом, адаптация к вузовским условиям складывается из приспособления к различным по своей природе раздражителям и характеризуется повышением напряжения психофизиологических механизмов.

Учитывая вышесказанное, актуально осуществление комплексного анализа состояния здоровья студентов, выявление факторов, влияющих на него и, на основании этого, разработка системы мероприятий по улучшению здоровья, направленных на повышение эффективности труда студентов.

Цель работы: изучить влияние компьютера на показатели здоровья студента в за-

висимости от интенсивности его использования в образовательном процессе (на примере студентов-программистов КарГУ).

## Материалы и методы исследования

Объектами исследования были студенты 1-4 курса Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букетова: основная группа с максимальным использованием компьютерных технологий – специальность «Информационные системы» (36 студентов) и контрольная группа – специальность «Экология» (38 студентов).

Физиологические исследования включали: 1) измерение частоты пульса (ЧП) до и после дозированной нагрузки, подсчет индекса Руфье, систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления; 2) измерение показателей функционального состояния центральной нервной системы: простой и сложной слухомоторной реакции (СМР), зрительно-моторной реакции (ЗМР), критической частоты слияния световых мельканий (КЧСМ), числовой тест); 3) измерение показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата, включая мышечную силу и мышечную выносливость.

Статистическая обработка данных полученных психофизиологических показателей проводились с помощью программы Statistica 8.0.

## Результаты исследования и их обсуждения

Основные неблагоприятные факторы негативного компьютерного воздействия:

- длительное неизменное положение тела,
- постоянное напряжение зрительной системы,
- воздействие на организм радиации электростатических и электромагнитных полей.

Для диагностики функционального состояния организма были использованы показатели функционирования различных систем организма: сердечно-сосудистой, центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата, поскольку эти системы являются составными частями единой системы – организма человека, и в их функционировании находят отражение, в большей или меньшей мере, сдвиги в жизнедеятельности всего организма.

Проведенные исследования показали, что умственная работоспособность по данным психофизиологических наблюдений у студентов изучаемых специальностей меняется под влиянием учебной нагрузки находится в зависимости от специфики обучения на каждом факультете.

Одним из критериев развития утомления ЦНС у студентов является снижение показателя КЧСМ. Как показали результаты исследования (табл.1), значительных изменений по частоте у студентов обоих специальностей не выявлено. Хотя имеются незначительные, но достоверные изменения значений КЧСМ.

Так, у студентов ИС отмечается достоверное увеличение КЧСМ в течение всех годов обучения – с 41,1 ± 0,2 гц на первом курсе до 42,58 ± 0,24 ($P<0,05$). Это связано, с тем, по видимому, что у студентов данной специальности к четвертому году обучения происходит усиление функции зрительного анализатора вследствие длительной работы за компьютером. У студентов-экологов отмечалось уменьшение значения КЧСМ в течение учебной недели, с 41,8 ± 0,26 гц в понедельник до 41.1 ± 0.2 гц в субботу ($P<0,05$). Это может объясняться тем, что зрительный анализатор не был полностью задействован в процессе усиленной умственной деятельности при условии нормальной освещенности и отсутствии необходимости акцентировать внимание на визуальной оценке объекта деятельности. С другой стороны, сохранение лабильности центрального звена зрительного анализатора свидетельствует об ограниченности функциональных сдвигов в ЦНС.

**Таблица 1**

Динамика латентного периода ЗМР и СМР у студентов в зависимости от года обучение

| Показатели | 1курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс |
|---|---|---|---|---|
| Информационные системы | | | | |
| КЧСМ, Гц | 41,0 ± 0,2 | 42,25 ± 0,24 | 42,4 ± 0,18* | 42,58 ± 0,24* |
| Простая ЗМР, с | 0,3 ± 0,0076 | 0,29 ± 0,006 | 0,28 ± 0,006* | 0,3 ± 0,0078 |
| Сложная ЗМР, с | 0,43 ± 0,0091 | 0,44 ± 0,0075 | 0,47 ± 0,009* | 0,47 ± 0,01* |
| Простая СМР, с | 0,27 ± 0,0056 | 0,26 ± 0,0057 | 0,26 ± 0,0065 | 0,27 ± 0,0084 |
| Сложная СМР, с | 0,49 ± 0,02 | 0,48 ± 0,02 | 0,48 ± 0,01 | 0,49 ± 0,02 |
| Экологи | | | | |
| КЧСМ, Гц | 41,4 ± 0,2 | 41,1 ± 0,27 | 41,6 ± 0,3 | 41,7 ± 0,21 |
| Простая ЗМР, с | 0,29 ± 0,0095 | 0,26 ± 0,01* | 0,27 ± 0,02 | 0,29 ± 0,02 |
| Сложная ЗМР, с | 0,41 ± 0,004 | 0,38 ± 0,01* | 0,48 ± 0,03* | 0,43 ± 0,005* |
| Простая СМР, с | 0,26 ± 0,007 | 0,26 ± 0,02 | 0,24 ± 0,006* | 0,28 ± 0,01* |
| Сложная СМР, с | 0,46 ± 0,02 | 0,44 ± 0,01 | 0,61 ± 0,03* | 0,5 ± 0,02 |

Примечание. Достоверная динамика по сравнению с исходными значениями – * – $P<0,05$.

Со стороны центральной нервной системы, по показателям времени латентного периода на простые и сложные реакции, отмечено (табл.1) достоверное увеличение времени зрительно- и слухомоторных реакций (P<0.01).

Так, исследованный латентный период (ЛП) простой зрительно-моторной реакции (ПрЗМР), отражающей функциональное состояние ЦНС, в среднем в течение всего периода обучения у изучаемых специальностей имел сходную динамику, заключающуюся в высоких значениях ЛП в первый год обучения (0,3 ± 0,0076 мс у ИС и 0,29 ± 0,0095 мс у экологов), затем снижение (более высокие и достоверные значения у ИС на 3 курсе 0,28 ± 0,006 мс и у экологов на 2 курсе 0,26 ± 0,01 мс, при P<0,05) на 2-3 году обучения и восстановление исходного уровня в конце обучения на 4 курсе.

Динамика латентного периода простой слухомоторной реакции более выражено отмечалась у студентов экологов: на 1-2 курсе ЛП СМР составлял 0.26 ± 0.0066 мс, затем идет снижение до 0.24 ± 0.0063 мс (P<0,05), и значительное и достоверное увеличение на 4 году обучения до 0.28 ± 0.01 (P<0,05, табл. 1).

Динамика латентного периода сложной зрительно- и слухомоторной реакций имела сходную картину (рис. 1): у студентов ИС постепенный рост в процессе обучения времени реакции с 0,43 ± 0,0091 мс на 1 курсе и до 0,47 ± 0,01 мс на 4 курсе (P<0,05). У студентов-экологов на 1 курсе время латентного периода сложной зрительно- и слухомоторной реакции составляло 0,41 и 0,46 мс соответственно, на 2 курсе отмечалось снижение до 0,38 (P<0,05) и 0,44 мс, на 3 курсе увеличивалось до 0,48 и 0,61 (P<0,05) и на 4 курсе незначительно снижалось до 0,43 (P<0,05) и 0,5 м (табл. 6).

**Таблица 2**

Время выполнения цифрового теста и процент правильных ответов

| Показатели | 1курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс |
|---|---|---|---|---|
| Информационные системы | | | | |
| Время выполнения, с | 4,24 ± 0,16 | 4,87 ± 0,13* | 4,38 ± 0,15 | 4,55 ± 0,15 |
| % правильные ответов | 88,5 ± 2,5 | 93,2 ± 2,0* | 94,1 ± 1,9* | 93,1 ± 2,9* |
| Экологи | | | | |
| Время выполнения | 5,01 ± 0,24 | 5,41 ± 0,22 | 5,73 ± 0,25* | 5,85 ± 0,15* |
| % правильные ответов | 95,8 ± 3,1 | 97,9 ± 2,2 | 97,9 ± 2,2 | 88,9 ± 3,9* |

Примечание. Достоверная динамика по сравнению с исходными значениями – * – P<0.05.

Из анализа результатов цифрового теста следует, что студенты экологи значительно уступали студентам ИС по времени выполнения теста и оно имело тенденцию к увеличению в динамике учебного дня, недели и года обучения (табл. 2). Так, если у студентов экологов время выполнения теста в течение всего периода обучения увеличивается с 5,0 ± 0,24 на 1 курсе до 5,85 ± 0,15 с на 4 курсе (P<0,05), то у студентов ИС наиболее «тяжелым» был 2 курс, где среднее время выполнения теста составляло 4,87 ± 0,13 с, по сравнению с 1 курсом 4,24 с (P<0,05).

**Таблица 3**

Динамика активность нервно-мышечного аппарата у студентов

| Показатели | 1курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс |
|---|---|---|---|---|
| Информационные системы | | | | |
| Мышечная сила, кг | 27,1 ± 0,43 | 29,5 ± 0,41* | 30,8 ± 0,64* | 32,1 ± 0,59* |
| Мышечная выносливость, с | 20,5 ± 1,06 | 21,1 ± 1,27 | 18,8 ± 1,04 | 22,0 ± 1,28 |
| Экологи | | | | |
| Мышечная сила, кг | 28,8 ± 0,63 | 31,6 ± 0,41* | 29,0 ± 0,82 | 25,8 ± 1,01* |
| Мышечная выносливость, с | 13,1 ± 0,70 | 21,1 ± 0,97* | 24,1 ± 1,96* | 13,9 ± 0,98 |

Примечание. Достоверная динамика по сравнению с исходными значениями – * – P<0.05.

Со стороны нервно-мышечного аппарата (табл. 3) наблюдается положительная динамика в мышечной силе у студентов ИС в течение всего срока обучения (P<0,05). У студентов экологов подобной динамики не отмечалось. Также наблюдалось отсутствие выраженных достоверных изменений со стороны показателей, характеризующих мышечную выносливость, за исключением студентов экологов, у которых отмечалось достоверное увеличение мышечной выносливости с 13,1 ± 0,70 с на 1 курсе, до 21,1 ± 0,97 с на 2-м и 24,1 ± 1,96 с на 3 курсе (P<0,05).

**Таблица 4**

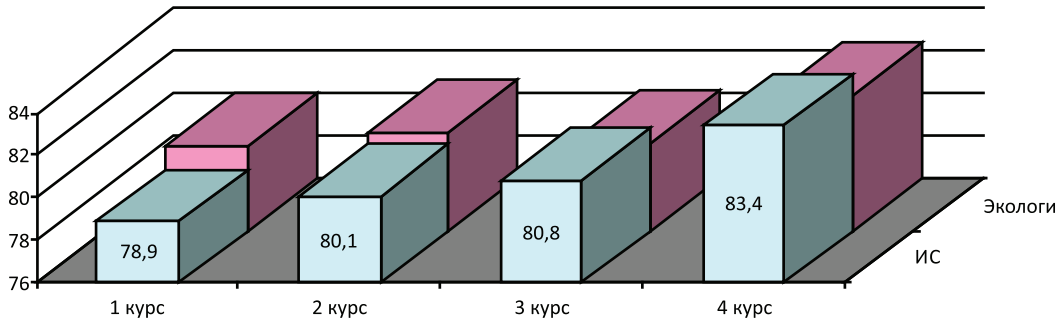
Динамика артериального давления

| Показатели | 1курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс |
|---|---|---|---|---|
| Информационные системы | | | | |
| САД, мм.рт.ст. | 112,8 ± 1,5 | 111,3 ± 1,6 | 116,5 ± 2,3 | 115,0 ± 1,9 |
| ДАД, мм.рт.ст. | 69,1 ± 0,8 | 67,8 ± 0,82 | 71,1 ± 1,2 | 68,3 ± 0,9 |
| Индекс Руфье, усл.ед | 5,78 ± 0,27 | 6,18 ± 0,5 | 6,08 ± 0,3 | 6,46 ± 0,65 |
| Экологи | | | | |
| САД, мм.рт.ст. | 122,5 ± 1,9 | 112,5 ± 0,9* | 118,8 ± 0,7* | 115,8 ± 1,3* |
| ДАД, мм.рт.ст. | 72,5 ± 1,24 | 66,3 ± 1,48* | 70,0 ± 1,23 | 70,0 ± 1,21 |
| Индекс Руфье, усл.ед | 5,06 ± 0,47 | 5,13 ± 0,55 | 3,93 ± 0,3* | 5,78 ± 0,23 |

Примечание. Достоверная динамика по сравнению с исходными значениями – * – P<0.05.

Известно, что уровень артериального давления и частота пульса являются одними из основных показателей гемодинамических приспособлений к потребностям организма, взаимосвязаны и подвержены влиянию сложных регулирующих механизмов. Поэтому эта показатели дают наиболее общее впечатление о функциональном состоянии системы кровообращения.

Выраженные изменения показателей артериального давления отмечались в зависимости от года обучения у студентов экологов. При этом, в зависимости от года обучения отмечалось уменьшение обоих показателей АД, как систолического, так и диастолического (табл. 4).




*Динамика частоты пульса студентов в зависимости от специальности*

Характеристика физиологической напряженности давалась на основании мобильного показателя сердечно-сосудистой системы – частоты пульса в динамике физической нагрузки. По частоте пульса можно судить о мобилизации энергетических резервов организма и их адекватности требованиям деятельности [7].

Как видно из рисунка, со стороны частоты пульса у студентов обоих специальностей отмечена определенная динамика в течение всего процесса обучения, характеризующаяся в достоверном увеличении частоты пульса к последнему год обучения (рис.1). Причем, прирост частоты пульса у студентов экологов к 4 году обучения составил в среднем 2,4 уд/мин, в то время как прирост ЧП у студентов ИС составлял в среднем 3,5 уд/мин.

Для изучения резервных возможностей организма студентов применялись проба Мартине с дозированной физической нагрузкой, которая позволяет оценить функциональные возможности организма при донозологических состояниях, приспособляемость сердечно-сосудистой системы к различным видам нагрузок, а также оценить способность этой системы к восстановлению после физической нагрузки.

Сопоставляя средние значения индекса Руфье следует отметить, что у студентов ИС диапазон колебаемости данного индекса находится между нижней границей хорошей и удовлетворительной работоспособности (5,2-7,18 усл.ед., табл. 4). В то время как у студентов экологов он колеблется в диапазоне хорошей работоспособности (3,93-5,78 усл.ед.).

Анализируя динамику индекса Руфье, следует отметить, что у студентов ИС в процессе обучения уровень работоспособности и резервных возможностей организма заметно снижался, о чем свидетельствует увеличение индекса Руфье к 4-му году обучения (табл. 4). В то время как у экологов пиком высокой работоспособности был 3 курс (3,93+0,3 усл.ед. на 3 курсе по сравнению с исходным уровнем – 5,06+0,47 усл.ед., P<0,05).

## Заключение

Проведенные исследования показали, что учебный процесс с использованием компьютерных технологий способствуют снижению умственной работоспособности студентов изучаемых специальностей, проявляющееся увеличением времени зрительно- и слухомоторных реакций. Как известно, удлинение латентного периода является признаком ослабления, инертности раздражительного процесса, развития в центральной нервной системе охранительного торможения. Время реакции зависит от многих внешних и внутренних причин и отражает протекание многих процессов в центральной нервной системе. Изменение величины времени реакции соответствует суммарному эффекту взаимодействия основных процессов в центральной нервной системе – процессов торможения и возбуждения. Направление смещения общего равновесия между этими процессами, а также способность сосредоточить внимание в известной степени зависит от загруженности работой и степени усталости. Следовательно, умственная нагрузка оказывает влияние на общее равновесие.

В то же время у студентов экологов, по результатам выполнения цифрового теста, налицо признаки утомления ЦНС, выражающиеся в большем времени выполнения теста, по сравнению со студентами ИС. Однако обращает на себя внимание тот факт, что несмотря на более высокие временные показатели, у студентов ИС процент правильных ответов значительно меньше, чем у студентов экологов. Это можно было бы не брать во внимание, если бы не тот факт, что изучаемая группа студентов ИС в процессе обучения непосредственно связана с подобной работой с цифровым материалом, представленном на видеомониторах, и основная задача как раз таки и заключается в распознании данной информации и выдаче правильного решения посредством компьютера и следовательно более низкий процент правильных ответов является дополнительным критерием, характеризующим процессы утомления ЦНС и ВНД.

Со стороны нервно-мышечного аппарата не выявлено явных критериев, характеризующих наличие признаков утомления у студентов под влиянием учебной нагрузки.

Выраженные изменения показателей артериального давления и частоты пульса отмечались у студентов экологов. По показателям физической работоспособности и резервным возможностям организма наименее выгодно отмечались студенты ИС, средние значения индекса Руфье у студентов ИС диапазон между нижней границей хорошей и удовлетворительной работоспособности, в то время как у студентов экологов – хорошей работоспособности

Таким образом, можно констатировать, что человек, работающий за компьютером, устает гораздо больше, чем человек, выполняющий аналогичную работу без применения машины. Об этом свидетельствуют многочисленные исследования [1, 8 и др.]. Особенно много жалоб от операторов компьютеров на рези в глазах, затуманивание, общее ухудшение зрения. При чтении текста с листа бумаги глаз воспринимает отраженные при падении света тексты. Просматривая же текст на экране, человек подолгу глядит на сам источник света. Когда человек работает за монитором, то и дело приходится что-то считывать, печатать, сравнивать, а, значит, сотни, тысячи раз за день глаз должен перестраиваться. Свет дисплея – непрерывно мелькающий и дрожащий с большой яркостью и сильной контрастностью. Человек «не видит» этих мелькании, однако и глаз, и мозг реагируют на них.

## Выводы

1. По показателям физической работоспособности и резервным возможностям организма напряженность труда студентов ИС значительно превышает таковую у студентов-экологов. У них более выраженная напряженность труда; уровень резервных возможностей организма (индекс Руфье) значительно ниже.

2. Уровень напряжения функционального состояния организма, физиологическая «цена» достигнутого приспособительного результата у студентов ИС выше, чем у экологов.

### Список литературы

1. Волкова Е.Е. Длительная работа за компьютером и ее негативное влияние на функции организма. / Е.Е. Волкова, Е.А. Лукьянова, В.Д. Проценко // Вестн. гос. ун-та дружбы народов. Серия : Медицина. – 2006. – № 2. – С. 86-89.

2. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье. – М.: Изд-во «Лукоморье», Темп МБ, Новый Центр, 2004 – 256 с.

3. Долодаренко А.Г. Проспективное исследование влияние занятий за компьютером на состояние здоровья детей среднего школьного возраста. / А.Г. Долодаренко, Л.М. Фатхутдинова, Л.Т. Гараева // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2006. № 3. С. 157-161.

4. Жураковская А.Л. Влияние компьютерных технологий на здоровье пользователя / А.Л. Жураковская // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. – 2002. – № 2. – С. 169 – 173.

5. Медик В.А. Университетское студенчество: Образ жизни и здоровье / В.А. Медик, А.М.Осипов – М.: Логос, 2003. 200 с.

6. Соловьев В.Н. Успеваемость студентов как один из основных показателей адаптации к образовательному процессу в вузе / В.Н. Соловьев // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2004. – № 3. – С. 21-23.

7. Тихвинский С.Б. Детская спортивная медицина / С.Б. Тихвинский, С.В. Хрущев // Руководство для врачей. – М.: Медицина. – 1991. – 560с.

8. Acosta M.C. The influence of eye solutions on blinking and ocular comfort at rest and during work at video display terminals / M.C. Acosta, J. Sallar, C. Belmonte // Exp. Eye Res. – 1999. Vol 68.-N 6.-P. 663- 669.

9. Jackson A.J. Vision screening, eye examination and riskassessment of display screen users in a largeregional teaching hospital / A.J. Jackson, E.S. Bamett, A.B. Stevens et al. // Ophthlmic Physiol. Opt. – 1997. Vol. 17. – N 3. – P. 187-195.

УДК 543.472.3

# АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АССОЦИАТИВНЫХ РИЗОБАКТЕРИЙ

**Артамонова М.Н., Алексеева А.С., Потатуркина-Нестерова Н.И.**
*ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: artamonovamn2013@yandex.ru*

В ходе исследования выделены микробы – ассоцианты семейств Cucurbitaceae и Lamiaceae. Проведено сравнительное исследование по изучению антагонистического действия микроорганизмов, ассоциированных с растениями, по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам. Установлено, что из выделенных изолятов антагонистический эффект выявлен у таких микроорганизмов, как Pseudomonas fluorescens и Bacillus subtilis, которые были выделенных у представителей изученных семейств. Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы (Staphylococcus aureus и Escherichia coli) проявляют к бактериям-ассоциантам определенную чувствительность, которая выражалась в угнетение роста используемых тест-культур микрооганизмов. Полученные результаты могут стать основой для разработки новых методов борьбы с патогенной микрофлорой растений, имеющих широкое практическое применение. Изученные штаммы ризобактерий могут быть использованы при создании современных биопрепаратов для защиты растений.

**Ключевые слова: антагонизм, ризобактерии, бактерии-ассоцианты**

# THE ANTAGONISTIC ACTIVITY OF ASSOCIATIVE RHIZOBACTERIA

**Artamonova M.N., Alekseeva A.S., Potaturkina-Nesterova N.I.**
*Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: artamonovamn2013@yandex.ru*

It have been isolated microbs-associants of Cucurbitaceae and Lamiaceae families. The comparing research has been realized to study antagonistic effect of microorganisms, which was associated with plants. Staphylococcus aureus and Escherichia coli was used as test-microorganisms. It has established that antagonistic effect has been explored at Pseudomonas fluorescens and Bacillus subtilis, which have been isolated from plants of studied families. Pathogenic and opportunistic bacteria have sensitiveness to associative microbes which was expressed with supression of growth. The results of research would be basis for work out of new methods of struggle with pathogenic microflora of plants which have practical using. The studied stains of rhizobacteria would be using for making of modern biopreparats to defend plants.

**Keywords: antagonism, rhizobacteria, bacteria-associants**

Микроорганизмы, ассоциированные с растениями, в последние годы стали объектами активных исследований [3]. Устойчивость растений к заболеваниям, вызываемым почвенными фитопатогенами, во многом определяется результатами взаимодействия между корневой системой растений и разнообразными микроорганизмами. Активная секреция клетками корня различных веществ обеспечивает питательными субстратами микроорганизмы, образующие с ним прочные ассоциации как внутри корневых тканей, так и на корневой поверхности (ризоплане), а также в почве, непосредственно окружающей корни (ризосфере). В связи с этим в ризосфере и ризоплане в значительных количествах концентрируются бактерии, актиномицеты, грибы, водоросли и нематоды, существенно превышая количество этих организмов в обычной почве. На поверхности вегетативных подземных органов растений в основном доминируют грамотрицательные бактерии родов Pseudomonas, Erwinia, Xanthomonas, Flavobacterium, а в ризосфере и ризоплане растений – Pseudomonas, Flavobacterium, Agrobacterium, Azospirillum [6, 8].

Наибольший интерес для исследований ассоциативных экосимбиозов с микроорганизмами представляет ризосфера – узкая область почвы вдоль поверхности корней. Поступление и концентрация в ризосфере продуктов метаболизма растений определяет ее высокую энергетическую обеспеченность и формирует специфические экохимические условия для почвенных микроорганизмов. В ризосферу из корней активно поступают сложные смеси легкодоступных органических источников энергии и углерода, что обусловливает ее высокую микробиологическую активность и образование отличающихся от почвенного микробоценоза специфических ризосферных микробных сообществ [1]. Разнообразие таких сообществ во многом определяется количественным и качественным составом корневых выделений, зависящим от вида, возраста и условий выращивания растения, а также от влияния комплекса почвенно-климатических факторов. В свою очередь, микробиологическая активность в ризосфере приводит к существенному изменению химических и физических свойств этой зоны и накоплению продуктов жизнедея-

тельности микроорганизмов, биологически активных по отношению к растению. Для изучения взаимодействий растений с полезными формами бактерий в ризосфере продуктивна концепция, согласно которой ризобактерии образуют с растением единую растительно-микробную систему (ассоциацию) с новыми свойствами, детерминированными положительным взаимодействием партнеров [9].

Механизмы положительного влияния ассоциативых ризобактерий можно условно разделить на два типа: 1) прямая или непосредственная стимуляция роста растений за счет синтеза различных метаболитов, полезных для растений; 2) опосредованная стимуляция роста растений за счет вытеснения и подавления развития, почвенных фитопатогенов или микроорганизмов, угнетающих рост растений. Ассоциативная азотфиксация при определенных условиях вносит существенный вклад в обеспечение растений азотом [13]. К важнейшим механизмам взаимодействия в растительно-бактериальных ассоциациях относится продуцирование бактериями фитогормонов (ауксинов, цитокининов и гиббереллинов), витаминов и других биологически активных веществ. Синтез ауксинов ризосферными микроорганизмами в значительной степени определяется составом корневых выделений, содержащих их основной метаболитический предшественник L-триптофан. Многие ризобактерии способны синтезировать цитокинины и гиббереллины. Важную роль в образовании растительно-бактериальных ассоциаций могут играть бактериальные гликопротеины – лектины, которые участвуют в колонизации корней бактериями, а также стимулируют активность растительных ферментов и ростовые процессы [14]. Способность ризосферных бактерий растворять труднодоступные почвенные фосфаты давно рассматривается как важный механизм положительного действия на фосфорное питание растения. Многие бактерии могут повышать доступность фосфататов для растения за счет простого подкисления среды в процессе жизнедеятельности, в частности при утилизации сахаров с образованием органических кислот [10].

Ассоциативные микроорганизмы, выделяющие в процессе роста антибиотические гетерогенные низкомолекулярные вещества, способны при низких концентрациях подавлять активность других микроорганизмов и тем самым влиять на жизнедеятельность растений. Pseudomonas способны продуцировать широкий спектр вторичных метаболитов, в том числе антибиотиков. Наиболее хорошо изученными антибиотиками, играющими важную роль в супрессии болезней растений, являются антибиотики группы феназинов, флороглюцинов, пиолютеорин, пирролнитрин и оомицин А [3].

Другим механизмом конкурентных взаимоотношений ассоциативных бактерий с патогенной микрофлорой является их способность обеспечивать себя железом – элементом, необходимым для жизнедеятельности не только бактерий, но и растений. Железо в силу своей нерастворимости труднодоступно. Псевдомонады способны продуцировать желто-зеленые флуоресцирующие водорастворимые пигменты, называемые сидерофорами. Сидерофоры – низкомолекулярные транспортные агенты, продуцируемые микроорганизмами для повышения доступности ионов железа. Общее свойство сидерофоров – способность образовывать с ионами трехвалентного железа шестикоординантный октаэдрический комплекс. Сидерофоры флуоресцирующих псевдомонад имеют различную химическую структуру и обладают, как правило, высоким сродством к трехвалентному железу, образуя с ним стабильные комплексы, недоступные для использования фитопатогенами. Фитопатогены продуцируют собственные сидерофоры, однако в отличие от сидерофоров псевдомонад они гораздо медленнее связываются с ионами железа, и псевдомонады выигрывают в конкурентной борьбе с фитопатогенами за такой жизненно важный элемент, как железо. Таким образом, связывание железа сидерофорами пчевдомонад приводит к ограничению роста фитопатогенов и улучшению роста растений. Ризосферные псевдомонады подавляют или замедляют рост и развитие фитопатогенных грибов и бактерий [2].

Ризобактерии могут оказывать положительное действие на растение только при успешной колонизации ими его ризосферы. Для этого необходима способность ризобактерий прикрепляться к поверхности корней растений, способность бактериальных клеток перемещаться к корням растений, секретирующим широкий набор источников углеродного и азотного питания для микроорганизмов, а также способность адаптироваться к специфическим условиям этой экологической ниши. В частности, бактерии должны быть резистентны к губительным для них ферментам (пероксидазы, протеазы) или токсичным соединениям (фенольные соединения растений), а также обладать в некоторых случаях осмо- или холодотолерантностью [15]. Биотическими факторами, влияющими на выживаемость ризобактерий, является наличие в ризосфере конкурентов или других организмов,

оказывающих негативный эффект н аризобактерии, таких, как простейшие (амебы и инфузории), хищные бактерии и бактериофаги [13].

Использование таких препаратов может быть направлено на достижение нескольких целей: защиту растений и урожая от фитопатогенов, стимуляцию прорастания семян и роста растений, улучшение фосфорного питания растений, стимуляцию образования клубеньков у бобовых, получение компостов, супрессирующих возбудителей корневых гнилей растений и т.д. Увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур, эффективное и ограниченное использование удобрений и средств защиты растений, а также повышение устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным агро-климатическим условиям и антропогенным воздействиям являются актуальными для сельского хозяйства, а также для решения экологических проблем и охраны окружающей среды [4]. Данные вопросы привлекают внимание многих ученых, работающих в различных областях науки: растениеводстве, почвоведении, агрономии, агрохимии, экологии, микробиологии и других. Особенно важными для решения этих задач являются микробиологические подходы и приемы, которые основаны на использовании потенциала растений и почвенных микроорганизмов, и биологических механизмов взаимодействия компонентов растительно-микробных систем [5]. В некоторых случаях возможно использование смешанных препаратов совместимых бактерий, в том числе и бактерий различных таксономических групп с обязательным включением бактерий рода Pseudomonas. Широкомасштабное использование в сельском хозяйстве биопрепаратов на основе ризосферных бактерий рода Pseudomonas сдерживается отсутствием стандартных технологий их производства. В настоящее время ведутся разработки технологий получения биопрепаратов различного назначения на основе ризосферных псевдомонад [7].

В России в настоящее время зарегистрирован единственный биопрепарат на основе P. fluorescens под коммерческим названием «ризоплан». Таким образом, уже в настоящее время возможно эффективное использование штаммов PGPR Pseudomonas, правильно подобранных к конкретным условиям определенного хозяйства в качестве биологических средств защиты растений, являющихся дополнением, а иногда и альтернативой химическим средствам. Активно ведущиеся исследования в этом направлении и разрабатываемые новые технологии существенно повысят эффективность этих биопрепаратов[11].

Целью исследования явилось изучение антагонистической активности бактерий-ассоциантов, выделенных у представителей семейств Cucurbitaceae и Lamiaceae.

## Материалы и методы исследования

Антагонистический эффект выявляли у бактерий Pseudomonas fluorescens и Bacillus subtilis, выделенных из ризосферы и ризопланы представителей семейства Cucurbitaceae и Lamiaceae. В качестве тест-объекта использовали Staphylococcus aureus и Escherichia coli. Для выделения и идентификации используемых культур использовали такие питательные среды, как ЖСА, Эндо и МПА. Видовую идентификацию выделенных микробных ассоциантов проводили на основе изучения их морфологических, тинкториальных и биохимических свойств.

Определение антимикробной активности проводили методом перпендикулярных штрихов (Глушанова,1999). Испытуемые штаммы наносили в виде штриха по диаметру, после инкубации 2-3 суток к штаммам перпендикулярно подсевали тест-объекты (S.aureus и E.coli.). Антимикробные вещества, диффундирующие в толщу агара, задерживали рост чувствительных к ним микроорганизмов, что проявлялось в образовании зон отсутствия роста микробов (мм).

## Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что характерной особенностью P. fluorescens являлись флюоресценция в ультрафиолетовом цвете, расщепление оксидазы и окисление глюкозы OF. P. fluorescens, в отличие от B.subtilis, обладали подвижностью. B.subtilis проявляли манит- и каталазаположительную активность, не расщепляли мочевину, обладали способностью к спорообразованию и давали положительную реакцию Фогеса-Проскауэра.

P. fluorescens и B.subtilis проявляли выраженную антагонистическую активность в отношении обеих тест-культур (табл. 1).

**Таблица 1**

Величина зон отсутствия роста E. coli и S. aureus при взаимодействии с ассоциативными ризобактериями (мм)

| Тест-культуры | Pseudomonas fluorescens | Bacillus subtilis |
|---|---|---|
| Staphylococcus aureus | 6,5±0,5 | 7,1±0,6 |
| Escherichia coli | 12,1±0,4 | 10,0±0,5 |

В высокой степени проявлялось действие P. fluorescens, большей чувствительностью к действию ассоциативных ризобактерий обладала E. coli. Культура S. aureus оказалась устойчивой к антагонистическому действию ассоциативных ризобактерий. Из исследуемых бактериальных ассоциантов наибольшей активностью обладал P. fluorescens, что, вероятно, обусловлено синтезом антибиотикоподобных веществ и сидерофоров.

## Выводы

P. fluorescens и B.subtilis, являющиеся ассоциантами представителей семейств Cucurbitaceae и Lamiaceae, обладают антагонистической активностью в отношении E. coli и S. aureus, наиболее выраженной у P. fluorescens.

Набольшая резистентность к антагонистическому действию исследуемых штаммов из изученных тест – культур проявляется у S. aureus, у E. coli она менее выражена.

### Список литературы

1. Беззубенкова О.Е., Юхлимова М.Н., Потатуркина, Нестерова Н.И. Микрофлора ризосферы и ризопланы и её влияние на растительный организм // Естественные и технические науки. – 2012. – № 4. – С. 99-102

2. Боронин А.М. Ризосферные бактерии рода Pseudomonas, способствующие росту и развитию растений // Сорос. образоват. журн. Биология, 1998. № 10. с. 25-31.

3. Бухарин О.В.Ассоциативный симбиоз / О.В. Бухарин, Е.С. Лобакова, Н.В. Немцева, С.В. Черкасов. - Екатеринбург: УрО РАН, 2006. – 264 с.

4. Васюк Л.Ф. Азотфиксирующие микроорганизмы на корнях небобовых растений и их практическое использование // Биологический азот в сельском хозяйстве / Ред. Е.Н. Мишустин. – М.: Наука, 1989. С. 88-98.

5. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.: Мир, 2002. С. 306-330.

6. Добровольская Т.Г. Структура Бактериальных сообществ почв / Т.Г. Добровольская. – М.: Наука, 2002. – 282 с.

7. Егоров Н.С., Ландау Н.С. Биосинтез биологически активных соединений смешанными культурами микроорганизмов // Прикл. биохимия и микробиология, 1982. Т. 18. С. 835-849.

8. Звягинцев Д.Н., Добровольская Т.Г., Лысак Л.В. Растения как центры формирования бактериальных сообществ // Журн. общей биологии. – 1993. – Т. 54. – С. 183-199.

9. Кравченко Л.В., Макарова Н.М., Азарова Т.С. и др. Выделение и фенотипическая характеристика ростостимулирующих ризобактерий (PGPR), сочетаюих высокую активность колонизации корней и ингибирования фитопатогенных грибов ,, Микробиология, 2002. Т. 71. С. 521-525.

10. Мавроди Д.В., Ксензенко В.Н., Чатуев Б.М. и др. Структурно-функциональная организация генов Pseudomonas fluorescens, кодирующих ферменты биосинтеза феназин-1-карбоновой кислоты // Молекуляр. биология. 1997. Т. 31. С. 76-82.

11. Мишке И.В. Микробные фитогормоны в растениеводстве. Рига: ЗинатнеЮ 1988. 151 с.

Садовски М., Грэм П. Почвенная биология Rhizobiaceae // Rhizobiaceae молекулярная биология бактерий, взаимодействующих с растениями / Ред. Г. Спайк и др. Пер. под ред. И.А. Тихановича и Н.А. Проворова. СПб, 2002. С. 179-191.

12. Селицкая О.В., Емцев В.Т. Эффективность инокуляции культурами диазотрофов некоторых лекарственных и эфиромасличных растений // Сельскохозяйственная микробиология в XIX-XXI веках: Тез. всерос. конф. СПб., 2001. с. 72.

13. Смирнов В.В., Киприанова Е.А. Бактерии рода Pseudomonas. Киев: Наук. думка, 1990. С. 84-111.

13. Умаров М.М., Кураков А.В., Степанов А.Л. Микробиологическая трансформация азота в почве. – М.: Геос, 2007. -137 с.

14. Хадри А.-Е., Спайк Г., Бисселинг Т., Бревин Н.Разнообразие процессов образования корневых клубеньков и их инфицирования // Rhizobiaceae молекулярная биология бактерий, взаимодействующих с растениями // Ред. Г. Спайк и др. Пер. под ред. И.А. Тихановича и Н.А. Проворова. СПб., 2002. С. 373-389.

15. Bar-Ness E., Chen Y., Hadar H. et al. Siderophores of Pseudomonas putila as iron source for dicot and monocot plants // Plant Soil., 1991. V. 130. P. 231-241.

16. Chanway C. P., Hynes R.K., Nelson L.M. Plant growth-promoting rhizobacteria: Effect on growth and nitrogen fixation of lentil and pea // Soil. Biol. Biochem., 1989. V. 21. P. 511-517.

17. Schroth M.N., Hancock J.G. Disease – Suppressive Soil and Root-Colonizing Bacteria // Science. 1982. Vol. 216. P. 1376-1381.

УДК 638.56

# ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МАССЫ И СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ТЕЛЕ ПЧЕЛ APIS MELLIFERA L.

**Еськов Е.К., Ушарнов Д.О.**

*ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный заочный университет», Балашиха, e-mail: ekeskov@yandex.ru*

Установлена возрастная зависимость изменения массы и содержания воды в разных отделах тела и обратная зависимость между наполнением зобиков и ректумов. Выявлено увеличение воды в содержимом зобиков пчел при неизменной диете, что связано с функционированием ректальных желез.

**Ключевые слова: медоносная пчела, вода, возраст, масса тела**

# AGE DYNAMICS OF WEIGHT AND THE CONTENTS OF WATER IN THE BODY OF BEES APIS MELLIFERA L.

**Eskov E.K., Usharnov D.O.**

*Russian State Agricultural Correspondence University, Balashicha, e-mail: ekeskov@yandex.ru*

Age dependence of change of weight and the contents of water in different departments of a body and inverse relationship between filling crops and rectums is established. The increase of water in contents зобиков bees is revealed at a constant diet that is connected to functioning rectal.

**Keywords: honey bee, water, age, weight of a body**

Содержание связанной воды в теле пчелы подвержено сезонной изменчивости и зависит от биохимического состава потребляемых трофических субстратов. При прочих равных условиях содержания воды и диапазон её изменчивости в различных отделах тела пчелы варьирует в широких пределах. Наибольшей изменчивостью по содержанию воды от начала к завершению зимовки отличается ректумы рабочих пчел. У трутней содержание воды уменьшается от начала имагинальной стадии к периоду полового созревания. От начала имагинальной стадии к 15 дневному возрасту содержание воды в их теле уменьшается примерно на 10% [1, 2].

В задачу наших исследований входило изучение динамики содержания воды в разных отделах тела, а также медовых зобиках и ректумах пчел, содержавшихся при постоянных условиях в изоляции от пчелиных семей.

## Материалы и методы исследования

Исследование выполнено на пчелах осенней генерации, обработанных дилабиком, что предусматривается современной технологией содержания пчел зараженных варроатозом. Эта инвазия получила широкое распространение.

Пчел по 550-600 помещали в семь энтомологических садков. Пчелы имели неограниченный доступ к 60%-му раствору сахарозы в дистиллированной воде. Для анализа возрастной динамики содержания воды в головном, грудном и брюшном отделах их ампутировали, взвешивали на торсионных весах и высушивали до постоянной массы при 102 °С. Зобики и ректумы вычленяли из брюшного отдела и подвергали указанной процедуре определения содержания воды. Отбор проб пчел проводили через определенные интервалы времени. В каждой пробе содержалось не менее 30 пчел, изъятых по нескольку особей из каждого садка. По разнице сырой и сухой масс анализируемых частей тела, зобиков и ректумов определяли содержание в них воды.

## Результаты исследования и их обсуждение

В процессе старения разные части тела и органы имели несходную, а некоторые из них противоположную направленность изменчивости.

Масса. Головные отделы пчел, находившихся в изоляции от пчелиных семей, при содержании в неизменных условиях по температуре и потреблении в течение всего времени 60%-ю сахарозу, в процессе старения неуклонно уменьшались (табл. 1). Этим подтверждает ранее полученные результаты исследований и обоснованность предложения использовать динамику массы головных отделов для диагностики физиологического старения пчел [1, 3].

**Таблица 1**

Возрастная динамика массы и содержания воды в разных отделах тела пчел

| Время жизни, сут | Отделы тела | Масса, мг | | Содержание воды, % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | M±*m*, lim | Cv, % | M±*m*, lim | Cv, % |
| исходно | головные | 12.9±0.12<br>8.6-15.2 | 9.2 | 68.3±0.17<br>60.7-71.6 | 2.5 |
| 24-27 | | 10.2±0.12<br>7.5-14.8 | 12.1 | 63.2±0.28<br>56.3-77.0 | 4.5 |
| 45-48 | | 9.8±0.10<br>7.8-12.9 | 10.5 | 64.8±0.20<br>58.7-69.9 | 3.1 |
| 69-72 | | 9.5±0.11<br>7.2-14.6 | 12.5 | 67.3±0.19<br>63.6-75.0 | 2.9 |
| исходно | грудные | 40.6±0.28<br>32.6-47.7 | 7.0 | 64.4±0.20<br>59.6-69.4 | 3.1 |
| 24-27 | | 39.3±0.25<br>33.0-46.4 | 6.4 | 63.0±0.19<br>58.4-67.5 | 3.2 |
| 45-48 | | 40.4±0.21<br>36.1-47.5 | 5.3 | 65.4±0.15<br>61.0-68.7 | 2.3 |
| 69-72 | | 40.9±0.24<br>36.4-49.7 | 6.1 | 66.6±0.11<br>63.4-69.4 | 1.6 |
| исходно | брюшные | 18.2±0.49<br>9.5-37.4 | 23.6 | 61.5±0.73<br>34.5-73.8 | 10.3 |
| 24-27 | | 13.1±0.36<br>6.9-24.8 | 27.5 | 56.2±0.59<br>39.3-72.0 | 10.9 |
| 45-48 | | 12.1±0.27<br>7.2-19.6 | 23.1 | 64.4±0.50<br>47.3-74.5 | 7.9 |
| 69-72 | | 13.3±0.34<br>8.6-26.5 | 26.5 | 69.6±0.48<br>56.9-82.7 | 7.1 |

Примерно за 70 суток жизни в садках масса головных отелов уменьшилась в среднем на 26,4 % (P > 0,999). Но это изменение было неравномерным. За первые примерно 25 сут изменение анализируемого признака составляло 21 % (P > 0,999), в последующий такой же период – 4 % (P > 0,95), а в последние 24–27 сут всего 3,1 % (P > 0,9).

Масса грудных отделов варьировала в небольших пределах. За первые 24-27 сток она уменьшилась на 2,7 %, а к окончанию периода наблюдений возросла, приблизившись к исходному значению (табл. 1).

Масса брюшных отделов (без пищеварительного тракта) существенно уменьшилась в течение первых 24-27 сут. Это изменение составляло 29,1 % (P > 0,999). В последующие периоды отбора проб пчел, изменения массы их брюшных отделов были статистически незначимыми (табл. 1).

**Таблица 2**

Возрастная динамика массы и содержания воды в зобиках и ректумах пчел

| Время жизни, сут | Пищеварительный тракт | Масса, мг | | Содержание воды, % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *M*±*m*, lim | Cv, % | *M*±*m*, lim | Cv, % |
| исходно | зобики | 29.6±1.9<br>2.0-71.8 | 64.0 | 40.2±1.2<br>24.5-77.5 | 29.8 |
| 24-27 | | 16.0±1.36<br>0.2-57.2 | 87.7 | 46.1±1.34<br>21.2-90.0 | 29.8 |
| 45-48 | | 5.0±0.76<br>0.2-40.2 | 154.1 | 65.7±1.77<br>25.7-88.9 | 27.6 |
| 69-72 | | 2.9±0.59<br>0.2-47.2 | 212.8 | 77.6±1.38<br>42.7-93.3 | 18.2 |
| исходно | ректумы | 11.7±0.77<br>0.5-32.2 | 65.9 | 83.6±1.09<br>55.8-99.1 | 13.0 |
| 24-27 | | 13.4±0.36<br>3.4-23.5 | 27.5 | 62.5±0.62<br>47.4-82.1 | 10.1 |
| 45-48 | | 22.8±0.66<br>3.0-43.6 | 29.5 | 67.4±0.51<br>56.3-83.7 | 7.8 |
| 69-72 | | 36.5±1.07<br>5.8-62.8 | 30.0 | 82.6±0.97<br>63.1-99.4 | 12.0 |

Возрастная динамика зобиков и ректумов находилась в обратной зависимости. Масса зобиков неуклонно уменьшалась, а ректумов возрастала (табл. 2). За весь период наблюдений масса зобиков уменьшилась в 10,2 раза (P > 0,999), а ректумов возрастала в 3,1 раза (P > 0,999).

Содержание воды. В течение первых 24-27 сут содержание воды в головных отделах уменьшалось в среднем на 5,1% (P > 0,99). В дальнейшем происходило ее увеличение, приближавшееся к исходному значению. В грудных отделах прослеживалась сходная, но в меньшей мере динамика изменения содержания воды (табл. 2).

В брюшных отделах содержание воды в первые 24-27 сут уменьшалось на 5,3% (P > 0,99). В дальнейшем содержание воды возрастало и к окончанию периода наблюдений (через 69-72 сут от начала опыта) превысило исходный уровень в среднем на 8,1% (P > 0,999).

В зобиках содержание воды имело тенденцию неуклонного возрастания. От исходного уровня к 24-27 сут ее содержание возросло на 5,9%, к 45-48 сут – на 25,5% и к 69-72 – на 37,4% (P > 0,999). В ректумах только в первые из этих периодов происходило понижение содержания воды в среднем на 21,1% (P > 0,999). В дальнейшем происходило ее увеличение. К 69-72 сут содержание воды отличалось в них от исходного уровня всего на 1% (табл. 2)

## Заключение

Старению пчел сопутствует неуклонное, но неравномерное уменьшение массы головных отделов. Сходную тенденцию, нарушающуюся только в конце жизни, имеет изменение массы брюшных отделов с ампутированными пищеварительными трактами. Масса грудных отделов варьирует в небольших пределах, понижаясь на небольшую величину в первые 25 суток жизни в условиях изоляции. К концу жизни масса грудных отделов по отношению к исходному уровню возрастала на 3,3%.

Возрастная динамика массы зобиков и ректумов у пчел, не совершающих экскреции, находится в обратной зависимости. Сходная тенденция связи между наполнением ректумов и зобиков прослеживается у зимующих пчел [1]. Это обуславливается ограниченностью объема брюшного отдела.

Содержание воды в разных отделах тела уменьшается только в первые 3 – 4 недели жизни условиях изоляции при постоянной температуре и неизменнной диете. В дальнейшем за счет образования метаболической воды происходит ее увеличение в разных отделах тела. В зобиках при потреблении 60%-ной сахарозы содержание воды в зобиках возрастает за счет ее резорбции ректальными железами из ректумов. Однако обезвоживание содержимого ректумов происходит только в начале периода изоляции пчел. В дальнейшем содержание метаболической воды в ректумах повышается.

### Список литературы

1. Еськов Е.К. Экология медоносной пчелы. Рязань: Русское слово, 1995. – 392 с.

2. Еськов Е.К. Биология пчел: Энциклопедический словарь-справочник. – М. ИНФРА-М, 2013. – 388 с.

3. Еськова М.Д. Динамика массы головных отделов пчел как показатель изменения их физиологического состояния и жизнеспособности // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. № 3. – С. 64-65.

УДК517.121+582.232+616.981.25:616.981.49

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭКЗОМЕТАБОЛИТОВ МОРСКОЙ МИКРОВОДОРОСЛИ PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM НА РАЗМНОЖЕНИЕ STAPHYLOCOCCUS AUREUS И SALMONELLA TYPHIMURIUM

**[1]Кривошеева А.М., [1,2] Бузолёва Л.С., [3]Айздайчер Н.А.**

*[1]ФГБУ «НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.П. Сомова» СО РАМН, Владивосток;*
*[2]ФГОАУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток;*
*[3]Институт биологии моря имени А.В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток,*
*e-mail: an_gel_us@mail.ru*

Изучено биологическое действие фракций этилацетатного экстракта (ЭАЭ) экзометаболитов морской микроводоросли Phaeodactylum tricornutum на размножение патогенных бактерий – Staphylococcus aureus и Salmonella typhimurium. Показано, что стимулирующий эффект фракции 1 на рост патогенных бактерий увеличился в 2-3 раза в 1-2 день культивирования бактерий по сравнению с действием исходного ЭАЭ. Фракция 2 ингибировала рост только S.typhimurium. Методика получения биологически активных веществ, стимулирующих рост Staphilococcus aureus и Salmonella tiphimurium может быть использована для приготовления диагностикума с целью выявления патогенных бактерий из морской среды.

**Кдючевые слова: Phaeodactylum tricornutum, морская среда, экзометаболиты, размножение патогенных бактерий, Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium, биологическое действие**

# BIOLOGICAL ACTION OF EXOMETABOLITES OF MARINE MICROALGAE PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM ON THE REPRODUCTION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS AND SALMONELLA TYPHIMURIUM

**[1]Krivosheeva A.M., [1,2] Buzoleva L.S., [3]Aizdaicher N.A.**

*[1]Research Institute of Epidemiology and Microbiology of G.P. Somova RAMS, Vladivostok;*
*[2]Far Eastern Federal University, Vladivostok;*
*[3]A.V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: an_gel_us@mail.ru*

It was studied the biological action of fractions ethyl acetate extract (EAE) of exometabolites marine microalgal Phaeodactylum tricornutum on the reproduction pathogenic bacteria – Staphylococcus aureus and Salmonella typhimurium. It was shown that stimulatory effect of fraction 1on the grown of pathogenic bacteria by 2-3 times at 1-2 days cultivation. Method of obtaining biologically active substances – stimulators reproduction of bacteria, can be used for the purpose of detecting these pathogenic bacteria from the marine environment.

**Keywords: Phaeodactylum tricornutum, marine environment, exometabolites, reproduction of pathogenic bacteria, Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium , biological action**

В настоящее время морская среда, в результате антропогенного загрязнения, часто является источником бактерий патогенных и потенциально-патогенных для человека и животных. В прибрежной воде, особенно в местах сброса сточных вод, могут быть обнаружены разнообразные патогенные микроорганизмы (холерные вибрионы, легионеллы, сальмонеллы, стафилококки, псевдомонады, иерсинии, листерии и др.), которые обитают и длительно сохраняются в естественных условиях водоемов (4).

Многосторонне изучено воздействие абиотических факторов на существование и популяционную динамику ряда патогенных бактерий – псевдотуберкулезного микроба, кишечных иерсиний, листерий и др. [1].

Изучение биотических факторов, способствующих длительному сохранению патогенных бактерий в водных экосистемах, началось сравнительно недавно. Актуальным является изучение факторов выживания популяций патогенных бактерий в водной морской среде и путей их циркуляции, связанных с гидробионтами. Симбиотическое взаимодействие патогенных микроорганизмов с различными сообществами водных биот: простейшими, моллюсками, червями, рыбами и другими гидробионтами позволяет им выживать в морской среде [4].

Другим фактором выживания патогенных бактерий в водной среде является их способность к симбиотическим взаимоотношениям с одноклеточными водорослями. Экспериментальными исследованиями показано, что адгезия и колонизация клеток сальмонелл к поверхностям микроводорослей, а также сохранность клеток хлорелл, указывают на их симбиотические взаимоотношения и возможность накопления популяций сальмонелл в водной среде в летний период [5]. Микроводоросли выделяют

в морскую среду различные метаболиты. Максимальные величины внеклеточных выделений микроводорослей характерны для летнего периода, минимальные – для зимнего. Разнообразен химический состав экзометаболитов микроводорослей – это углеводы, аминокислоты, органические кислоты, липиды и их производные, фитогормоны, фенолы, изопреноиды, витамины, токсины и др. [7]. Они оказывают стимулирующее, ингибирующее и другие влияния на сопутствующую микрофлору. В настоящее время ведется интенсивное изучение процессов выделения экзометаболитов водорослями как в природных популяциях, так и в лабораторных культурах, однако многие вопросы не ясны. Большой интерес представляет биологическая активность внеклеточных веществ, экскретируемых водорослями в окружающую среду, особенно ростстимулирующая активность, позволяющая патогенным бактериям выживать и размножаться в морских экосистемах.

В ранее опубликованных нами исследованиях было установлено, что экзометаболиты стационарной фазы роста микроводорослей стимулируют размножение патогенных бактерий [1, 2]. Показано также, что только экзометаболиты этилацетатного экстракта культуральной среды микроводоросли *P. tricornutum*, культивируемой в естественной морской воде, взятой в летний сезон, обладают ярко выраженным стимулирующим действием на рост всех взятых в эксперимент тест-микроорганизмов [2].

**Цель исследования.** Целью настоящего исследования является изучение влияния фракций этилацетатного экстракта экзометаболитов морской микроводоросли *P. tricornutum* на размножение патогенных бактерий – *Staphilococcus aureus* и *Salmonella tiphimurium.*

## Материалы и методы исследования

Исследование проводили с альгологически чистой культурой морской микроводоросли Phaeodactylum tricornutum Bohlin, полученной из коллекции Института биологии моря им. А.В.Жирмунского ДВО РАН (г. Владивосток). В качестве тест-культур использовали штаммы Staphylococcus aureus и Salmonella typhimurium, типичные по своим культурально-морфологическим, биохимическим и антигенным свойствам.

P. tricornutum культивировали в модифицированной среде Гольдберга [6], содержащей природную морскую воду соленостью 32 %, взятую в начале июля в б. Лазурная Уссурийского залива. Водоросль выращивали в 750 мл колбах с 250 мл среды при 200 °С с использованием свето-темнового режима – 12 ч: 12 ч при освещении люминесцентными лампами 3500 лк в течение 14 суток до стационарной стадии роста культуры. Исходная концентрация клеток составляла 2-5х104 кл/мл, в конце опыта – 1100-1300х104 кл/мл.

Клетки микроводоросли отделяли от культуральной жидкости (КЖ) центрифугированием при 6000 об/мин. КЖ фильтровали через бактериальный фильтр с диаметром пор 0,22 мкм. Экзометаболиты (ЭМ) микроводоросли P. tricornutum получали экстракцией этилацетатом культуральной жидкости, взятой в стационарной фазе роста. Таким образом были получены: вещества этилацетатного экстракта (ЭАЭ) КЖ. Вещества ЭАЭ КЖ дополнительно разделяли на колонке с силикагелем (40-63 мкм), используя растворители (гексан, этилацетат-метанол, метанол), получили 4 фракции. Исследовали биологическое действие всех фракций экзометаболитов микроводоросли на рост Staphylococcus aureus и Salmonella typhimurium. Контролем служили аналогичные фракции органических веществ, полученные колоночной хроматографией ЭАЭ природной морской воды.

Изучение динамики роста штаммов *Staphylococcus aureus* и *Salmonella typhimurium* в среде Патерсона-Кука (pH7,2 – 7,4) с 0,1 % глюкозой и экзометаболитами (40 мкг/мл) проводили при периодическом культивировании в течение 14 суток при температуре 20$^0$С. Численность бактерий определяли спектрофотометрически по оптической плотности (ОП) культуральной среды при λ= 600 нм на спектрофотометре СФ-46 (ЛОМО, Россия) и T70 UV/VIS Spectrometer PG Instruments Ltd (Англия). Биологическую активность экзометаболитов микроводоросли *P. tricornutum* определяли по изменению роста штаммов *Staphylococcus aureus* и *Salmonella typhimurium*, выраженному в процентах по отношению к контролю: $ОП_{о}^{600}/ОП_{к}^{600}$х100 % – 100 %. Контроль принимался за 100 %.

## Результаты исследования и их обсуждение

Данные, полученные в результате исследования биологической активности этилацетатного экстракта КЖ *P. tricornutum* представлены в табл. 1

**Таблица 1**

Биологическое действие экзометаболитов ЭАЭ КЖ микроводоросли *P. tricornutum* на рост *S. aureus* и *S. typhimurium* в % от контроля ( контроль взят за 100 %)

| Продолжительность опыта, сутки | 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Биологическое действие ЭАЭ КЖ на рост S.aureus, % | +33,9 ± 0,2 | +50,0 ± 0,3 | +36,9 ± 0,2 | +55,6 ± 0,3 | +14,5 ± 0,1 | +34,1 ± 0,2 | +37,0 ± 0,2 | +25,3 ± 0,1 | +25,3 ± 0,1 | +31,1 ± 0,2 |
| Биологическое действие ЭАЭ КЖ на рост S.typhimurium, % | +8,6 ± 0,02 | +17,0 ± 0,1 | +22,6 ± 0,1 | +24,5 ± 0,1 | +19,3 ± 0,1 | +22,1 ± 0,1 | +17,6 ± 0,1 | +28,2 ± 0,2 | +36,6 ± 0,2 | +27,1 ± 0,2 |

Согласно данным табл. 1, экзометаболиты ЭАЭ КЖ *P. tricornutum* стимулировали рост стафилококков и сальмонелл на протяжении 14 суток наблюдений, однако больший эффект наблюдался для *S.aureus* – уже на 2 сутки рост увеличился на 50%.

Разделение ЭАЭ КЖ *P. tricornutum* на отдельные фракции методом колоночной хроматографии на силикагеле дало 4 фракции веществ в порядке возрастания их полярности. Динамика роста *Staphylococcus aureus* и *Salmonella typhimurium* в среде Патерсона-Кука с 0,1% глюкозой и ЭМ фр.1 контроля и опыта при температуре 20°С представлена на рис. 1 и рис. 2.

Биологическое действие фракций представлено в табл. 2 и 3.

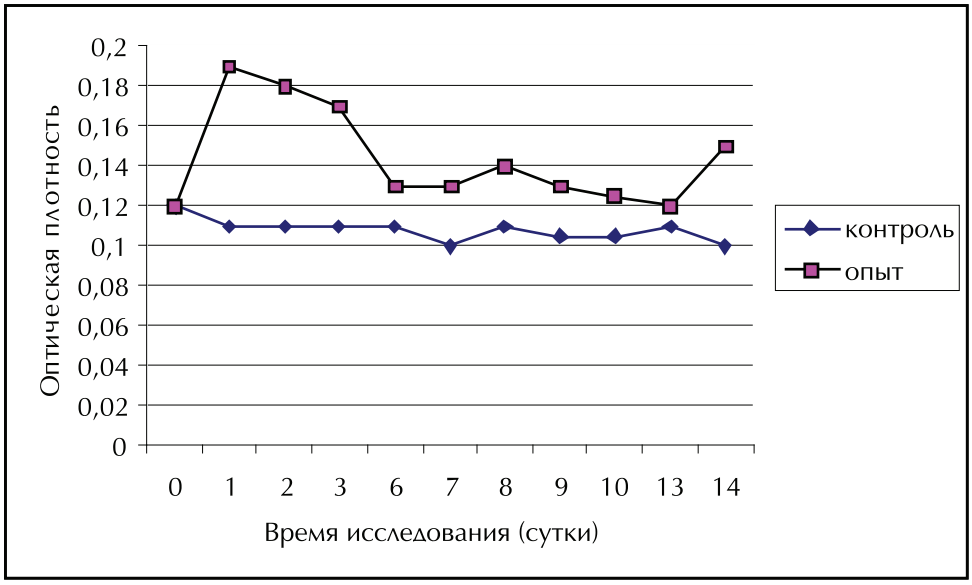



*Рис. 1. Динамика роста Staphylococcus aureus в среде Патерсона-Кука с 0,1% глюкозой и ЭМ фр.1 контроля и опыта при температуре 20°С*

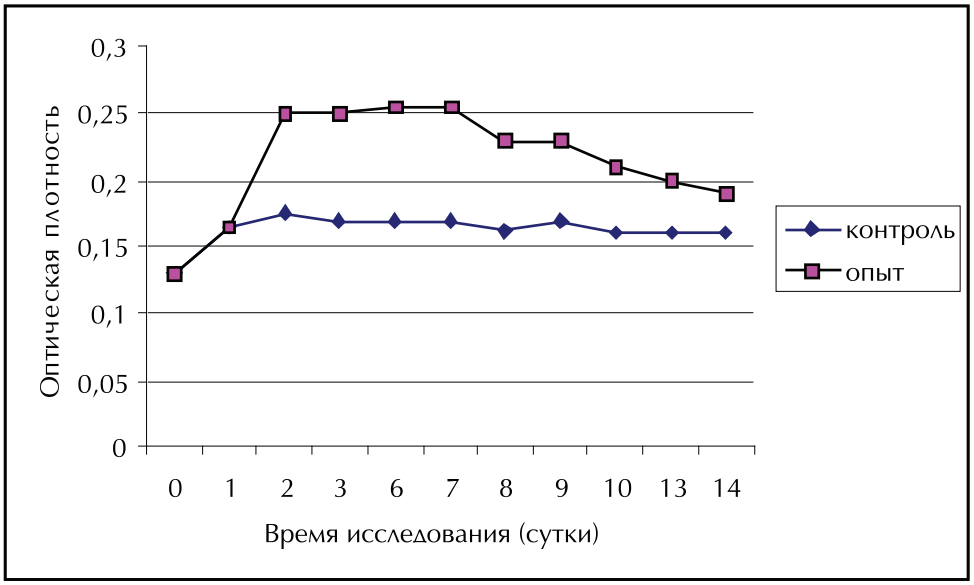



*Рис. 2. Динамика роста Salmonella typhimurium в среде Паттерсона-Кука с 0,1% глюкозой и ЭМ фр.1 контроля и опыта при температуре 20°С.*

**Таблица 2**

Биологическое действие фракций экзометаболитов ЭАЭ КЖ микроводоросли *P.tricornutum* на рост *Staphylococcus aureus* в % от контроля ( контроль взят за 100%)

| Фракции | 1с | 2с | 3с | 6с | 7с | 8с | 9с | 10с | 13с | 14с |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Фр.1 | +72,7 ± 0,3 | +63,6 ± 0,3 | +54,5 ± 0,3 | +18,2 ± 0,1 | +30,0 ± 0,2 | +27,3 ± 0,2 | +23,8 ± 0,2 | +19,0 ± 0,1 | +9,1 ± 0,03 | +50,0 ± 0,3 |
| Фр.2 | 0,0 ± 0,0 | -7,1 ± 0,01 | -13,0 ± 0,1 | -39,3 ± 0,2 | -51,9 ± 0,3 | -56,8 ± 0,3 | -74,6 ± 0,3 | -75,6 ± 0,3 | -77,3 ± 0,3 | -63,0 ± 0,3 |
| Фр.3 | 0,0 ± 0,0 | +18,1 ± 0,1 | +10,0 ± 0,03 | -16,7 ± 0,1 | -8,3 ± 0,03 | -8,3 ± 0,03 | -4,2 ± 0,02 | -4,5 ± 0,02 | -4,8 ± 0,02 | -5,0 ± 0,02 |
| Фр.4 | 0,0 ± 0,0 | 0,0 ± 0,0 | -9,2 ± 0,03 | -15,2 ± 0,1 | -13,0 ± 0,1 | +8,0 ± 0,03 | +10,0 ± 0,1 | +10,0 ± 0,1 | +1,6 ± 0,01 | 0,0 ± 0,0 |

**Таблица 3**

Биологическое действие фракций экзометаболитов ЭАЭ КЖ микроводоросли *P.tricornutum* на рост *Salmonella typhimurium* в % от контроля ( контроль взят за 100%)

| Фракции | 1с | 2с | 3с | 6с | 7с | 8с | 9с | 10с | 13с | 14с |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Фр.1 | 0,0 ± 0,0 | +47,1 ± 0,3 | +47,1 ± 0,3 | +47,1 ± 0,3 | +50,0 ± 0,3 | +42,0 ± 0,2 | +35,3 ± 0,2 | +27,3 ± 0,2 | +25,0 ± 0,1 | +18,8 ± 0,1 |
| Фр.2 | +2,6 ± 0,02 | +2,5 ± 0,02 | +6,4 ± 0,03 | +2,6 ± 0,02 | +1,1 ± 0,01 | +4,3 ± 0,02 | +9,8 ± 0,03 | +9,1 ± 0,03 | +5,3 ± 0,03 | +17,4 ± 0,1 |
| Фр.3 | -2,3 ± 0,02 | -3,6 ± 0,02 | 0,0 ± 0,0 | 0,0 ± 0,0 | +4,7 ± 0,03 | +9,1 ± 0,03 | +10,3 ± 0,1 | +11,1 ± 0,1 | +8,0 ± 0,03 | -1,5 ± 0,01 |
| Фр.4 | 0,0 ± 0,0 | +2,3 ± 0,01 | +4,7 ± 0,03 | 0,0 ± 0,0 | -3,6 ± 0,02 | -1,8 ± 0,01 | -3,2 ± 0,02 | -1,5 ± 0,01 | -2,4 ± 0,01 | +2,7 |

Как видно из данных, представленных на рис. 1, 2 и в табл. 2, 3 вещества фр.1 стимулировали рост стафилококков и сальмонелл на протяжении 14 суток наблюдений с максимальным эффектом 72,7% на 1 сутки для стафилококка (рис. 1, табл. 2) и 47,1-50,0% на 2-7 сутки для сальмонеллы (рис.2, табл.3). Сравнение результатов по биологическому действию ЭАЭ КЖ и фр.1 (табл. 1, 2, 3) показало, что ростстимулируюший эффект фр.1 в 2 раза выше для *Staphylococcus aureus* уже на 1 сутки культивирования и в 2,8 раза для *Salmonella typhimurium* на 2 сутки.

По данным литературы, стимулирующее действие экзометаболитов на размножение сопутсвующей микрофлоры объясняется влиянием метаболических органических веществ микроводоросли, являющихся доступным питательным субстратом для бактерий [9]. Другие авторы объясняют стимулирующее действие экзометаболитов зеленых водорослей присутствием фитогормонов, которые выделяются в среду [10].

Фр. 2 обладала уже ингибирующим действием на рост *Staphylococcus aureus* (максимальный эффект 77,3% на 13 сутки), а на рост *Salmonella typhimurium* фр.2 продолжала оказывать слабое стимулирующее действие. Биологическое действие фр.3 и фр.4 было незначительным как для стафилококка, так и для сальмонеллы.

Из литературы также известно, что близкое расположение фракций стимуляторов и ингибиторов свидетельствует о сходстве их строения, однако, вещества сходного строения могут проявлять разную биологическую активность,их биологическое действие зависит от концентрации и соотношения этих веществ [3].

**Заключение.** Таким образом, мы выяснили, что экзометаболиты морской микроводоросли *P. tricornutum*, культивируемые в естественной морской воде летнего сезона содержат вещества, обладающие ростстимулирующим и ростингибирующим действием на патогенные бактерии – *Staphylococcus aureus* и *Salmonella typhimurium*, причем ростстимулирующая активность экзометаболитов микроводоросли преобладает, что дает возможность бактериям размножаться в морской среде.

Экстракцией этилацетатом КЖ *P. tricornutum* получили стимуляторы роста патогенных бактерий. Сочетанием методов экстракции КЖ микроводоросли этилацетатом и разделения активных веществ ко-

лоночной хроматографией можно добиться выделения максимально активной фракции экзометаболитов *P. tricornutum*, стимулирующей рост стафилококков и сальмонелл эффективнее в 2-3 раза.

Методика получения биологически активных веществ, стимулирующих рост Staphylococcus aureus и Salmonella typhimurium может быть использована для приготовления диагностикума с целью выявления патогенных бактерий из морской среды.

**Список литературы**

1. Бузолева Л.С., Терехова В.Е. Выживаемость штаммов бактерий Listeria monocytogenes и Yersinia pseudotuberculosis в морской и речной воде // Биол. моря. 2002. № 4. С. 286-290.

2. Бузолева Л.С., Терехова В.Е., Кривошеева А.М. Влияние экзометаболитов морских микроводорослей на размножение патогенных бактерий // Журн.микробиол., 2010. № 2. С. 96-99.

3. Вахитов Т.Я. Регуляторные функции бактериальных экзометаболитов на внутрипопуляционном и межвидовом уровнях: дис. … канд. биол. наук. СПб, 2006. 561 С.

4. Литвин В.Ю. и др. Эпидемиологические аспекты экологии бактерий. М. ФАРМАРУС ПРИНТ. 1997.

5. Зуев В.С. Факторы выживания популяций сальмонелл и их взаимоотношения с некоторыми гидробионтами: Автореф. … дис. канд. биол. наук. –М., 2004. 18 с.

6. Кабанова Ю.Г. О культивировании в лабораторных условиях планктонных диатомовых и перидиниевых водорослей. // Тр. ин-та океанологии. – М.: Изд-во АН СССР. 1961. Т. 47. С. 203-215.

7. Максимова.И.В., Горская Н.В. Внеклеточные органические продукты микроводорослей. Химический состав // Биологические науки. 1980. № 6. С.5-21.

8. Сомов Г.П., Бузолева Л.С. Адаптация патогенных бактерий к абиотическим факторам окружающей среды. Владивосток, Примполиграфкомбинат, 2004. 167 с.

9. Newell B.S., Dalpont G.A., Grant B.R. The production of extracellular nitrogenous substances by a Phaeodactylum tricornutum // Canad.J.Bot.1972.Vol.50.N12.P.2605.

10. Ordog V. Beneficial effects of microalgae and cyanobacteria in plant/soil-systems, with special regard to their auxin- and cytokinin-like activity // Intern/ Workshop and Training course on Vicroalgal Biology and Biotechnology. Mosonmagyarovar, Hungary, 1999. P. 43-44.

УДК 577.121+616.981.136

# ВЛИЯНИЕ ЛЕТУЧИХ МЕТАБОЛИТОВ САПРОФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ПОЧВ НА РАЗМНОЖЕНИЕ LISTERIA MONOCYTOGENES

**[1]Ли Н.Г., [1,2]Бузолева Л.С., [1,3]Сидоренко М.Л.**

*[1]ФГБУ «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» СО РАМН, Владивосток, e-mail: secr_niiem@mail.ru;*

*[2]ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: buzoleva@mail.ru;*

*[3]ФГБУН «Биолого-почвенный институт ДВО РАН», Владивосток, e-mail: sidorenko@biosoil.ru*

Изучено влияние летучих метаболитов сапрофитных бактерий, выделенных из выбранных типов почв (бурая лесная типичная, дерново-подзолистая, буро-подзолистая, бурая лесная оглеенная), на размножение Listeria monocytogenes. Показано, что сапрофитные бактерии, выделенные из разных типов почв, оказали различную степень стимуляции размножения листерий. Большую степень биологической активности на Listeria monocytogenes проявили штаммы, выделенные из почв с неблагоприятными для микроорганизмов условиями.

**Ключевые слова: метаболиты бактерий, сапрофитная почвенная микрофлора, Listeria monocytogenes, стимуляция размножения бактерий**

# EFFECT OF VOLATILE METABOLITES OF SAPROPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM DIFFERENT SOIL TYPES ON THE REPRODUCTION LISTERIA MONOCYTOGENES

**[1]Lee N.G., [1,2]Buzoleva L.S., [1,3]Sidorenko M.L.**

*[1]Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Siberian Division, Russian Academy of Medical Sciences, Vladivostok, e-mail: secr_niiem@mail.ru;*

*[2]Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: buzoleva@mail.ru;*

*[3]Institute of Biology and Soil Science, Far East Division, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, e-mail: sidorenko@biosoil.ru*

It was studied effect of volatile metabolites of saprophytic bacteria isolated from different soil types on the reproduction of Listeria monocytogenes. It is shown that saprophytic bacteria isolated from different soil types have different degrees of stimulation of reproduction Listeria monocytogenes. The strains of soil microorganisms isolated from environment with the adverse conditions are have greater degree of biological activity on reproduction Listeria monocytogenes.

**Keywords: bacteria metabolites, saprophytic soil microorganisms, Listeria monocytogenes, stimulation of bacteria growth**

Выживание патогенных бактерий, занимающих различные экологические ниши, может быть основано на симбиотическом взаимоотношении с различными биологическими объектами. Подобное взаимодействие патогенных микроорганизмов с представителями биоценоза различных естественных экосистем позволяет им сохраняться в сапрофитическом состоянии в межэпидемические периоды [4].

Одной из экологических ниш для патогенных бактерий является почва, имеющая свою биоту, составной частью которой является множество микроорганизмов с разнообразными биологическими свойствами. Жизнедеятельность микроорганизмов в почве осуществляется в основном на почвенных частицах, в определенных микрозонах которых представлены клетки, питательные вещества и микробные метаболиты.

Многие исследователи [1, 2] считают, что соединения, продуцируемые микроорганизмами, могут действовать как внутри- или межвидовые регуляторы микробных сообществ. Помимо веществ растворимых в воде, среди метаболитов, продуцируемых микроорганизмами, есть и летучие вещества [12]. При этом отмечено как стимулирующее, так и ингибирующее действие веществ микробного происхождения на размножение микроорганизмов [7, 12]. Изучение характера взаимоотношений между бактериями в микробоценозах имеет большое значение для выяснения роли отдельных компонентов в биологических сообществах.

Возможность того, что естественная микрофлора почвы может оказывать положительное влияние на сохранение патогенных микроорганизмов, представляет особый интерес для исследований в этом направлении. В отношении влияния почвенной микрофлоры на биологические свойства патогенов, входящих в состав микробного

сообщества, имеются единичные работы [5, 7, 9].

Возбудитель листериоза, как представитель сапрозоонозной инфекции, длительно сохраняется и размножается в почвенных экосистемах [3, 11].

В настоящее время установлено, что на жизнеобитание этих бактерий в почвах оказывают влияние как абиотические факторы среды [6, 10], так и биотические [7, 8]. Влияние метаболитов сапрофитных почвенных бактерий, ассоциированных с листериями в почвенных сообществах, на размножение *Listeria monocytogenes* практически не изучено.

**Цель исследования.** Цель настоящей работы – изучить влияние летучих метаболитов сапрофитных бактерий, выделенных из микробоценозов разных типов почв, на размножение *Listeria monocytogenes*.

## Материалы и методы исследования

При проведении экспериментальных исследований в качестве объектов исследования были использованы штаммы сапрофитных бактерий, выделенные из разных типов почв: бурая лесная типичная, бурая лесная оглеенная, дерново-подзолистая, буро-подзолистая. Почвенные образцы отбирали из верхнего (0-10 см) горизонта.

Для каждого типа почвы были определены указанные показатели (табл. 1).

**Таблица 1**

Физико-химические свойства почвенных образцов

| Показатели тип почвы | pH | Гумин, % | C, % |
|---|---|---|---|
| бурая лесная типичная | 6,5 | 17,39 | 2,0 |
| дерново-подзолистая | 5,4 | 30,5 | 2,5 |
| буро-подзолистая | 7,3 | 22,14 | 2,6 |
| бурая лесная оглеенная | 5,5 | 10,4 | 1,1 |

Выбор представленных биотопов объясняется тем, что наибольшее количество выделений L. monocytogenes отмечается в почвах лесной зоны (Гершун, 1988; Сомов, Литвин, 1988). Данные биотопы представляют высокий риск в распространении листериозной инфекции.

В качестве тест-микроорганизмов для исследования были использованы штаммы Listeria monocytogenes, типичные по своим культуральным, серологическим и биохимическим свойствам, взятые из музея «НИИЭМ имени Г.П. Сомова» СО РАМН.

Сапрофитные бактерии выделяли и выращивали для экспериментов на пептонном агаре (ПА) (1% пептона, 0,5% NaCI на дистиллированной воде с 2%-м агаром, pH=7,4) при температуре 22 °C, 20-24 ч. Листерии культивировали на питательном агаре с дрожжевым экстрактом и 0,1% глюкозой при температуре 37 °C, 20-24 ч.

Морфотипы сапрофитных бактерий выделяли по морфологическим и культуральным признакам колоний. Микроскопию, окрашенных по Граму мазков, проводили на микроскопе Axio Scope A1 («Carl Zeiss», Германия).

Для определения биологической активности летучих метаболитов использовали скрининговый экспресс-метод Л.С. Тирранен (1980) в нашей модификации. Культуру сапрофитных бактерий высевали газоном на чашки Петри с питательным агаром. На чашки Петри с казеиново-дрожжевым агаром производили посев уколом культуры листерий. Чашки с посевами сапрофитов и листерий соответственно состыковывали. Посевы выдерживали в течение семи суток при комнатной температуре.

Для оценки размножения L. monocytogenes замеряли зоны роста в месте укола. Воздействие культуры сапрофитов на тест-культуру L. monocytogenes оценивали как положительное (стимулирующее) или отрицательное (ингибирующее), когда размер колоний тест-культур в опыте был соответственно увеличен или снижен на 20% и более по сравнению с контролем. Если размер колоний тест-культуры L. monocytogenes в опыте отличался от контрольной не более чем на ±20%, действие испытуемой культуры оценивали как нулевое. Долю случаев положительного влияния летучих метаболитов на листерии выражали в процентах (%). Критерием отбора активных штаммов, проявивших максимальную стимуляцию размножения листерий, служил диаметр зон роста листерий больше 10 мм ($d \geq 10$).

Все опыты проводились в трехкратной повторности. Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Microsoft Office Excel 2007.

## Результаты исследования и их обсуждение

Всего было выделено 135 морфотипов сапрофитных бактерий, различных по своим культуральным и морфологическим признакам (табл. 2).

**Таблица 2**

Биологическая активность и численность морфотипов сапрофитных бактерий, выделенных из разных типов почв

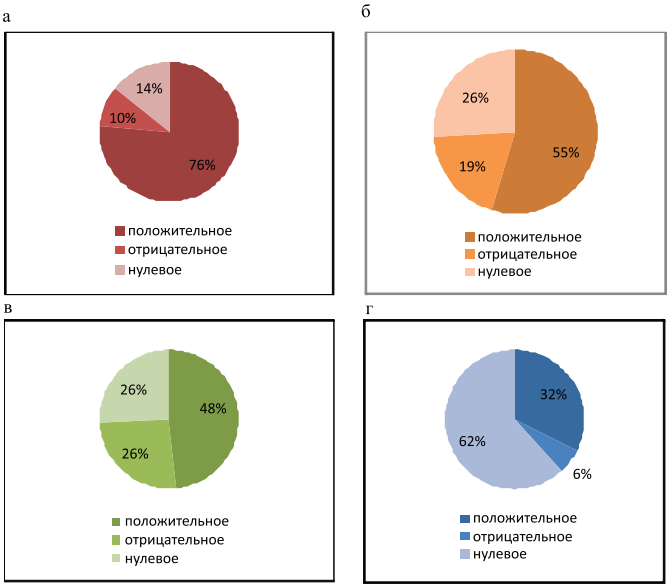
| Источник выделения | Общее количество штаммов | Доля случаев положительного влияния на рост листерий, % | Количество активных штаммов | Количество штаммов, активных в отношении *L. monocytogenes*, серотип 4b |
|---|---|---|---|---|
| бурая лесная типичная | 53 | 76,5 | 7 | 1 |
| дерново-подзолистая | 23 | 48,3 | 6 | 2 |
| буро-подзолистая | 35 | 55,7 | 10 | 3 |
| бурая лесная оглеенная | 24 | 32,5 | 5 | 3 |

Высокие показатели численности морфотипов (табл. 2), выделенных из бурой лесной типичной и буро-подзолистой объясняются тем, что для данных типов почв характерен богатый растительный опад, преимущественно широколиственных пород, слабокислая реакция среды, высокая насыщенность основаниями и достаточное количество легкоокисляемой органики, что способствуют интенсивному развитию в них микроорганизмов и многообразию видов.

Меньшая численность морфотипов (в 2 раза меньше по сравнению с бурой лесной типичной), выделенных из дерново-подзолистой почвы объясняется малой мощностью дернового горизонта и кислой реакцией (pH=5,4), которая неблагоприятна для многих микроорганизмов.

Численность морфотипов, выделенных из бурой лесной оглеенной почвы, также низка, по сравнению с бурой лесной типичной. Это объясняется типичным для бурой лесной оглеенной почвы рядом характеристик. Процессы оглеения, происходящие в бурой лесной оглеенной почве, связаны с избыточным переувлажнением, развитием восстановительных процессов в анаэробных условиях, подкислением реакции почвы, что неблагоприятно отражается на качественной и количественной структуре микрофлоры эти почв.

Если рассматривать показатели биологической активности выделенных штаммов на тест-культуры, то видно, что сапрофитная микрофлора бурых лесных типичных почв оказывает наибольшее стимулирующее влияние на листерии, по сравнению с сапрофитными бактериями, выделенными из остальных типов почв (буро-подзолистая, дерново-подзолистая, бурая лесная оглеенная) (рисунок 1, а). При этом наибольшее количество активных штаммов выделено из буро-подзолистой почвы (табл. 2).




*Оценка влияния летучих метаболитов сапрофитных бактерий, выделенных из разных типов почв, на размножение листерий, (% случаев):*
*а – бурая лесная типичная, б – буро-подзолистая, в – дерново-подзолистая,*
*г – бурая лесная оглеенная*

Штаммы, выделенные из бурой лесной оглеенной почвы оказывали стимулирующее влияние в 32 % случаев (рис. 1, г). На диаграмме показано, что большинство случаев характеризовались как нулевые, они могли быть слабо отрицательными или слабо положительными. Но, несмотря на меньшее число морфотипов и количество активных штаммов из бурой лесной оглееенной почвы, они в большей степени проявили биологическую активность в отношении эпидемически значимого штамма L. monocytogenes, серотип 4b (табл. 2).

Результаты сравнительной характеристики показывают зависимость количества морфотипов бактерий и их биологической активности от источника выделения (типы почв). Выявлено, что показатели биологической активности выше у штаммов, выделенных из почв с неблагоприятными для микроорганизмов условиями.

## Выводы

Таким образом, отмечено стимулирующее, ингибирующее и нулевое действие летучих метаболитов сапрофитных почвенных бактерий. Количественная оценка влияния летучих метаболитов на размножение листерий, показала, что в большинстве случаев преобладает положительное действие. Так же выявлено, что численность морфотипов бактерий, а также их биологическая активность в отношении листерий зависела от условий типа почв из которых они выделены. Большую степень биологической активности проявили штаммы из почв с неблагоприятными для микроорганизмов условиями.

### Список литературы

1. Бухарин О.В., Семенов А.В., Черкасов С.В. Характеристика антагонистической активности пробиотических бактерий при их взаимодействии // Клин. микробиол. антимикроб. химиотер. 2010. Т. 12, № 4. С. 347–352.

2. Вахитов Т.Я., Петров Л.Н. Регуляторные функции экзометаболитов бактерий // Микробиология. 2006. Т. 75, № 4. С. 483-488.

3. Гершун В.И. Распространение листерий в объектах внешней среды / Изв. АН Казахской ССР. Серия биологическая. Алма-Ата. 1980. № 6. С. 42-44.

4. Зуев В.С. Сапрофитизм патогенных бактерий // Ветеринарная патология. 2004. № 4. С.11-16.

5. Литвин В.Ю., Пушкарева В.И., Ермолаева С.А. Патогенные листерии и почвенные простейшие: сопряженность жизненных циклов // Успехи современной биологии. 2008. № 3. С. 245-251.

6. Сидоренко М.Л., Бузолева Л.С., Костенков Н.М. Влияние свойств почв на сохранение и размножение листерий и иерсиний // Почвоведение. 2006. № 2. С. 237-243.

7. Сидоренко М.Л., Бузолева Л.С. Характер взаимоотношений сапрофитной микрофлоры почв через газообразные метаболиты // Микробиология. 2008. Т. 77, № 2. С. 273-277.

8. Сидоренко М.Л., Бузолева Л.С. Влияние летучих метаболитов прорастающих семян на размножение бактерий Listeria monocytogenes и Yersinia pseudotuberculosis // Прикладная биохимия и микробиология. 2012. Т. 48, № 3. С. 308-312.

9. Солохина Л.В., Пушкарева В.И., Литвин В.Ю. Образование покоящихся форм и изменчивость Yersinia pseudotuberculosis под воздействием сине-зеленых водорослей (цианобактерий) и их экзометаболитов // Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол. 2001. № 3. С. 17-22.

10. Сомов Г.П., Бузолева Л.С. Адаптация патогенных бактерий к абиотическим факторам окружающей среды. – Владивосток: ОАО «Примполиграфкомбинат», 2004. 167 с.

11. Сомов Г.П., Литвин В.Ю. Сапрофитизм и паразитизм патогенных бактерий: Экологические аспекты. – Новосибирск: Наука, 1988. – 208 с.

12. Торотенкова В.Н., Тирранен Л.С., Сысоева О.В. Взаимодействие микроорганизмов через продуцируемые ими летучие вещества // Вестник КрасГАУ. 2009. № 12. С. 150-154.

УДК 574.34: 599

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ НАСЕЛЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕГО УРАЛА (СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

**Марков Н.И., Жигальский О.А.**

*ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН», Екатеринбург,*
*e-mail: nimarkov@mail.ru*

Проведен анализ многолетней динамики обилия 9 видов охотничьих зверей в восточной части Среднего Урала (Свердловская область). Проверяли гипотезу о существовании внутри региона областей, различающихся по обилию исследуемых видов, а также о существовании пространственно-временной когерентности в динамике их населения в различных природных зонах (в пределах Свердловской области). На основании результатов кластерного анализа для каждого из исследуемых видов животных выделены группы районов со сходной динамикой плотности населения, также описаны группы видов со сходным характером пространственной динамики обилия. Сделаны предположения о факторах, определяющих закономерности пространственно-временной динамики населения охотничьих зверей в исследуемом регионе.

**Ключевые слова: динамика популяций, пространственная когеретность, охотничьи звери, кластерный анализ**

# PATTERNS OF SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF MAMMALS' POPULATIONS IN THE EASTERN PART OF MIDDLE URALS (SVERDLOVSKAYA OBLAST')

**Markov N.I., Zhigalsky O.A.**

*FGBUN «Institute of Plant and Animal Ecology», Ural Branch of RAS, Yekaterinburg,*
*e-mail: nimarkov@mail.ru*

Long-term dynamics of nine species of game mammals the eastern part of Middle Urals (Sverdlovskaya oblast') was analyzed. We tested the hypothesis that within the study area there are territories with different levels of abundance of game animals, and also about the spatio-temporal coherence of the species population dynamics in different natural zones (within the Sverdlovskaya oblast'). Basing on the results of cluster analysis for each of species under consideration we described groups of districts with similar temporal dynamics of population density. We also described gropups of species with similar patterns of spatial dynamics of abundance. We discuss factors that could determine patterns of spatio-temporal dynamics of the abundance of game mammals in the study area.

**Keywords: population dynamics, spatial coherence, game mammals, cluster analysis**

Анализ биологического разнообразия, как одного из основных факторов, определяющих устойчивость природных сообществ к внешним воздействиям (например, природным катастрофам) требует выделения комплексов видов, со схожими функциональными характеристиками. Существует несколько подходов к решению данной проблемы. Один из них состоит в том, что виды объединяются в функциональные группы на основе имеющихся *a priori* представлений об их таксономическом положении, трофических связях, размерных характеристиках – на этом построены исследования, соответственно, таксономического, функционального и морфологического разнообразия. Альтернативой такому подходу может служить объединение видов в группы по признаку, определенному *a posterior*, по их реакции на воздействие комплекса факторов окружающей среды. Такой подход требует анализа синхронности в изменениях численности различных видов. В более общем виде, данная проблема сводится к вопросу о пространственной корреляции популяционной динамики вида или видов [9], то есть о связи синхронности колебаний численности на разных участках, расположенных на различных расстояниях друг от друга. Авторы, главным образом, используют синхронные колебания обилия видов для проверки гипотез о влиянии на них какого-либо фактора, например, погодных условий или общего хищника [8]. Такой подход, по сути, является классическим для экологии животных. В то же время, большой интерес представляет и обратная постановка вопроса: можно ли по синхронным колебаниям численности разных видов (или одного вида на разных территориях) оценить какие именно факторы играют ведущую роль в формировании популяционной динамики?

В данном исследовании мы анализируем пространственно-временные закономерности населения ряда видов млекопитающих восточной части Среднего Урала (Свердловская область) с целью выявления групп экологически сходных видов и факторов, определяющих их обилие.

Уральский регион характеризуется высоким разнообразием ландшафтов, что обусловливает особенности видового состава животных в разных его частях. Структура

населения млекопитающих Свердловской области рассматривалась ранее в работах В.Н. Большакова с соавторами [2, 3]. В первой из упомянутых работ описаны «териографические провинции», которые характеризуются «ключевыми» видами млекопитающих, маркирующими различные ландшафты. Эта классификация была основана на качественных оценках распространения и ключевых экологических характеристиках зверей. Во второй работе был использован количественный подход – на основании многолетних данных о численности лося в административных районах Свердловской области за 20 лет были описаны территории со сходной динамикой численности животных. Границы этих областей были весьма сходны с границами лесорастительных областей по классификации Б.П. Колесникова [6].

Объектом нашего исследования является группа видов млекопитающих, которые отнесены к охотничьим ресурсам и учитываются с помощью метода зимнего маршрутного учета [7]. В ходе работы проверяли, в частности, гипотезы о существовании внутри региона областей, различающихся по обилию исследуемых видов, а также о существовании пространственно-временной когерентности в динамике их населения в различных природных зонах (в пределах Свердловской области).

## Материалы и методы исследования

В качестве источника информации о численности охотничьих зверей были использованы данные зимних маршрутных учетов, проведенных в период с 1989 по 2008 гг. государственными службами, отвечающими за охрану и планирование использования охотничьих ресурсов. Из всего спектра видов, попадающих в данный вид учетов, были выбраны те, для которых оценки обилия, полученные с помощью ЗМУ, отличаются относительно высокой достоверностью: белка (*Sciurus vulgaris*), горностай (*Mustela erminea*), заяц-беляк (*Lepus timidus*), кабан (*Sus scrofa*), сибирская косуля (*Capreolus pygargus*), лесная куница (*Martes martes*), лисица (*Vulpes vulpes*), лось (*Alces alces*). База данных в исходном варианте представляла собой сведения о численности животных в 45 административных районах области за каждый год для периода с 1980 по 2008 год, то есть за 20 лет. Эти сведения, на основании информации о площади охотничьих угодий в каждом из районов области, были трансформированы в показатели плотности населения, выраженной как число особей на 1000 га угодий. Далее, показатели плотности были, с целью параметризации, трансформированы по формуле $Y=(\ln x+1)$. Итогом расчетов стала полученная для каждого вида матрица данных размером 45 (районов) x 20 (лет). Эти матрицы были проанализированы с помощью методов кластерного анализа (мера дистанции – квадрат Эвклидова расстояния между объектами, связывание по методу Уорда). В результате были выделены группы районов со сходной динамикой плотности населения животных каждого вида.

При выделении групп районов мы использовали максимально возможную степень генерализации – выделяли кластеры последнего (максимальная дистанция объединения) или предпоследнего (дистанция объединения как минимум в два раза выше, чем у нижележащих кластеров) ранга. Далее, для каждой из выделенных групп районов мы рассчитали среднюю плотность населения животных за каждый год наблюдений. Полученные временные тренды динамики обилия были сопоставлены между собой – проверяли гипотезы о наличии значимых различий в показателях обилия между различными группами районов, а также о синхронности колебаний плотности населения животных в них. Для проверки гипотез использовали стандартные статистические индексы: t-критерий Стьюдента, критерий Манна-Уитни, коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмана.

## Результаты исследования и их обсуждение

Анализ пространственного размещения районов, сходных по динамике плотности населения животных каждого вида позволил выявить следующие закономерности их численности и пространственного размещения (см. здесь и далее табл. 1 и рис. 1):

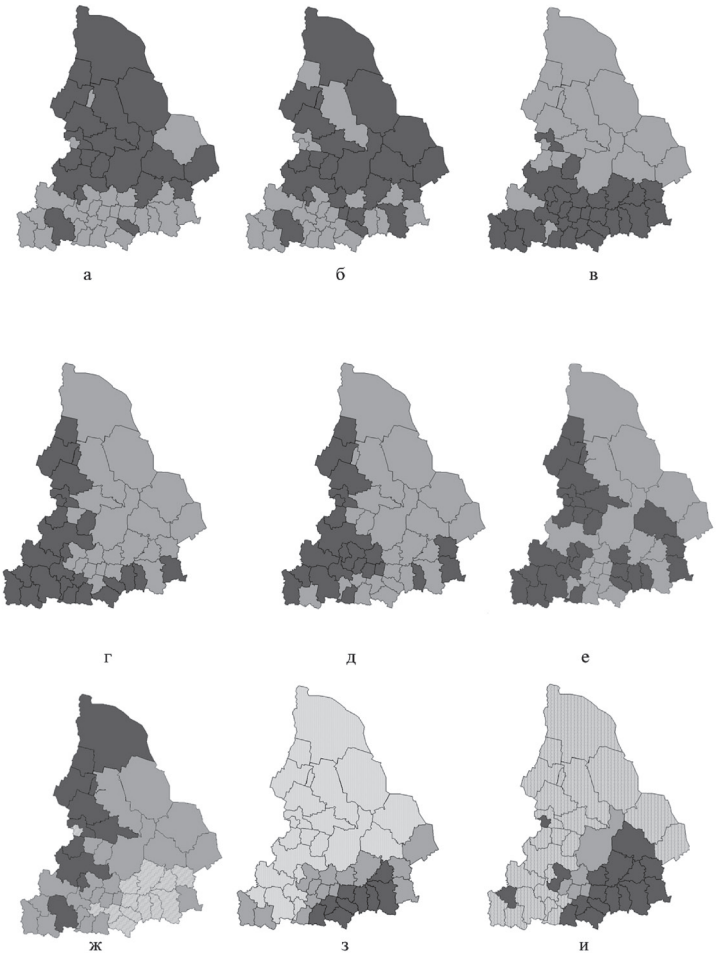
**Таблица 1**

Плотность населения исследуемых видов в выделенных «кластерах» районов

| Группа 1 | | | |
|---|---|---|---|
| Вид | «Северный кластер» | «Южный кластер» | |
| Лисица | 0,18 | 0,53 | |
| Горностай | 1,0 | 0,25 | |
| Колонок | 0,67 | 0,28 | |
| Группа 2 | | | |
| | «Западный кластер» | «Восточный кластер» | |
| Заяц-беляк | 9,6 | 4,68 | |
| Лось | 1,9 | 0,91 | |
| Группа 3 | | | |
| | «Юго-восток» | «Центр» | «Северо-восток» |
| Косуля | 4.63 | 0.75 | 0.065 |
| Кабан | 0.57 | 0.27 | 0.077 |
| Белка | 0,94 | 5,55 | 15,45 |

1. Население таких видов, как колонок и горностай в Свердловской области разбивается на два кластера – северный и южный. Вектор уменьшения плотности направлен в сторону низких широт. Как для горностая, так и для колонка анализ выявил районы относительно низкой плотности в северной части области. Аналогично, на юге имеются отдельные районы, для которых показатели плотности населения вида выше, чем на соседних территориях. Размещение таких «островных» участков внутри северного и южного кластеров не имеет четкой географической закономерности, однако примечательно, что у обоих видов они располагаются в одних и тех же, или близко расположенных районах. Также к этой группе может быть отнесена лисица, однако у нее, численность, напротив, оказывается выше в южных районах.

2. Для таких видов как лось и заяц-беляк территория области может быть разбита также на два кластера, но здесь дифференциация населения идет, главным образом, в меридиональном направлении. Численность указанных видов в западной, горной, части области в целом выше, чем в восточной, равнинной, ее части. В то же время, для зайца-беляка в кластер с высокой численностью включаются также и некоторые южные районы области. Обратим внимание, что если на большей части области численность лося и зайца варьирует сходным образом, то в юго-восточных районах она носит разнонаправленный характер: отдельные районы юго-востока, которые имеют высокую численность лося, характеризуются низкой численностью зайца беляка, и, наоборот, в районах где плотность населения беляка относительно высока, лось немногочисленен. Исключение составляет Тугулымский район, располагающийся на крайнем юго-востоке области – здесь оба вида характеризуются высокой плотностью населения.




*Результаты кластерного анализа динамики численности охотничьих животных в административных районах Свердловекой области. Более темным цветом показаны районы с более высокой плотностью населения. Виды: а – горностай; б – колонок; в – лисица; г – заяц-беляк; д – лось; е – куница; ж – белка; з – сибирская косуля; и – кабан*

3. Для кабана, косули, белки территория области по обилию животных может быть разбита на три кластера, один из которых располагается на юго-востоке региона, другой охватывает центральную часть области, третий включает районы северо-западной его части. У первых двух видов численность снижается в направлении от юго-востока к северо-западу, для белки отмечена противоположная тенденция.

Лесная куница не демонстрирует четких географических закономерностей вариации численности.

Когерентность динамики обилия животных между выявленными кластерами районов была проанализирована для каждого из исследованных видов. Для тех, у которых было описано два кластера (горностай, колонок, заяц, лось), показано высокое сходство кривых многолетней динамики плотности населения в обоих кластерах, вне зависимости от того имела ли место дифференциация населения в направлении «север-юг» или «запад-восток» (табл.2). Более того, корреляция динамики численности наблюдалась не только внутри кластеров, но и между ними, например, для динамики населения колонка в северном кластере наблюдает статистически значимая корреляция не только с численностью горностая не только на севере, но и на юге региона, а также высока корреляция между северным и южным кластерами. Другими словами, для указанных видов не удалось выявить значимых различий в динамике населения животных в разных пространственных кластерах. Таким образом, можно предполагать, что выявленная кластерная структура населения была обусловлена только различиями в численности животных на этих территориях, но не характером популяционной динамики.

**Таблица 2**

Матрица коэффициентов корреляции Спирмана R динамики обилия видов в выделенных географических кластерах (группы 1 и 2).

| Вид | Кластер | Группа 1 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Горностай | | Колонок | |
| | | север | юг | север | юг |
| горностай | северный | – | 0.59 | 0.726 | 0.279 |
| | южный | | – | 0.887 | 0.843 |
| колонок | северный | | | – | 0.767 |
| | южный | | | | – |
| | | группа 2 | | | |
| | | заяц-беляк | лось | | |
| | | запад | восток | запад | восток |
| заяц-беляк | западный | – | 0.792 | 0.445* | 0.65 |
| | Восточный | | – | 0.478* | 0.592 |
| лось | западный | | | – | 0.634 |
| | восточный | | | | – |

Для видов, у которых было выделено три кластера (белка, кабан, косуля) матрица коэффициентов корреляции всего массива данных также не показала четких различий в характере динамики численности между географическими кластерами (данные не представлены). В то же время, при анализе связи показателей обилия между видами внутри отдельных кластеров прослеживаются определенные закономерности. Так, в юго-западной части области наблюдалась положительная корреляция обилия всех трех видов. В центральных районах связь наблюдалась только для кабана и косули, а в северо-западных районах корреляция между численностью рассматриваемых видов была статистически незначима (табл. 3).

**Таблица 3**

Значения коэффициентов корреляции Спирмана динамики обилия видов группы 3

| Вид | Географический кластер | Вид | |
|---|---|---|---|
| | | косуля | белка |
| кабан | Юго-восточный | 0.61** | 0.54* |
| | Центральный | 0.55* | -0.39* |
| | Северо-западный | 0.26 | -0.15 |
| косуля | Юго-восточныйв | | 0.48* |
| | Центральный | | -0.17 |
| | Северо-западный | | 0.1 |

**Обсуждение.** Рассмотренные виды млекопитающих могут быть объединены в группы по характеру пространственной динамики плотности их населения. Это говорит, во-первых, о наличии природных факторов, определяющих крупномасштабную динамку населения животных, а во-вторых, о том, что данные факторы оказывают влияние не на одиночные виды, а на комплексы видов. Количественный анализ влияния данных факторов на животных выходит за рамки данной работы. Мы сформулируем предположения, относительно того, какие характеристики местообитаний могут определять наблюдаемую картину распределения зверей.

Наличие широтной динамики населения предполагает влияние климатических показателей. При рассмотрении вариации обилия в меридиональном направлении обращает на себя внимание различия в характере рельефа: западная часть характеризуется горным, тогда как восточная – равнинным рельефом. Однако, известно, что такие факторы как климат и рельеф редко оказывают прямое действие на животных [1] . Наблюдаемые изменения обилия могут быть обусловлены, скорее, действием комплекса параметров среды обитания, из которых важнейшими можно полагать структуру ландшафтов, включая особенности растительного покрова, и характер антропогенного воздействия, как на самих животных, так и на среду их обитания. Поэтому, выделенные нами группы видов могут быть интерпретированы следующим образом: виды, реагирующие на «широтные» факторы (группа 1), виды, реагирующие на «долготные факторы» (группа 2) и виды, реагирующие на сочетание «широтных» и долготных» факторов.

В то же время, важно отметить, что сами по себе «широтные» и «долготные» факторы определяют лишь различия в плотности населения животных, и для групп 1 и 2 направления изменений численности одинаковы в разных природных зонах. Это позволяет предполагать, что ключевое влияние оказывают, скорее, не абиотические факторы, такие как рельеф и климат, а изменения состояния биоты, например, характер кормовой базы, воздействие хищников или других факторов смертности.

Группа 1 образована хищными млекопитающими. Для них в качестве регулятора численности могут выступать изменения обилия грызунов, которые происходят синхронно на больших территориях [5]. В состав группы 2 входят растительноядные животные – лось и заяц-беляк. Вопрос о причинах синхронных колебаний их обилия остается открытым. Некоторые авторы рассматривают в качестве возможной причины многолетних колебаний численности растительноядных животных, изменения продуктивности растительных сообществ под влиянием динамики солнечной активности [10]. Другая гипотеза состоит в превалирующей роли социально-экономических факторов, в частности, уровня незаконной добычи [4] или масштабов вырубки лесов. В случае Свердловской области, такие причины могут оказывать влияние главным образом на динамику численности лося [3], для зайца-беляка этот вопрос требует дополнительных исследований. Группа 3 образована также растительноядными видами. Особенностями видов этой группы является то, они не являются эвритопами, и в пределах региона для каждого из них отчетливо выделяются зоны с оптимальными и пессимальными условиями обитания. В частности, для кабана и косули зона экологического оптимума располагается на юго-востоке области, а самые неблагоприятные условия имеются в северо-западной ее части, для белки наблюдается прямо противоположная ситуация [2, 3]. Зоны экологического оптимума и пессимума обусловлены здесь комплексным воздействием трофических, защитных и погодных факторов, что, скорее всего, и определяет характер варьирования обилия как в широтном, так и в долготном аспекте.

Анализ корреляции динамики обилия видов внутри и между географическими кластерами показал, что ключевым параметром, определяющим существование таких кластеров, являются только различия в уровне обилия животных, но не форма кривых изменения численности. Таким образом, предполагаемые факторы, определяющие обилие зверей, действуют более или менее синхронно, по крайней мере, в масштабе области.

В целом, наши результаты позволяют предполагать ведущую роль трофического фактора в формировании пространственно-временной структуры населения охотничьих зверей района исследований.

*Работа выполнена при поддержке проекта 12-С-4-1012 УрО РАН «Пространственно-временная когерентность экологических процессов на территории Евразии».*

**Список литературы**

1. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – В 2-х т. Т.1. – М.: Мир, 1989. – 667 с.

2. Большаков В.Н. Корытин Н.С., Марков Н.И., Погодин Н.Л. Копытные (Mammalia, Artiodactyla) на Среднем Урале. – Екатеринбург:УрО РАН, 2009. – 160 с.

3. Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Васильева И.А., Кузнецова И.А. Справочник-определитель млекопитающих Свердловской области. – Екатеринбург: Екатеринбург, 2000.

4. Данилкин А.А. Оленьи (Cervidae). – М.: Геос. 1999. – 552 с.

5. Zhigalsky O.A. Factorial analysis of population dynamics in rodents. Polish ecological studies, 1992. –.18, № 1-2. Quarterly p. 3-158.

6. Колесников Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. – Свердловск, 1973. – 175 с.

7. Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР (с алгоритмами расчета численности). – М., 1990 – 51 с.

8. Ims R.A., Andreassen H.P. Spatial synchronization of vole population dynamics by predatory birds // Nature. – 2000. – Vol. 408. – P.194–196

9. Koenig W. D. Spatial autocorrelation of ecological phenomena // TREE. -1999. – Vol. 14, № 1. – P. 22-25.

10 Sinclair, A.R.E. et al. (1993) Can the solar cycle and climate synchronize the snowshoe hare cycle in Canada? Evidence from tree rings and ice cores, Am. Nat. 141, 173–198.

УДК 577.1:615.076.9

# СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Тестов Б.В., Баранова Л.Н., Просвиркина Н.М.**

*ТКНС УрО РАН «Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук», Тобольск, e-mail: testov@psu.ru*

Проведено изучение физиологической реакции организма лабораторных мышей на введение различных концентраций медицинских препаратов: анальгина и аспирина. Контрольным животных вводили такое же количество воды. Реакцию организма изучали по изменению весовых показателей, изменению динамики двигательной активности, реакции животных на дополнительную физическую нагрузку. Введение препаратов привело к понижению двигательной активности и увеличению устойчивости животных к физической нагрузке. Весовые показатели практически не изменились. Сделан вывод о том, что любой лекарственный препарат может являться допингом для организма.

**Ключевые слова: лабораторные мыши, анальгин, аспирин, вес животных, физическая нагрузка, допинг**

# COMPARATIVE PYISIOLOGICAL EFFECT DRUGS

**Testov B.V., Baranova L.N., Prosvirkina N.M.**

*Tobolsk complex scientific station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Tobolsk, e-mail: testov@psu.ru*

Study of physiological reactions of lab mice by introducing various concentrations of medicines: dipyrone and aspirin. Control animals were injected with the same quantity of water. Bodily reactions studied for changing weights, changes in patterns of motor activity, reactions of animals to more physical activity. The introduction of drugs has led to a decrease in motor activity and increase the sustainability of animals to physical activity. Weight indices have remained virtually unchanged. Concluded, that any drug can be doping for the body.

**Keywords: laboratory animals, analgin, aspirin, weight, physical activity, doping**

В настоящее время медиками рекламируется огромное количество лекарственных препаратов, которые рекомендуется использовать при тех или иных заболеваниях. В результате некоторые люди, заботливо относящиеся к своему здоровью, вынуждены принимать большое количество медицинских препаратов. Большинство лекарственных препаратов созданы для воздействия на определенные органы и ткани. Они используются целенаправленно для устранения специфических заболеваний, и сравнение их воздействия возможно лишь в том случае, если они используются для лечения одного и того же или близких заболеваний. Поэтому их применение должно быть только по указанию врача, который, как правило, бывает достаточно узким специалистом в своей области. Однако многих людей интересует изменение общего состояния организма, когда человек вынужден принимать большое количество лекарств, выписанных разными специалистами.

По существу, многие лекарства являются ксенобиотиками. Ксенобиотик, то есть вещество чужеродное организму, должно быть выведено из организма. Для выведения ксенобиотика, организм его разрушает, и разделяя на составляющие, выводит через выделительные системы. Для утилизации ксенобиотика затрачивается определенная энергия. Обычно утилизация лекарственных препаратов не требует больших затрат энергии, но это зависит от количества введенного препарата. Поскольку медицинские препараты назначаются специалистами для улучшения работы отдельных органов, то оценивать общебиологическое действие препаратов весьма затруднительно. Тем не менее, действие препаратов через реакцию отдельных органов влияет на общее состояние организма.

Мы решили оценить действие различных химических препаратов по величине энергетических затрат организма после введения препарата. Эти затраты включают усилия, предназначенные как для выведения ксенобиотика из организма, так и для восстановления клеток организма после действия ксенобиотика. При этом мы исходим из того, что накопления лекарственных препаратов в организме не происходит.

Энергия в организме создается за счет метаболических процессов, в результате которых в митохондриях клеток происходит окисление глюкозы до $CO_2$ и $H_2O$ в результате чего создаются молекулы АТФ, используемые организмом при всех биохимических реакциях. По количеству энергии, имеющейся в организме после введения препарата в организм, можно судить о том насколько эффективно работает препарат.

Если после разрушения и выведения препарата у организма остается достаточно много энергии для выполнения важных функций (движения, потребления пищи, поддержания нужной температуры) можно считать, что препарат работает эффективно. Если же после введения препарата в организме возникает дефицит энергии, то действие препарата по нашему мнению является малоэффективным.

Животный организм использует энергию для увеличения массы (растет), двигательной активности, без которой он не может нормально существовать, поддержания оптимальной температуры. При этом наибольшее количество энергии организм расходует для передвижения и для поддержания определенной температуры. Поэтому для определения энергетического статуса организма необходимо учитывать следующие затраты:

– энергию, затраченную на изменение массы животных;

– энергетические затраты на передвижение животных,

– величину запаса энергии, которая необходима для преодоления непредвиденной физической нагрузки.

В качестве такой физической нагрузки мы использовали плавание животных в холодной воде. Продолжительность плавания животных при определенной температуре, что требует расхода энергии на плавание и согревание животных, является достаточно удачным тестом для определения запаса энергии в организме. Для уменьшения времени плавания мышей, которое может быть достаточно продолжительным, мы заставляли лабораторных мышей плавать с грузом при температуре воды 16-17 °С градусов.

Методика проведения эксперимента

Эксперимент по сравнительному определению физиологического действия химических веществ на организм животных проводили в клетках, позволяющих регистрировать подвижность животных. Известно, что энергия животных, при коллективном содержании в клетках, расходуется на переваривание пищи, движение и выяснение отношений между особями. При этом основная часть энергии тратится на двигательную активность. Время, затраченное мышами на перемещение и лазание по стенкам клетки и потолку достаточно большое. Как правило, мыши начинают бегать по потолку, как только они в состоянии на него взобраться. При перемещении по потолку клетки животные затрачивают значительные усилия, поэтому мыши этим часто пользуются в период высокой двигательной активности. Регистрацию общей двигательной активности мышей в клетках проводить достаточно сложно. Наши наблюдения показали, что активные животные часто забираются на потолок клетки. Этот способ движения часто выбирают молодые (наиболее активные) животные. Поэтому суммарное время нахождения животных на потолке клетки можно использовать в качестве показателя активности животных. По времени, проведенному животными на потолке клетки, мы стали учитывать величину энергии, затраченную на двигательную активность.

Для этого мы несколько изменили конструкцию стандартной металлической клетки и сделали потолок клетки настолько подвижным, чтобы при подъеме мыши на потолок замыкался контакт, включающий счетчик. Счетчик находился в действии, пока мышь находилась на потолке. Лазание по потолку клетки не полностью отражает активность животных, но поскольку сравниваемые животные находились в одинаковых условиях, то отношение времени, проведенного животными каждой клетки на потолке, отражало величину двигательной активности животных . По величине двигательной активности, которую мы характеризовали отношением времени, проведенным животными на потолке клетки к общему времени нахождения в клетке, выраженному в процентах, мы оценивали энергетические затраты животных на перемещение. Наблюдения показали, что двигательная активность возрастала после отдыха (сна) мышей и снижалась, когда им вводили какое – либо химическое вещество или после плавания в воде, что требовало больших затрат энергии на согревание.

Баланс расхода энергии животных в клетке определялся количеством съеденной пищи, двигательной активностью, и продолжительностью сна (отдыха), в процессе которого происходит переваривание пищи и создание запаса энергии. Часть энергии уходила на увеличение массы животных, что учитывалось нами по приращению (убыванию) весовых показателей. Индивидуальный учет пищи мы проводить не могли и, поэтому пищу учитывали по количеству съеденного корма на клетку. Динамику увеличения и уменьшения массы учитывали взвешиванием животных перед кормлением.

Действие исследуемого препарата на организм животных в основном отражалось на изменении, двигательной активности и продолжительности плавания в воде. В представленной работе проанализировано сравнительное физиологическое действие на организм аспирина и анальгина.

### Характеристика исследуемых препаратов

Аспирин (ацетилсалициловая кислота) с 1971 года применяется для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, обладает антитромботическим и кардиопротекторным действием. Аспирин оказывает противовоспалительное, жаропонижающее, болеутоляющее действие и широко применяется при лихорадочных состояниях, головной боли, невралгиях [1]. Очень быстро «кроворазжижающий» эффект лекарства затмил его противовоспалительные свойства и в настоящее время он используется для профилактики тромбозов. Первая помощь при инфаркте миокарда включает разжевывание одной таблетки аспирина, что значительно увеличивает шансы больного на благоприятный исход [2]. Умеренная доза аспирина при разовом приеме для взрослых – 1-2 таблетки 2-3 раза в день, максимальная суточная доза – 8-10 таблеток; интервал при внутреннем приеме должен быть минимум 4 часа. – Для детей от 10 до 14 лет – не более 1 таблетки до 3 раз в день- Детям от 4 до 10 лет – 5-10 мг на килограмм веса 3-4 раза в день (при весе ребенка до 25 кг – четверть таблетки, при весе больше 25 кг [3]. **Анальгин** – синтетический препарат, ненаркотический анальгетик (обезболивающее средство), действующим веществом которого является метамизол натрий. Анальгин обладает весьма выраженными анальгезирующим, противовоспалительным и жаропонижающим свойствами. Как хорошо растворимый и легко всасывающийся препарат, он особенно удобен, когда необходимо быстро создать в крови высокую концентрацию. Применяют анальгин при болях различного происхождения (головная боль, невралгия – боль распространяющаяся по ходу нерва, радикулиты, миозиты) при лихорадочных состояниях, гриппе, ревматизме [1].

При приёме анальгина внутрь взрослым людям назначают по 0,25–0,50 г 2–3 раза в сутки; при суставном и мышечном ревматизме – по 0,5–1,0 г в сутки. При ревматизме – до 1,0 г 3 раза в сутки. По своему действию анальгин близок к амидопирину. Легко всасывающийся и хорошо растворимый анальгин очень удобен для применения в тех случаях, когда необходимо быстро создать в крови высокую концентрацию препарата. Хорошая растворимость обуславливает широкое применение растворов анальгина для парентерального введения, особенно с учётом того, что даже высокие концентрации препарата не вызывают раздражения тканей [2].

### Постановка эксперимента

Для эксперимента использовались 4 группы беспородных лабораторных мышей самцов весом 25-30 г, которые были помещены по 10 штук в клетки с подвижной верхней крышкой. Мышей кормили стандартным гранулированным кормом. Учитывали динамику суммарной массы, подвижность животных и продолжительность плавания в холодной (температура 16-17 градусов) воде. Животным ежедневно перорально вводили по 0,5 мл воды или водной вытяжки из таблеток анальгина и аспирина в концентрации 40 мг/мл. Группа 1 была использована в качестве контроля и ей вводили по 0,5 мл воды. Группе 2 вводили ежедневно по 0,5 мл водной вытяжки из таблеток анальгина при концентрации 40 мг/мл. Группе 3 вводили анальгин той же концентрации двукратно с интервалом 2 часа. Группа 4 получала однократно по 0,5 мл водной вытяжки аспирина при концентрации 40 мг/мл.

### Результаты эксперимента

Результаты исследования показали, что при ежедневном введении водной вытяжки из таблеток аспирина и анальгина вес животных на протяжении 11 суток практически не изменился. Однако наблюдалось существенное изменение в поведении животных и реакции на стрессовый фактор.

Шестидневная регистрация подвижности животных показала, что у животных 1 и 2 групп наблюдалась более высокая подвижность по сравнению с подвижностью групп 3 и 4 (рис. 1). Связано это, по нашему мнению, с тем, что анальгин в таком количестве оказывает достаточно слабую нагрузку на организм. Однако двойной объем анальгина создает примерно такую же нагрузку на организм, как и одинарный объем аспирина.

Это подтверждается и тестом плавания мышей в холодной воде. Продолжительность плавания животных в группах 3 и 4 достоверно больше чем в группах 1 и 2. С чем это может быть связано?

Мы считаем, что введенное количество вещества группам 3 и 4 потребовало от животных большей затраты энергии на утилизацию и выведение вещества. Поэтому животные групп 3 и 4 меньше энергии затратили на подвижность. Введение большего количества вещества требует увеличения энергетических затрат на утилизацию и заставляет организм создавать больший запас энергии. То есть введение в организм какого-либо ксенобиотика заставляет организм тратить энергию на его выведение и компенсировать энергетические затраты путем снижения подвижности. Вводимый ксенобиотик в этом случае играет роль дополнительной нагрузки на организм, которая позволяет создавать больший запас энергии в организме.

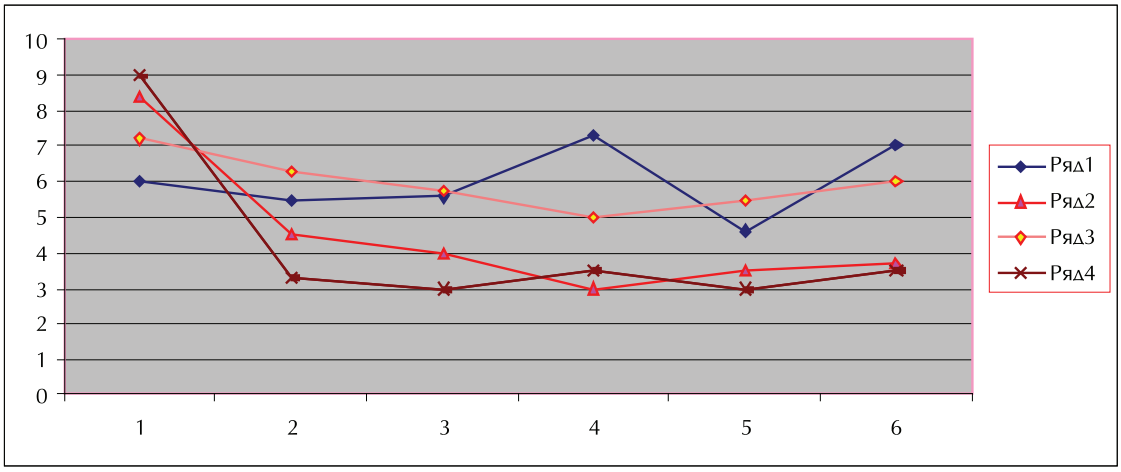



*Рис. 1. Подвижность животных при хроническом введении лекарственных препаратов:*
*3 – введение воды; 1 – однократное введение анальгина; 2 – двукратное введение анальгина;*
*4 – однократное введение аспирина.*
*По оси абсцисс: время поведения эксперимента, сутки.*
*По оси ординат: подвижность животных (отношение времени нахождения на потолке к общему времени пребывания в клетке), %*

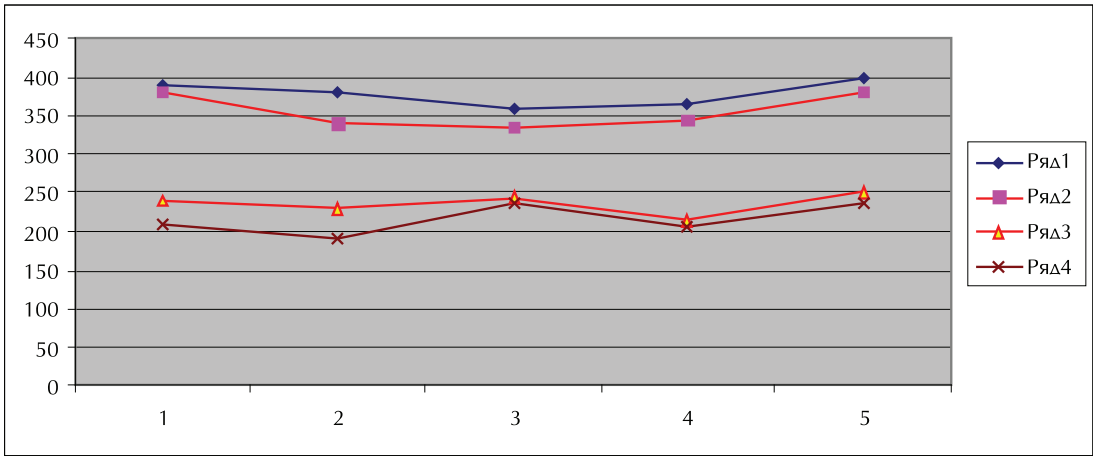



*Рис. 2. Продолжительность плавания животных в холодной воде при пероральном введении лекарственных препаратов:*
*4 – ежедневное введение 0,5 мл воды; 3 – ежедневное однократное введение анальгина;*
*2 – ежедневное двукратное введение анальгина; 1 – ежедневное однократное введение аспирина.*
*По оси абсцисс: время проведения эксперимента, сутки.*
*По оси ординат: продолжительность плавания в холодной воде, с*

Полученные результаты открывают новый способ действия допинга на организм спортсменов. **Дóпинг** – термин имеющий употребление в спорте не только по отношению к наркотическим веществам, но к любым веществам природного или синтетического происхождения, позволяющих в результате их приема добиться улучшения спортивных результатов. Такие вещества могут резко поднимать на короткое время активность нервной и эндокринной систем и мышечную силу. К ним также относятся препараты, стимулирующие синтез мышечных белков после воздействия нагрузок на мышцы [4].

Все спортсмены получают огромную физическую нагрузку на тренировках. Большие физические нагрузки на работающие мышцы позволяют спортсменам добиваться выдающихся результатов. Однако неко-

торые люди создают нагрузку на организм путем приема лекарственных препаратов (допинга). Все лекарственные препараты являются ксенобиотиками и создают дополнительную нагрузку на систему пищеварения и выделительную систему. На работу этих систем используется энергия АТФ так же, как и на работу мышц. Следовательно, в качестве допинговых препаратов могут использоваться с разной эффективностью любые лекарственные вещества, вводимые в организм в количествах, требующих дополнительной затраты энергии на их деструкцию и выведение их из организма. То есть прием любых лекарств – это дополнительная нагрузка на организм, которая при определенных величинах нагрузки приводит к положительному эффекту в виде выздоровления от болезни и улучшения спортивных результатов.

## Заключение

Предлагаемый метод действия лекарственных препаратов, основанный на регистрации двигательной активности, позволяет проводить сравнение общебиологического действия препарата на животных. Поскольку двигательная активность является наиболее объективным и надежным показателем состояния животных, предлагаемый метод может быть использован для широкого сравнения общего действия различных химических веществ.

### Список литературы

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства: Пособие для врачей / Машковский М.Д. – 16-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: Новая волна: изд. Умеренков, 2010. – С. 164, 169.

2. Последние новости мира медицины и здоровья. Регулярные ежедневные обновления / Медицинская библиотека //http:/www.medlinks.ru (дата обращения: 20.07.2013).

3. Дозировка аспирина для детей / Форум. Здоровье детей. 416684 //http:www.etolen.com/index (дата обращения 20.07.2013).

4. Определение термина допинг / Википедия. Допинг // ru.wikipedia.org ( дата обращения 20.07.2013 ).

УДК 632.122.1:546.47:631.445.24:631.445.41:633.16

# СВИНЕЦ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЦЧО

**[1]Четверикова Н.С., [2]Марциневская Л.В.**

*[1]ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский», Белгород, e-mail: chns-76@mail.ru;*
*[2]ГОУ ВПО «Белгородский национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: martsinevskaya@bsu.edu.ru*

Проведена агроэкологическая оценка содержания свинца в органических и минеральных удобрениях, пахотных почвах, сельскохозяйственных культурах. Рассчитан коэффициент биологического поглощения этого элемента растениями озимой пшеницы и ячменя. Проанализированы закономерности его биогеохимической миграции в профиле пахотных почв. Установлено что среднее валовое содержание свинца в пахотном слое почв составляет 10,4 мг/кг и с увеличением глубины достоверно снижается. Среднее содержание подвижных форм этого металла в пахотном слое составляет 1,14 мг/кг. Содержание свинца в изучаемых почвах не представляет опасности для производства экологически безопасной растениеводческой продукции.

**Ключевые слова: свинец, кларк, коэффициент биологического поглощения, мониторинг, тяжёлые металлы, чернозём**

# PLUMBUM IN AGRICULTURAL LANDSCAPES FOREST-STEPPE ZONE OF CENTRAL CHERNOZEM REGION

**[1]Chetverikova N.S., [2]Martsinevskaya L.V.**

*[1]ASBI «Center of Agrochemical Service «Belgorodsky», Belgorod, e-mail: chns-76@mail.ru;*
*[2]Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: martsinevskaya@bsu.edu.ru*

We spent the agro-ecological assessment of plumbum content in organic and mineral fertilizers, arable soils, crops. We have calculated the rate of biological uptake of this element by plants of winter wheat and barley were analyzed patterns of its biogeochemical migration profile of arable soils. Found that the average total content of plumbum in the arable layer of soil is 10.4 mg / kg and with increasing depth was significantly reduced. The average content of mobile forms of this metal in the plow layer is 1.14 mg / kg. The plumbum content in the studied soils is not dangerous for the production of environmentally friendly crop production.

**Keywords: plumbum, clark, the absorption coefficient of biological monitoring, heavy metal, chernozem**

Свинец является одним из наиболее токсичных тяжелых металлов (ТМ). Считается, что до 85 % этого металла в организм человека поступает с продуктами питания. При этом около 90 % общего количества свинца в человеческом теле находится в костях. Свинец вызывает хронические отравления с весьма разнообразными клиническими проявлениями, поражает центральную и периферическую нервную систему, костный мозг и кровь, сосуды, нарушает синтез белка и генетический аппарат клетки, оказывает эмбриотоксическое действие. При тяжёлой форме свинцового отравления (сатурнизме) возникают малокровие, энцефалопатия, паралич. Свинцовое отравление занимает первое место среди профессиональных интоксикаций [2].

В природных условиях свинец присутствует во всех видах растений, однако его роль в метаболизме выявить не удается. Взаимодействие свинца с другими элементами в различных условиях среды не позволяет точно определить его токсичные для жизненных процессов концентрации. В то же время описаны эффекты торможения метаболизма растений при низких концентрациях свинца. Повышенные его концентрации в почве снижают содержание жизненно необходимых макроэлементов в растениях. В ряде работ описано токсичное действие свинца на фотосинтез, дыхание, митоз и водный обмен, но при этом специфических симптомов свинцового токсикоза у растений не установлено [10].

Антропогенные источники поступления свинца в почвы: выбросы металлургических предприятий, автомобильный транспорт, осадки коммунальных и промышленных сточных вод. Загрязнение природной среды свинцом происходит при сжигании бензина (60 %), производстве цветных металлов (22 %), железа, стали и ферросплавов – 11 % [3].

Уровень загрязнения растениеводческой продукции ТМ оценивают на основе утвержденных МДУ для кормов и ДУ для продовольственного сырья и пищевых продуктов. МДУ свинца превосходят соответствующие значения ДУ в десять раз.

Цель работы – провести агроэкологическую оценку содержания свинца в удобрениях, растениеводческой продукции и пахотных почвах лесостепной зоны Центрально-Черноземных областей (ЦЧО).

## Материалы и методы исследования

Исследования проводили на двадцати реперных объектах, расположенных в Ивнянском районе Белгородской области, входящем в лесостепную зону ЦЧО. Почвенный покров представлен черноземами типичными и выщелоченными. Средневзвешенное содержание органического вещества в пахотном слое изучаемых почв составляет 5,4 %, $pH_{сол}$ – 5,25, Содержание подвижных форм фосфора (по Чирикову) составляет 123 мг/кг, подвижных форм калия – 106 мг/кг [5, 6].

Валовое содержание свинца и концентрацию подвижных форм этого элемента (извлекаемых ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH 4,8) определяли в соответствии с «Методическими указаниями по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства».

При статистической обработке данных локального мониторинга использовали расчеты доверительного интервала для среднего значения ($\bar{x} \pm t_{05} s\bar{x}$) и коэффициента вариации ($V$, %).

Для характеристики избирательного поглощения тяжелых металлов сельскохозяйственными культурами, применяли коэффициент биологического поглощения (КБП), который рассчитывается как отношение содержания элемента в золе растения к его содержанию в пахотном слое почвы. Содержание золы в абсолютно сухом веществе зерна пшеницы составляет в среднем 1,7 %, в соломе – 7,2 %, в зерне ячменя – 2,8 %, в соломе – 7,3 %.

## Результаты исследования и их обсуждение

В результате обследования растениеводческой продукции произведенной на территории Ивнянского района установлено, что свинец в основном накапливается в побочной продукции зерновых культур. Аналогичная закономерность характерна для наиболее токсичных ТМ, например кадмия [4, 7]. Среднее содержание свинца в зерне озимой пшеницы составляло 0,34±0,018, в зерне ячменя – 0,27±0,019 мг/кг, а в побочной продукции этих культур содержание этого элемента было выше, соответственно, в 3,8 и 6 раз. Свинец можно охарактеризовать как элемент высокой интенсивности поглощения, так как величина КБП была, в основном, более 1, только для зерна ячменя величина КБП была менее 1 (табл. 1).

**Таблица 1**

Содержание свинца в сельскохозяйственных культурах, мг/кг абсолютно сухого вещества

| Сельскохозяйственная культура | | ДУ | МДУ | $\bar{x} \pm t_{05} s\bar{x}$ | lim | $V$, % | КБП |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Озимая пшеница | зерно | 0,58 | 5,8 | 0,34±0,018 | 0,26-0,41 | 11,6 | 1,9 |
| | солома | – | 6,0 | 1,28±0,035 | 1,17-1,51 | 5,9 | 1,7 |
| Ячмень | зерно | 0,58 | 5,8 | 0,27±0,019 | 0,22-0,37 | 14,8 | 0,9 |
| | солома | – | 6,0 | 1,63±0,024 | 1,02-3,18 | 31,9 | 2,1 |

Вынос свинца с урожаем зерна озимой пшеницы в 3,5 т/га составляет 1,02 г/га (с учётом соломы – 6,66 г/га), с урожаем зерна ячменя в 3 т/га – 0,7 г/га (с учётом соломы – 5,63 г/га).

В Белгородской области нет крупных стационарных источников выбросов и сбросов свинца, к которым относят предприятия цветной металлургии, стекольные и аккумуляторные заводы. Поступления свинца в окружающую среду с автомобильной эмиссией распространяется на расстояние до 50 м от крупных дорог. Основными источниками поступления ТМ в агроценозы Ивнянского района являются органические удобрения. В Белгородской области среднее содержание свинца в органических удобрениях следующее: навоз КРС (60 % влаги) – 2,34, компост соломопомётный (45 % влаги) – 1,43, стоки навозные (98 % влаги) – 0,27 мг/кг. В аммиачной селитре содержится 0,16, в азофоске (16:16:16) – 0,24 мг/кг свинца. В 2006-2010 гг. средняя доза внесения органических удобрений составила 2,2 т/га и с ней вносилось в почву 5,1 г/га свинца. Доза минеральных удобрений составляла $N_{70}P_{16}K_{16}$, что соответствует внесению 100 кг/га азофоски и 160 кг/га аммиачной селитры. С минеральными удобрениями в почву поступало свинца в среднем 0,05 г/га. В сумме с органическими и минеральными удобрениями свинца поступало в почву 5,15 г/га. Потери свинца в результате смыва в среднем составляли 12,1 г/га, что существенно превышало размеры поступления этого ТМ с удобрениями.

Свинец в почвах содержится в концентрациях обусловленных, как правило, наличием элемента в почвообразующих породах. Его миграция и конечное распределение в почвенном профиле происходят под действием факторов почвообразования и обусловлены интенсивностью биологического круговорота элемента. Свинец хорошо сорбируется почвенно-поглощающим комплексом почвы и с трудом вытесняется другими элементами. Сорбционные процессы удержания этого элемента почвами в значительной мере определяются содержанием

в них органического вещества и глинистых минералов, однако ведущая роль принадлежит органическому веществу.

Потенциальная опасность интоксикации почв соединениями свинца наиболее высока для ассоциации сильнокислых почв с периодически восстановительным режимом. Она значительно меньше для ассоциации слабокислых почв с окислительным режимом. Наименее опасно загрязнение свинцом слабощелочных и щелочных почв, где его подвижность минимальна.

Кларк свинца в почве по Виноградову составляет 10 мг/кг. В почвах Русской равнины фоновое содержание этого ТМ изменяется от 2,6 до 43 мг/кг. Фоновый уровень валового содержания свинца для каштановых почв Ростовской области составляет 27, для чернозёмов – 21 мг/кг. В Ставропольском крае среднее валовое содержание свинца в пахотном слое чернозёмов типичных составляет 15,0, чернозёмов обыкновенных – 15,0, чернозёмов южных – 13,0, чернозёмов выщелоченных – 17,0 мг/кг [1, 10].

Заповедные почвы Белгородской области содержат в верхнем горизонте валового свинца в пределах 13,0-16,7 мг/кг, что выше кларка, установленного Виноградовым [8].

По данным сплошного агрохимического обследования пахотных почв области установлено, что на песчаных почвах средневзвешенное валовое содержание свинца составляет 9,48 мг/кг, на глинистых почвах с $pH_{KCl}$<5,5 оно увеличивается в 1,45 раза и составляет 13,7 мг/кг, а на глинистых почвах с $pH_{KCl}$>5,5 возрастает в 1,55 раза – до 14,7 мг/кг.

Для почв Борисовского, Грайворонского, Краснояружского, Ракитянского районов характерно пониженное содержание валового свинца (менее 13 мг/кг). Низкий уровень содержания свинца в этом случае обусловлен небольшим содержанием элемента в почвообразующих породах (суглинистых и супесчаных аллювиально-делювиальных отложениях).

Наибольшие концентрации элемента (16,6-17,2 мг/кг) приурочены к территориям Среднерусской лесостепной и степной провинций (Ровеньский, Новооскольский, Волоконовский районы), почвы которых отличаются высоким содержанием органического вещества и глинистых минералов, способствующих сорбции свинца [7, 9].

В пахотных почвах Ивнянского района среднее валовое содержание свинца в слое 0-20 см составляет 10,4±0,6 мг/кг. С увеличением глубины величина данного показателя существенно снижается. Видимо, для данного элемента характерно биофильное накопление в гумусовом горизонте, так как значительное содержание гумуса способствует образованию нерастворимых гуматов ТМ (табл. 2).

Фоновое содержание подвижных форм свинца (извлекаемых ААБ с pH 4,8) в верхнем горизонте заповедных почв составляет 1,10-1,47 мг/кг, что даже выше, чем среднее содержание подвижных форм этого элемента в пахотных почвах реперных участков Ивнянского района (1,14±0,05 мг/кг). С увеличением глубины почвенного профиля концентрация подвижных форм свинца снижалась.

**Таблица 2**

Содержание свинца в почвах, мг/кг

| Глубина, см | $\bar{x} \pm t_{05} s \bar{x}$ | lim | $V$, % |
|---|---|---|---|
| Валовое содержание | | | |
| 0-20 | 10,4±0,6 | 8,2-14,5 | 13,1 |
| 21-40 | 9,8±0,5 | 7,4-11,3 | 10,6 |
| 41-60 | 9,2±0,5 | 6,6-11,3 | 12,2 |
| 61-80 | 8,7±0,5 | 6,5-10,5 | 12,9 |
| 81-100 | 8,3±0,8 | 4,0-10,3 | 21,6 |
| Содержание подвижных форм | | | |
| 0-20 | 1,14±0,05 | 0,97-1,40 | 9,5 |
| 21-40 | 1,14±0,06 | 0,96-1,31 | 10,4 |
| 41-60 | 1,09±0,04 | 0,99-1,35 | 6,9 |
| 61-80 | 0,98±0,06 | 0,65-1,16 | 13,7 |
| 81-100 | 0,98±0,05 | 0,80-1,16 | 11,3 |

В почвах Ивнянского района не отмечено превышения ориентировочно допустимой концентрации этого элемента, которая в суглинистых и глинистых почвах с $pH_{KCl}$<5,5 составляет 65 мг/кг, а в почвах с $pH_{KCl}$>5,5 – 130 мг/кг. Также не наблюдалось превышения предельно допустимой концентрации подвижного свинца в почвах (6 мг/кг).

Заключение. Основным источником поступления свинца в изучаемые агроценозы являются органические удобрения. В со-

временных условиях размеры поступления этого ТМ с удобрениями незначительны и не превышают размеров его отчуждения в результате смыва почвы.

Региональный кларк валового содержания свинца в пахотных почвах Ивнянского района составляет 10,4 мг/кг. С увеличением глубины почвенного профиля от 0-20 до 81-100 см валовое содержание свинца достоверно снижалось. Среднее содержание подвижных форм этого металла в пахотном слое составляет 1,14 мг/кг. Содержание свинца в изучаемых почвах не представляет опасности для производства экологически безопасной растениеводческой продукции.

**Список литературы**

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах.– М.: АН СССР, 1957.

2. Доклад о свинцовом загрязнении окружающей среды Российской Федерации и его влиянии на здоровье населения / Документ Государственного комитета РФ по охране окружающей среды // Спец. выпуск газеты «Зеленый мир». – 1997. – № 5. – С. 4-16.

3. Зырин Н.Г., Садовникова Л.К. Химия тяжёлых металлов, мышьяка и молибдена в почвах. – М.: Изд-во МГУ, 1985.

4. Лукин С.В., Явтушенко В.Е., Солдат И.Е. Накопление кадмия в сельскохозяйственных культурах в зависимости от уровня загрязнения почвы // Агрохимия. 2000. – № 2. – С. 73.

5. Лукин С.В., Авраменко П.М. Закономерности изменения содержания подвижного фосфора и обменного калия в почвах Белгородской области // Агрохимия. – 2007. – № 6. – С. 22-26.

6. Лукин С.В. Содержание органического вещества в пахотных почвах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 4. – С. 44-45.

7. Лукин С.В. Мониторинг содержания микроэлементов Zn, Cu, Mo, Co, Pb, Cd, As, Hg в пахотных черноземах юго-запада Центрально-Черноземной зоны // Агрохимия. –2012. – № 11. – С. 52-59.

8. Лукин С.В. Соловиченко В.Д. Результаты мониторинга плодородия почв государственного заповедника «Белогорье» // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 8. – С. 15-17.

9. Лукин С.В., Авраменко П.М. Микроэлементы в почвах Белгородской области // Земледелие. – 2008. – № 7. – С. 21-22.

10. Черных Н.А., Милащенко Н.З., Ладонин В.Ф. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжёлыми металлами. – М.: Агроконсалт, 1999. – 176 с.

УДК 615.2/.3.03:37

# КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПЕДИАТРИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ

**Куянцева А.М., Арльт А.В., Сергиенко А.В., Лысенко Т.А., Савенко И.А., Зацепина Е.Е., Саркисян К.Х., Ивашев М.Н.**

*ГБОУ ВПО «Пятигорская ГФА Минздравсоцразвития России», Пятигорск, e-mail: ivashev@bk.ru.*

В настоящей статье представлен материал, который отражает наиболее частные заболевания, которые возникают у детей в первые месяцы жизни, как инфекционного, так и неинфекционного характера. В представленной статье даны принципы лечения заболеваний в первые месяцы жизни и характеристика эффективных средств, с позиции современной клинической фармакологии. Материал, представленный в статье, преподается на практических занятиях по клинической фармакологии для студентов Пятигорской государственной фармацевтической академии.

**Ключевые слова: клиническая фармакология, образовательный процесс**

# CLINICAL PHARMACOLOGY OF THE MEDICINES APPLIED IN PEDIATRICS IN EDUCATIONAL PROCESS OF STUDENTS

**Kuyantseva A.M., Arlt A.V., Sergienko A.V., Lysenko T.A., Savenko I.A., Zatsepina E.E., Sarkisyan K.H., Ivashev M.N.**

*Pyatigorsk State Pharmaceutical Academy, Pyatigorsk, e-mail: ivashev@bk.ru*

The material which reflects the most private diseases which arise at children in the first months of life, both infectious, and noninfectious character is presented in the present article. In presented article the principles of treatment of diseases in the first months of life and the characteristic of effective remedies from a position of modern clinical pharmacology are given. The material presented in article, is taught on a practical training on clinical pharmacology for students of Pyatigorsk state pharmaceutical academy.

**Keywords: clinical pharmacology, educational process**

Первые проблемы у маленьких детей возникают с первых дней жизни. На первом году жизни ещё не сформированы многие функции, в том числе работа кишечника, малоактивны ферменты, иннервация и регуляция желудочно – кишечного тракта не сформированы. По этому, очень часто после кормлений новорожденных возникает беспокойство, вздутие, урчание, плач. Иногда помогает аппликации теплой пеленки на животик. Это относится к не медикаментозной помощи. Список лекарственных средств для терапии различных заболеваний обширен [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10], однако для детей следует очень осторожно подходить к назначению препаратов. Медикаментозная помощь заключается в назначении биопрепаратов, способствующих нормализации взаимоотношений между стенкой кишечника и микроорганизмами: бифидумбактерин, бактесуптил, ацепол, бифиформ, линекс, риофлора и др. Они применяются для лечения дисбактериоза, для нормализации состояния после кормления. Для профилактики газообразования в кишечнике применяют препараты на основе симетикона: эспумизан, саб-симплекс; содержащие эфирные масла: бейби калм; травянные чаи: плантекс, фенхель, их дают за 15 минут до кормления для профилактики метеоризма.

Внешняя нагрузка, которую испытывает новорожденный в период родов по сравнению с внутриутробным существованием несравнимо с возможными перегрузками взрослых людей, поэтому нарушения в центральной нервной системе у детей из за гипоксии обязательно надо предупреждать. Для роста и развития детского организма начиная с периода новорожденности, особенно у детей с низкой массой тела и перенесших гипоксию, необходимы препараты карнитина. Эндогенный синтез левокарнитина страдает у недоношенных при повреждениях нервной системы, при дыхательных расстройствах, сердечно-сосудистых нарушениях, анемиях и гипербилирубинемиях. Билирубинемия это физиологический процесс распада эритроцитов, выработанных при внутриутробном существовании, ведет к повышению в крови билирубина. При высоком содержании билирубина в плазме крови может возникнуть грозное осложнение – развитие гипоксически-ишемического поражения головного мозга, то есть к перинатальной энцефалопатии (ПЭП). Для лечения этого состояния необходимы препараты карнитина. Дети, получающие грудное вскармливание, быстрее выходят из состояния гипоксии, так как эндогенный левокарнитин вырабатывается достаточно.

При недостатке выработки левокарнитина у новорожденных снижается жизнеспособность, иммунитет, увеличивается опасность развития заболеваний.

Дополнительным источником карнитина является препарат элькар. Он стимулирует рост и развитие детского организма, формирование функций внутренних органов. Дети быстрее набирают вес, меньше болеют, легче адаптируются к внеутробным условиям.

Заболеваемость ринитом в осенне-зимний период у детей по статистике стоит на первом месте. У детей более серьезная опасность осложнений не только на дыхательные пути, на придаточные пазухи (гаймориты, фронтиты), а так же опасность развития менингита с возможным нарушением функции головного и спинного мозга. Выраженное неблагоприятное влияние ринита у младенцев отражается на кормлении, а именно нарушается сосательная функция, что приводит к потере веса, ослаблению организма, иммунитета и к выраженному беспокойству ребенка. Помощь ребенку зависит от вида насморка. Различают аллергический и инфекционный ринит. При аллергическом рините превалирует раздражение слизистой носовой полости: чихание, зуд в носу, ребенок постоянно тянет ручки у носу, отечность, которая приводит к затруднению дыхания. При инфекционном рините наряду с местными явлениями выражены общие симптомы: вялость, снижение аппетита, повышение температуры, плохой сон.

Для лечения аллергического ринита необходимо: исключит аллергены из воздуха, пеленок, еды; применение антигистаминных средств: кетотифен в возрастной дозировке. Этот препарат можно применять, начиная с периода новорожденности; увеличить объем питья; питание дробное, частое; увлажнение воздуха в помещении с помощью пульверизатора. Для отсасывания слизи из носа удобен аспиратор «отривин бэби».

Осторожно надо относиться к народным средствам, применяемым для взрослых: солевые и содовые промывания, полоскания отварами и настоями трав. У маленьких детей они могут увеличить раздражение нежных слизистых оболочек носа или усилить аллергическую реакцию.

Из-за недостаточной эндокринной регуляции и неуравновешенности обменных процессов у детей до 3х лет жизни может развиваться рахит, который особенно прогрессирует в осеннее-зимний-весенний период (одна из причин нарушение инсоляции). Одним из первых признаков рахита у маленьких детей является нарушение роста волос на затылке. Препараты витамина Д некоторым детям дают в профилактических дозах, а при наличии развивающегося рахита назначают в лечебных дозах.

**Список литературы**

1. Влияние ГАМК и пирацетама на мозговое кровообращение и нейрогенные механизмы его регуляции / М.Н.Ивашев [и др.] // Фармакология и токсикология.–1984.– № 6.– С.40 – 43.

2. Ивашев, М.Н. Клиническая фармация – дисциплина для повышения качества образования провизоров / М.Н. Ивашев, А.В. Сергиенко // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 1. – С. 140-141.

3. Исследование роли нейро – гуморальных систем в патогенезе экспериментальной хронической сердечной недостаточности / С.Ф. Дугин, Е.А. Городецкая, М.Н. Ивашев, А.Н. Крутиков // Информационный бюллетень РФФИ. – 1994. – Т.2. – № 4. – С.292.

4. Клиническая фармакология лекарственных средств, для терапии ВИЧ – инфекции в образовательном процессе / А.В. Арльт [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 8. – С.43 – 47.

5. Клиническая фармакология противоязвенных препаратов в образовательном процессе студентов / Е.Е. Зацепина [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 8. – С.48 – 49.

6. Клиническая фармакология пероральных сахароснижающих лекарственных средств в обучении студентов фармацевтических вузов/ А.В. Сергиенко [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 10. – С. 17 – 20.

7. Клиническая фармакология противоэпилептических средств в образовательном процессе студентов / Т.А. Лысенко [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 12-1. – С. 19-22.

8. Клиническая фармакология антиаритмических лекарственных средств в обучении студентов / М.Н. Ивашев [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 1. – С. 67-70.

9. Пути совершенствования преподавания клинической фармакологии / М.Н. Ивашев [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 8. – С. 82 – 84.

10. Сулейманов, С.Ш. Юридические и этические аспекты применения лекарственных средств/ С.Ш. Сулейманов // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2007. – № 9. – С. 13-19.

УДК: [551.51042+62815/16]075.8

# МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

**Гронь В.А., Коростовенко В.В., Капличенко Н.М.**

*ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail:natkapl@mail.ru*

В работе проведен анализ локальной очистки сточных вод металлургического производства. Согласно результатам данная очистка не соответствует нормативным значениям по загрязняющим веществам. Стоки частично сбрасываются **в** водоем, нанося при этом значительный ущерб окружающей среде. Согласно проведенным исследованиям предлагается более эффективная очистка, которая включает удаление всплывающих примесей **с** последующей электрофлотацией**.** Данная технология проста **и** позволяет извлечь ионы металлов **в** виде гидроксидов из сточных вод, **а** также использовать очищенную воду **в** оборотном водоснабжении.

**Ключевые слова: сточные воды, загрязнения, ионы металлов, электрофлотация, нефтепродукты, взвешенные вещества, водоем, пруд-отстойник, мониторинг, концентрация.**

# EQUATIC POLLUTION MONITORING OF METALLURGICAL ENTERPRISE

**Gron V.A., Korostovenko V.V., Kaplichenko N.M.**

*FSAEI «Siberian Federal University», Krasnoyarsk, e-mail: natkapl@mail.ru*

The paper analyzes the local treatment of sewage water from metallurgical enterprise. According to the studies, the existing waste water treatment does not meet the standard value of pollutants. The effluent is partially discharged into the body of water and damages significantly the environment. According to the research, the paper provides more effective treatment involving removal of buoyant impurities with subsequent electro flotation. Such process is simple and it allows extracting metal ions as hydroxides of wastewater and using the treated water in recycling water supply.

**Keywords: sewage, pollution, metal ions, electro flotation, oil products, suspended substances, body of water, sediment pond, monitoring, concentration**

Металлургические предприятия являются мощным и потребителями свежей воды до 2500 м$^3$ на единицу продукции, а затем сопровождаются сбросами сточных вод в водоем, значительно превышающих санитарные нормы.

Целью данных исследований является совершенствование технологической схемы очистки сточных вод и в дальнейшем полном их использовании в оборотном водоснабжении.

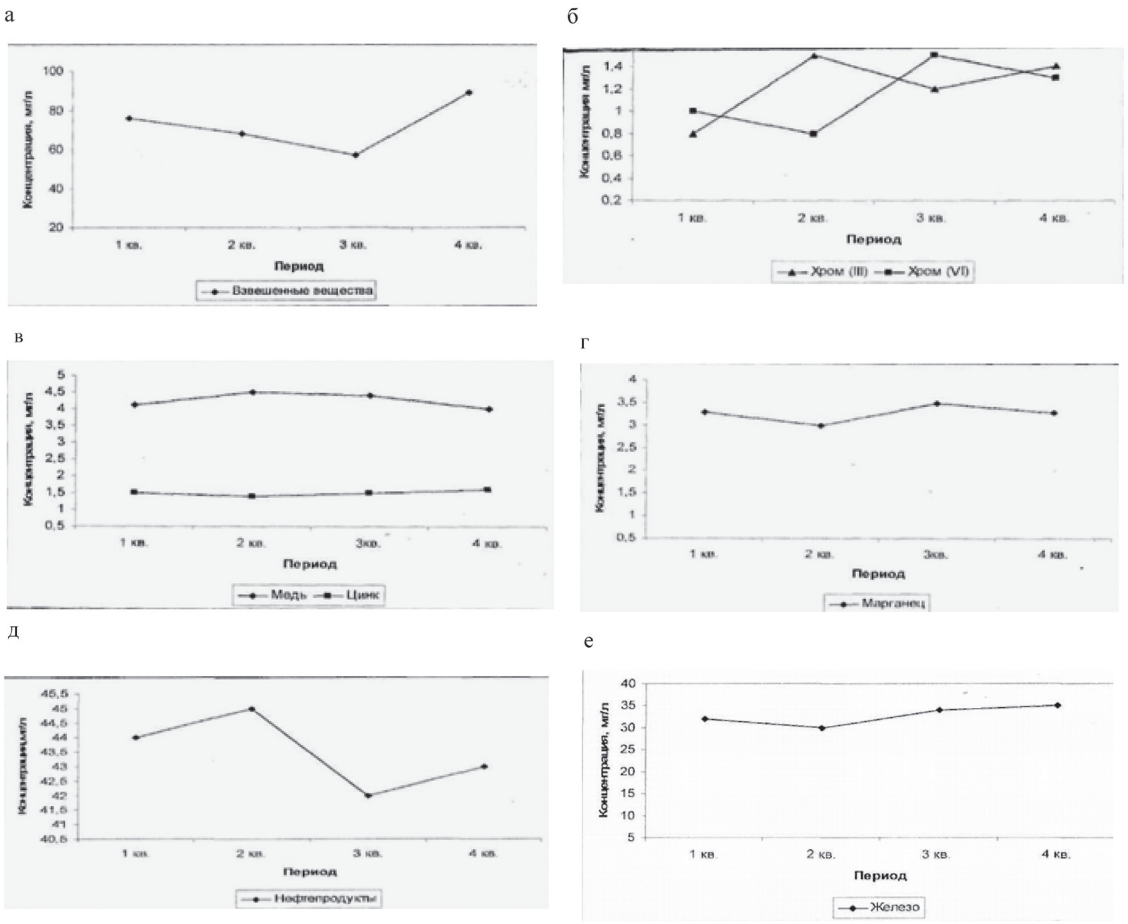
Исследования проводились на одном из алюминиевых производств Сибири.

На предприятии существует частично замкнутая система оборотного водоснабжения, которая не исключает сброса загрязненных сточных вод в ручей, впадающий в русло реки Енисей. Основными загрязнителями водных объектов являются взвешенные вещества, нефтепродукты, фториды, сульфаты, хлориды, ионы алюминия, железа, меди, цинка, марганца, хрома и т. д. Загрязнение сточных вод широким спектром вредных примесей обуславливается использованием воды в виде хладагента в литейных отделениях, использовании воды для улавливания вредных газов в газоочистных установках и при производстве регенерационного криолита, при промывке деталей в ремонтных отделениях [1].

В систему оборотного водоснабжения входят: шламохранилище; водооборотные узлы; пруд-отстойник. Один из водооборотных узлов или «Чистый цикл» предназначен для охлаждения компрессоров и состоит из камер теплой и холодной воды, 3-секционной градирни. Следующий водооборотный узел или «Грязный Цикл» используется на охлаждение литейных машин, прокаленного кокса и анодной массы, подпитка узла осуществляется осветленной водой из пруда-отстойника. Узел водооборота состоит из: отстойника горизонтального, циркуляционной насосной станции с водоприёмными камерами тёплой и охлаждённой воды, градирни вентиляторные трёхсекционные, иловой насосной станции, сетей оборотного водоснабжения напорные и самотечные. Отработанная тёплая вода самотёком и под остаточным напором сбрасывается в горизонтальный отстойник, который снабжен специальной системой эрлифтов для нефтеулавливания. Всплывающие и эмульгированные примеси удаляются в емкости для хранения, а затем вывозятся и сжигаются в котельной предприятия. Далее вода через водоприемные камеры теплой воды подается на градирни при температуре от 30-35 °С. После аэрации воздухом температура становится на 4-5 °С выше температуры атмосферного воздуха. Охлажденная оборотная вода от градирен поступает в камеры охлаждённой воды, а затем в пруд-отстойник, в котором происходит аккумуляция и усред-

нение стоков по расходу и концентрации, осаждение взвешенных веществ и улавливание нефтепродуктов. В пруду вода отстаивается в течение 8 часов, затем часть осветленной воды подается в производство, а другая часть сбрасывается в ручей [2].

Мониторинг поверхностных вод ручья в месте сброса сточных вод из пруда-отстойника показал превышение ПДК по многим загрязняющим веществам: взвешенным веществам, нефтепродуктам, ионам металлов (рис. 1) [3].




*Мониторинг загрязнений гидросферы металлургическим производством: а – взвешенные вещества; б – хром (III), хром (VI); в – медь, цинк; г – марганец; д – нефтепродукты; е – железо*

Как видно из исследований, применяя данную систему очистки, предприятие осуществляет сброс сточных вод в ручей (приток реки Енисей) с превышением допустимого уровня загрязняющих веществ. Эффективность очистки по взвешенным веществам составляет 50%, по нефтепродуктам 41%. На предприятии не предусмотрена очистка от ионов металлов. Загрязненные стоки, сбрасываемые в водоем, оказывают негативное влияние на качество воды. Установлено, что причиной превышения допустимого уровня загрязнения явилась низкая очистная способность сооружений гидроочистки. В связи с этим предлагается усовершенствование системы очистки сточных вод. Промстоки направляются в горизонтальный отстойник для выделения взвешенных веществ через усреднитель, который обеспечивает равномерную подачу сточных вод на очистные сооружения и тем самым снижает нагрузку на оборудование. Метод отстаивания применяется для осаждения из сточных вод грубодисперсных примесей. Осаждение происходит под действием силы тяжести. Вода в отстойнике движется от одного конца отстойника к другому. Затем промстоки направляются в фильтр-сепаратор для удаления нефтепродуктов. В фильтре-сепараторе имеются очищающие элементы, состоящие из фильтрующего, коагулирующего и нефтеотделяющего элементов. Загрязненные сточные воды через входной патрубок поступают в распределительную камеру и по отверстиям, имеющимся в разделительной перегородке, попадают

во внутреннюю полость фильтрующего элемента. При прохождении коагулирующего элемента происходит объединение микрокапель нефтепродуктов, благодаря чему с наружной поверхности элемента крупные капли нефтепродукта оседают по зазору в отстойную зону фильтра-сепаратора. Более мелкие капли нефтепродуктов поток жидкости уносит на нефтеотделяющий элемент. Сточные воды свободно проходят через нефтеотделяющий слой элемента, капли нефтепродукта задерживаются на внутренней поверхности слоя и после объединения с другими каплями стекают по зазору в отстойную зону. Данный фильтр отличается надежностью и удобством эксплуатации. Для более полной очистки сточные воды направляются на электрофлотацию, которая является одним из перспективных направлений флотационной очистки сточных вод, что обусловлено высокой эффективностью и скоростью процесса. Метод перспективен для очистки от ионов металлов: цинка, меди, никеля, железа, алюминия, кадмия, хрома, в виде гидроксидов, взвешенных веществ, нефтепродуктов, ПАВ, масел, путем перевода перечисленных компонентов в пенные продукты.

Согласно проведенных исследований, наиболее эффективным является горизонтальный двухкамерный электрофлотатор с габаритами 2100x1200x1115 мм с растворяющимися алюминиевыми анодами. Оптимальное значение плотности тока 200-260 А/м$^2$, газосодержание около 0,1%. При электролизе обрабатываемой воды на электродах выделяются пузырьки газов. Поднимаясь в сточной воде, эти пузырьки флотируют взвешенные частицы и другие механические примеси. При растворении анодов ионы металлов образуют гидроксиды металлов, которые являются хорошими коагулянтами, образуя хлопья. Эффективность процесса очистки составляет до 97% [4].

Электрофлотация выгодно отличается от традиционных методов, благодаря высокой эффективности и простоте аппаратурно-технологического процесса: это повышение степени удаления тонких фракций, возможность селективного разделения различных компонентов, в результате изменения величины pH и крупности образующихся пузырьков. Предлагаемая технология является эффективной как в экономическом, так и в экологическом аспектах. Она не требует значительных энергозатрат, проста в эксплуатации и позволяет очищенную воду использовать в оборотном водоснабжении, не загрязняя при этом водоемы.

**Список литературы**

1. Борисоглебский Ю.В., Галевский Г.В., Кулагин Н.М., Минцис М.Я, Сиразутдинов Г.А. Металлургия алюминия. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 2000 г. – 438 с.

2. Микшевич Н.В. Охрана окружающей среды на предприятиях цветной металлургии. – М.: Металлургия, 1991. – 192 с.

3. Мочалов С.П., Мышляев Л.П. Исследование и практическое использование проектов комплексной переработки отходов металлургии и других сопряженных отраслей. // Цветные металлы-2012. Сб. матер. 4 Междунар. конгр. – Красноярск, 2012.

4. Сугас Е.В., Леонов Е.Н., Кузнецов Е.В. Экологически значимые индикаторы состояния окружающей среды и здоровья населения // Цветные металлы-2012: Сб. матер. 4 Междунар. конгр. – Красноярск, 2012.

УДК 599.323.4+591.11+ 504.5:621.039.7+504.5:661

# ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРОВИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАДИАЦИОННЫМ ИЛИ ХИМИЧЕСКИМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ

**Тарахтий Э.А., Жигальский О.А.**

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург,*
*e-mail: tar@ipae.uran.ru; zig@ ipae.uran.ru*

Исследованы концентрация, клеточный состав крови и кроветворных органов мелких млекопитающих (Apodemus sylvaticus, Clethrionomys rutilus, Clethrionomys glareolus), обитающих в условиях среды низко интенсивного радиационного (Восточно-Уральский радиоактивный след, Свердловская область) и химического загрязнения (выбросы Среднеуральского медеплавильного завода). Установлено, что изменчивость параметров системы крови зависит от вида животных, репродуктивного состояния особей, токсической нагрузки, но не зависит от природы загрязнения. Умеренные сдвиги значений параметров системы крови мелких млекопитающих под влиянием малых концентраций токсикантов носят, как правило, адаптационный характер неспецифического действия.

**Ключевые слова: низко интенсивное радиационное, химическое загрязнение среды, популяции мелких млекопитающих, состав и структура клеток крови и кроветворных органов**

# ASSESSMENT THE HEMATOPOIETIC SYSTEM SMALL MAMMALS IN AREAS WITH RADIATION OR CHEMICAL POLLUTION

**Tarakhtii E.A., Zhigalski O.A.**

*Institute of Plants and Animal Ecology, Ural Division, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg,*
*e-mail: tar@ipae.uran.ru; zig@ ipae.uran.ru*

We studied the concentration of cells and cellular composition of the blood and blood-forming organs of small mammals (Apodemus sylvaticus, Clethrionomys rutilus, Clethrionomys glareolus), living in environments of low-intensity radiation (East Ural Radioactive Trace, Sverdlovsk region) or chemical pollution (emissions of Sredneuralsky smelter). Found that the degree of variability of parameters of the blood depends on the presence of toxic loads, species, reproductive status of individuals, but not on the nature of the contamination. Moderate changes of parameters of the blood system of small mammals to the action of toxicants at low concentrations are within normal limits and are, as a rule, the nature of the adaptation, flows through non-specific mechanisms.

**Keywords: low radiation, chemical pollution, populations of small mammals, the composition and structure of blood cells and blood-forming organs**

Глобальное загрязнение экосистем в результате атомных взрывов, аварий на атомных станциях, неконтролируемого сброса радиоактивных отходов, выбросов промышленных предприятий оказывает значительно большее влияние на окружающую среду, чем естественные источники. Действие малых доз радиационной или химической природы как правило не вызывает клинических проявлений, но изменяет реактивное состояние организма [3, 6, 7], индуцирует комплекс цитогенетических, биохимических изменений в клетках организма [4, 5]. Многочисленные эксперименты, проведенные на разных видах животных и в разных вариантах воздействия облучения или токсических веществ, не дают четкого представления о резистентности животного организма из природных популяций, подвергающегося влиянию загрязненной среды на разных стадиях его формирования, нет единого мнения о степени риска облучения в малых дозах для человека и биоты. Чем более длительно и менее интенсивно их воздействие на организм, тем большее значение приобретают сопутствующие неблагоприятные факторы [2, 3, 5, 7].

Хроническому действию техногенных факторов подвергаются экосистемы Свердловской области: имеются локальные радиоактивные загрязнения почвенно-растительного покрова после радиационных катастроф на ПО «Маяк» 1957 г. [8]; наблюдаются изменения экосистем в результате многолетних выбросов Среднеуральского медеплавильного завода [1]. Для оценки экологического неблагополучия в качестве индикатора может выступать система крови животного, обладающая высокой чувствительностью к воздействию повреждающих агентов и значимостью для функционирования всего организма [2, 4, 6, 10].

Задача настоящей работы – по комплексу параметров системы крови мелких млекопитающих оценить влияние на организм радиационного и химического загрязнения территорий с целью изучения адаптивного ответа.

## Материалы и методы исследования

Объектом исследования выбраны мелкие млекопитающие отловленные с территорий Восточно-

Уральского радиоактивного следа (ВУРС) Каменского района Свердловской области (19 особей Apodemus sylvaticus – 19 контрольных и 9 опытных, 18 особей Clethrionomys rutilus – 9 контрольных и 9 опытных) и Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ) (22 особи Clethrionomys glareolus, Shreber 1780 – 15 контрольных и 7 опытных, соответственно в 30 и 1–2 км зоне от завода). В анализе использованы достаточно однородные по репродуктивно-возрастному статусу сеголетки, не включены беременные самки и особи с массой тела 12 г и менее.

У каждого животного определяли параметры крови (концентрацию, клеточный состав лейкоцитов и эритроцитов, гемоглобин, гематокрит), параметры эритроцитов (средний диаметр, объем, толщина, содержание и концентрация гемоглобина в эритроците, площадь его поверхности, концентрация гемоглобина на единицу площади поверхности), способность крови переносить кислород единицей объема. Определяли массу и клеточность селезенки, концентрацию и состав клеток костного мозга бедренной кости, пролиферативную активность, индексы созревания эритроцитов и гранулоцитов. Определяли содержание радионуклидов в зольном остатке костно-мышечной ткани каждой тушки (с удаленными органами и черепом), концентрацию металлов (Pb, Cd, Cu, Zn) в органах и тушке [6]. Полученные данные анализированы с помощью «Statistica for Windows», различия между показателями оценивали по Terkey-тесту для разного числа животных.

## Результаты исследования и их обсуждение

Радиационная обстановка территорий ВУРСа в настоящее время не представляется угрожающей, вместе с тем локальные загрязнения почвенно-растительного покрова [8], радионуклиды в тушках мышей и полевок свидетельствуют о протекании жизнедеятельности животных в условиях радиоактивного загрязнения. Многолетнее воздействие на окружающую среду выбросов СУМЗа привело к изменению экосистемы [1] и обнаружению тяжелые металлы (Pb, Cd, Zn и др.) в органах и тушках животных [6].

Многомерный дисперсионный анализ комплекса количественных, структурных, функциональных показателей с учетом состава крови и каждой клеточной группы в отдельных ростках кроветворения костного мозга у животных с территорий ВУРСа и СУМЗа позволил выявить различия между параметрами системы крови, зависимые в большей мере в от вида животных ($R$ –Pao$_{105,12}$ = 7.550, $p < 0.000$), чем от фактора загрязнения среды ($R$ –Pao$_{35,4}$ = 1.634, $p > 0.34$).

При исследовании клеточного состава костного мозга установлена изменчивость в зависимости от вида животных ($R$ –Pao $_{6,98}$ = 2.392, $p < 0.03$), не оказывает влияния место их обитания ($R$ –Pao$_{3,46}$ = =1.786, $p > 0.16$). При анализе отдельных ростков кроветворения отмечена лишь тенденция к изменению и в большей мере эритроидного ростка ($p < 0.097$), при этом у животных с ВУРСа значения возрастают, с СУМЗа – снижаются. У рыжей полевки (СУМЗ) меньше ($p < 0.05$), чем у лесной мыши и красной полевки (ВУРС) эритробластов и базофильных нормобластов (менее 40% от исходных величин), что сопровождается снижением концентрации клеток в костном мозге, числа ретикулоцитов в крови. В кровь выходят эритроциты иного состава и структуры, различимые у животных не только с разных территорий, но и с одной у разных видов (рис. 1). Так, у лесной мыши с ВУРСа увеличивается доля крупных (диаметром более 6.8 мкм), у красной полевки доля крупных (6.8–8.2 мкм) уменьшается и нарастает мелких (диаметром 3.5–5.4 мкм), в результате уменьшается средний диаметр (с 6.2 до 5.7 мкм), эритроциты меньшего объема, с меньшим содержанием гемоглобина в клетке и на единицу ее площади поверхности, что имеет связь с дыхательной функцией крови, при этом концентрация эритроцитов в крови возрастает (11.9 против 8.4 млн/мкл, $p < 0.05$).

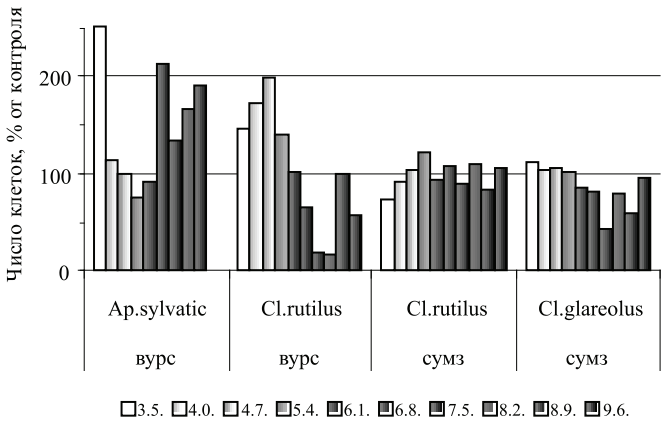



*Рис. 1. Число эритроцитов в крови диаметром 3.5–9.6 мкм (слева направо) у лесной мыши и красной полевки с ВУРСа, красной полевки и рыжей полевки с СУМЗа, % от контроля*

Состав и структура эритроцитов рыжей и красной полевок с СУМЗа (рис. 1) изменяется в меньшей мере чем у животных с ВУРСа: отмечена тенденция к снижению среднего диаметра эритроцита у красной полевки, у обоих видов к увеличению концентрации гемоглобина и содержания его в эритроците, последний отражает адаптивный признак к условиям измененной среды. Различается между полевками значение гематокрита ($F_{3,39}$=3.297, $p < 0.03$), на уровне значимости гемоглобина ($F_{3,39}$=2.681, $p < 0.06$).

В миелоидном ряду костного мозга изменчивость состава клеток также зависит от вида животных ($R$ –Рао $_{12,94}$ = 18.437, $p < 0.000$) (рис. 2): у красной полевки (ВУРС) состав клеток колеблется в пределах контрольных величин, снижено лишь число миелобластов, кривая гранулоцитарного ростка лесной мыши (ВУРС) повторяет таковую рыжей полевки (СУМЗ), но на более низком уровне (исключая миелобласты), при этом у полевки меньше миелоцитов ($p$<0.02), больше мегакариоцитов (в 1.8 раза), моноцитов (в 2 раза), возрастает величина лейко-эритроцитарного отношения (4.8 против 2.1), среди лейкоцитов крови возрастает число ($p$<0.02) нейтрофильных палочко– и сегменто– ядерных, появляются юные формы (рис. 3), что, можно полагать, направлено на усиление защитных сил организма.

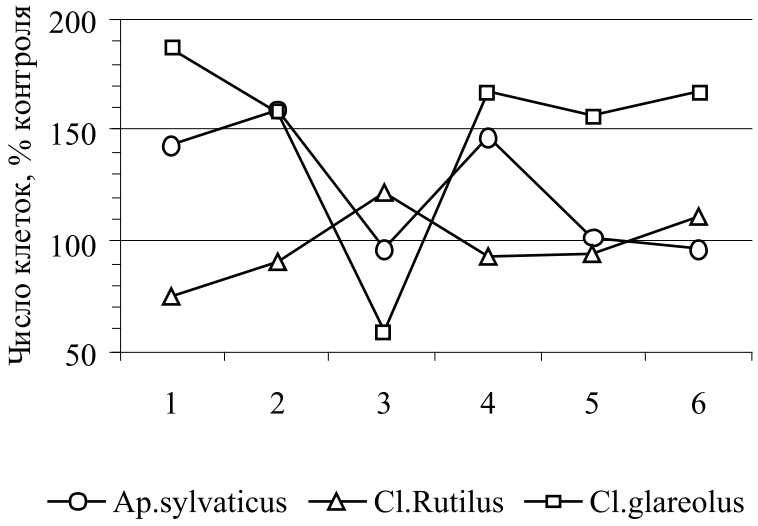



*Рис. 2. Состав клеток миелоидного ряда в костном мозге лесной мыши и красной полевки с территорий ВУРСа, рыжей полевки с СУМЗа:*
*1 – миелобласт, 2 – промиелицит, 3 – миелоцит, 4 – метамиелоцит, 5 – палочкоядерный, 6 – сегментоядерный*

Различимую изменчивость параметров системы крови лесной мыши и красной полевки с ВУРСа можно связать с разным накоплением радионуклидов: более токсичный $^{90}$Sr, чем $^{137}$Cs, локализуясь в костной ткани и в бóльших количествах у красной полевки (в 2.2 раза и 1.3 раза, соответственно) в бóльшей мере подавляет костный мозг. В процесс компенсации нарушенных функций включается усиление пролиферативной активности (у лесной мыши в 2.8 раза в эритроидном ростке, у красной полевки в 2.2 раза в эритроидном ростке и в 1.7 раза в миелоидном), ускорение созревания клеток, увеличение числа ретикулярных клеток способных регенерировать костный мозг.

Подавление эритропоэза у рыжей полевки с СУМЗа можно связать с накоплением Cd в почках (до 24.3 мкг/г сухой массы органа против 3.7) и во всей тушке (в 4.4 раза) [6]. Содержание Cd в пище, поступающего по цепи почва–растение–животный организм, коррелировано с его содержанием в крови [10]. В эксперименте показано его прямое действие как на эритроциты крови, так и на их предшественников в кроветворных органах [9].

Различимая концентрация эритроцитов и лейкоцитов в крови у красной полевки с разных территорий (ВУРС и СУМЗ) скорее всего обусловлена величиной токсической нагрузки, а не ее природой. У особей с СУМЗа число палочко- и сегменто- ядерных лейкоцитов сопоставимо с показателем рыжей полевки и оно больше, чем у особей с ВУРСа (рис. 3), в составе эритроцитов у особей с СУМЗа существенных отклонений не найдено, у особей с ВУРСа кривая смещена в сторону клеток меньшего диаметра (рис. 1).

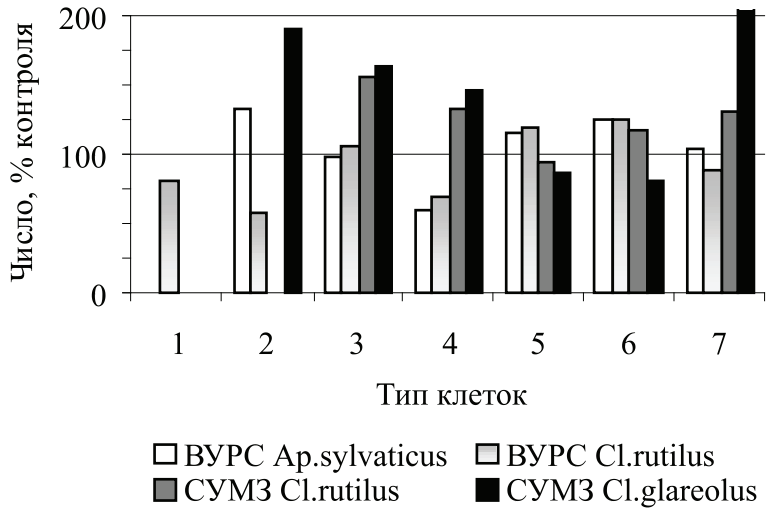



*Рис. 3. Состав клеток крови лесной мыши и красной полевки с ВУРСа, красной полевки и рыжей полевки с СУМЗа:*
*1 – миелоциты, 2 – метамиелоциты, 3 – палочкоядерные, 4 – сегментоядерные, 5 – лимфоциты, 6 – эозинофильные лейкоциты, 7 – моноциты*

В условиях загрязнения среды поллютантами реакция системы крови половозрелых и неполовозрелых особей не однотипна. Поддержание газотранспортной функции крови у неполовозрелых особей – резерва популяции, обусловлено продукцией потенциально короткоживущих эритроцитов с бóльшим содержанием гемоглобина, что отражает адаптационные возможности кроветворной системы. У половозрелых увеличение диаметра и площади поверхности эритроцитов, снижение их сферичности, снижение активности системы пероксидаза–пероксид водорода лейкоцитов в крови, усиление пролиферативной активности в костном мозге можно рассматривать как напряжение в работе системы крови [6].

Результаты исследования дают основание полагать, что адаптационные программы системы крови не зависят от природы изученных факторов среды, воздействие их в малых дозах вызывает неспецифический ответ.

**Заключение**

По комплексу морфофизиологических и гематологических показателей мелких млекопитающих, обитающих в условиях низко интенсивного радиационного и химического загрязнения установлена изменчивость параметров системы крови. Степень изменчивости зависит от вида животных, репродуктивного состояния особей, токсической нагрузки, но не зависит от характера загрязнения, где умеренные сдвиги значений параметров носят, как правило, адаптационный характер. Поддержание гомеостаза протекает по качественному и количественному пути у животных как с территорий СУМЗа (снижение активности системы пероксидаза – эндогенная перекись водорода лейкоцитов у рыжей полевки компенсирует возросшая их концентрация), так и ВУРСа (снижение площади поверхности эритроцита и концентрации гемоглобина на ее единицу у красной полевки компенсирует большее число эритроцитов). Качественная перестройка «красной» крови состоит не только в изменении концентрации эритроцитов и гемоглобина, но и в качественной перестройке эритрона, направленной на изменение размеров, степени гемоглобинизации эритроцитов, в увеличении диффузионной поверхности клетки за счет увеличения концентрации «мелких» эритроцитов, обеспечивающих более высокую кислородную емкость крови и более эффективное обеспечение тканей кислородом.

Полученные результаты позволяют глубже понять степень реальной опасности условий загрязненной среды, где на фоне сдвига показателей системы крови мелких млекопитающих сопутствующие негативные влияния еще в большей мере угнетают кроветворную функцию, повышают смертность животных [3, 6, 7, 10].

*Авторы выражают глубокую благодарность сотрудникам Института Сурковой Т.Ю. и Мухачевой С.В. за предоставленных животных.*

*Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН (проект № 12-П-4-1068).*

**Список литературы**

1. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонтов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). Екатеринбург: Наука, 1994. 280 с

2. Кровь и экология / Козинец Г.И. и др. / М:. Практическая медицина, 2007. 432 с.

3. Кудяшева А.Г. Таскаев А.И. Адаптивные реакции процессов дегидрирования у полевки-экономки при дополнительных воздействиях физической природы // Радиац. Биология. Радиоэкология.2011. Т. 51, № 5. С.549–558.

4. Обнаружение ранних изменений в крови методами иммуноферментного анализа и проточной цитометрии при воздействии на организм человека малых доз ионизирующей радиации / Липатов Г.Я. и др. // Радиационная безопасность и защита населения. Екатеринбург, 1995. С. 15–17.

5. Осипов А.Н. Молекулярные и цитогенетические эффекты в клетках системы крови млекопитающих при длительном воздействии низкоинтенсивного ионизирующего излучения и тяжелых металлов: Автореф. дис. докт. биол. наук. М., 2004. 47 с.

6. Тарахтий Э.А., Мухачева С.В. Характеристика системы крови рыжей полевки (Clethrionomys glareolus) в градиенте хронического химического загрязнения среды // Изв. РАН. Сер. биол. 2011. № . 5. С. 603–613.

7. Тарахтий Э.А., Мухачева С.В. Реакция системы крови лесных полевок на стресс на фоне хронического химического загрязнения среды // Успехи соврем. биологии. 2011. Т. 131, № 6. С. 613–621.

8. Тетерин А.Ф. Эколого-климатические особенности зоны Восточно-Уральского радиоактивного загрязнения. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 368 с.

9. Тугарев А.А. Влияние кадмия на морфофункциональные характеристики эритроцитов: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2003. 20 с.

10. Metal blood levels and hematological characteristics in wood mice (Apodemus sylvaticus) along a metal pollution gradient / Rogival D. et al. // Env. Tox. and Chem. 2006. Vol. 25, № 1. P. 149–157.

УДК 159.9.072

# ЛОКУС КОНТРОЛЯ ЛИЧНОСТИ ВРАЧА-ПЕДИАТРА

**Романцов М.Г., Мельникова И.Ю.**

*ГБОУ ВПО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова», Санкт-Петербург, e-mail: mr812@bk.ru*

Применен опросник уровня субъективного контроля (УСК), касающейся экстернальности – интернальности в межличностных отношениях. 55.8% респондентов врачей отнесены к интернальной личности. Их показатели соответствуют высокому уровню субъективного контроля над любыми значимыми ситуациями. 44.2% тестируемых респондента отнесены к экстернальной личности. Они склонны приписывать свои успехи и достижения в карьере, в продвижении по службе, внешним обстоятельствам – везению-невезению, руководству, сотрудникам по работе.

**Ключевые слова: локус контроля, межличностные отношения, врач, экстернальность, интернальность**

# CONTROL LOCUS OF THE PERSONALITY OF PEDIATRICIAN

**Romantsov M.G., Melnikova I.Y.**

*North-West State Medical University called after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, e-mail: mr812@bk.ru*

Questionnaire on the level of subjective control (LSC) on the externality – internality in interpersonal relationships is applied. 55.8% of doctors – respondents referred to the internality personality. Their data correspond to a high level of subjective control over any significant situations. 44.2% of the tested respondents attributed to externality personality. They tend to attribute their successes and achievements in a career, in the promotion at work to external circumstances – luck, bad luck, management, and co-workers.

**Keywords: locus of control, interpersonal relationships, physician, externality, internality**

Статус личности задан сложившейся системой общественных отношений, социальных преобразований, объективно определяющих место личности в социальной структуре. Понятие статуса личности можно дополнить понятием позиции личности, характеризующим субъективную, деятельную сторону личности. Многообразные позиции личности, сочетающие объективные и субъективные ее характеристики, строятся на основе ее статуса, но могут и преобразовать его, или закрепить в зависимости от деятельности [1]. Понятие локуса контроля введено в психологию Дж. Роттером, психологом бихевиоральной ориентации. Говоря о локусе контроля личности имеют ввиду склонность человека видеть источник управления своей жизнью либо во внешней среде, либо в самом себе. Локус контроля является важной интегральной характеристикой личности, показателем взаимосвязи отношения к себе и к окружающему миру [2].

Наибольшее распространение при оценке локуса контроля личности получила методика оценки уровня субъективного контроля (УСК), авторами которой являются Е.Ф. Бажин, Е.А. Голынкина, А.Б. Эткинд (1984) [3]. В основе метода лежит концепция локуса контроля Дж.Роттера. Исходя из того, что иногда возможны не только однонаправленные универсальные сочетания локуса контроля в различных типовых ситуациях, как считал Дж. Роттер, по отношению к любым типам ситуаций, разработчики предложили выделить в методике диагностики локуса контроля личности субшкалы: контроль в ситуациях достижения, неудачи, в области производственных, семейных отношений, в области здоровья. Тем не менее, по мнению А.А. Реан (2008) не смотря на определенную значимость ситуационного момента, локус контроля является интегральной и общей личностной характеристикой, поэтому выделение различных областей проявления локуса контроля, а в методическом плане – различных субшкал целесообразно [4]. Об интернальном локусе говорят тогда, когда человек большей частью принимает ответственность за события, происходящие в его жизни на себя, объясняя их своим поведением, характером, способностями. Об экстернальном локусе говорят, если человек склонен приписывать ответственность за все, что с ним происходит внешним факторам, другим людям, случайностям и т.д. Интерналы более уверены в себе, более спокойны, благожелательны, более популярны. Существует положительная корреляция между интернальностью и наличием смысла жизни: чем больше субъект верит, что все в жизни зависит от его собственных усилий и способностей, тем в большей мере находит он в жизни смысл и цели. Экстерналов отличает повышенная тревожность, обеспокоенность, меньшая терпимость к другим людям, по-

вышення агрессивность, конформность, меньшая популярность. Это все связано с их позицией в отношении зависимости от внешних обстоятельств и неспособности управлять своими делами. Интернальность или экстернальность это определенный личностный паттерн, целостная личностная комбинация [5].

## Материалы и методы исследования

Использован опросник уровня субъективного контроля (УСК), состоящий из 44 предложений-утверждений, касающихся экстернальности – интернальности в межличностных (производственных, семейных и в отношении здоровья) отношениях [6]. Ответы, на предложенные слушателям циклов повышения квалификации врачей, предложено дать в традиционной для тестовых опросников форме – согласны с утверждением – «да», не согласны с утверждением – «нет». Обработка заполненных анкет-опросников проведена согласно предложенным 7 ключам, соответствующих семи шкалам. Полученные в результате статистической обработки «сырые» баллы переводились в стандартные оценки – «единицы-стены», согласно прилагаемой к опроснику таблице. Кроме этого нами проведен индивидуальный частотный анализ показателей в сравнении с нормативными параметрами. Предварительно, получив согласие респондентов, нами протестировано 53 слушателя врача-педиатра, обучавшихся в 2012/2013 учебном году на циклах повышения квалификации по специальности «Педиатрия» на кафедре педиатрии и детской кардиологии ГБОУ ВПО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», получен 371 ответ по всем семи шкалам.

## Результаты исследования и их обсуждение

Показатели опросника уровня субъективного контроля (УСК) организованы в соответствии с принципом иерархической структуры системы регуляции деятельности таким образом, что включают в себя обобщенный показатель индивидуального УСК, инвариантный к частным ситуациям деятельности. В целях повышения достоверности результатов опросник сбалансирован по параметру «интернальности-экстернальности», половина из пунктов опросника сформулирована таким образом, что положительный ответ дадут люди с интернальным УСК, а другая половина сформулирована так, что положительный ответ на него дадут люди с экстернальным УСК. По эмоционльному знаку – равное количество пунктов опросника описывают эмоционально-позитивные и эмоционально-негативные ситуации, а по направлению атрибуций – равное количество пунктов сформулировано в первом и третьем лице [5].

Нами проанализированы полученные показатели УСК по семи шкалам в сравнении с нормативными показателями. Отклонение вправо (>5.5 единиц-стенов) указывало на интернальный тип контроля в соответствующих ситуациях, отклонение влево (<5.5 единиц-стенов) свидетельствовало об экстернальном типе УСК.

**Таблица 1**

Выявление типа интернальности среди тестируемых респондентов (n=53)

| Ид Субшкала в области достижений | Ин субшкала в области неудач | Ип субшкала в области производственных отношений | Им субшкала в области межличностных отношений | Из субшкала здоровья и болезни | Ис субшкала в области семейных отношений |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.3/39.5 | -/25.6 | 2.3/65.1 | 23.3/11.6 | 11.6/39.5 | 9.3/16.3 |

Обозначения: в числителе процент респондентов, отнесенных к интернальному, в знаменателе – к экстернальному типу.

Среди наших респондентов лишь 55.8% по результатам теста общей интернальности (Ио) отнесены к интернальной личности. Их показатели соответствуют высокому уровню субъективного контроля над любыми значимыми ситуациями. По анализируемым субшкалам распределение представлено следующим образом: максимальное число лиц (23.3%) выявлено по субшкале межличностных отношений (Им), далее следовала шкала в отношении здоровья и болезни (Из), составив 11.6%. По 9.3% пришлось на субшкалы семейных отношений (Ис) и достижений (Ид), минимальное число опрошенных (2.3%) выявлено по субшкале производственных отношений. Большинство важных событий в жизни этой категории людей есть результат их собственных действий и они ими могут управлять, чувствуя свою собственную ответственность за события, и за то, как складывается их жизнь в целом. Они уверены в себе, спокойны и благожелательны. Их характеризует позитивная система отношений к окружающему миру и осознанность смысла и целей в жизни.

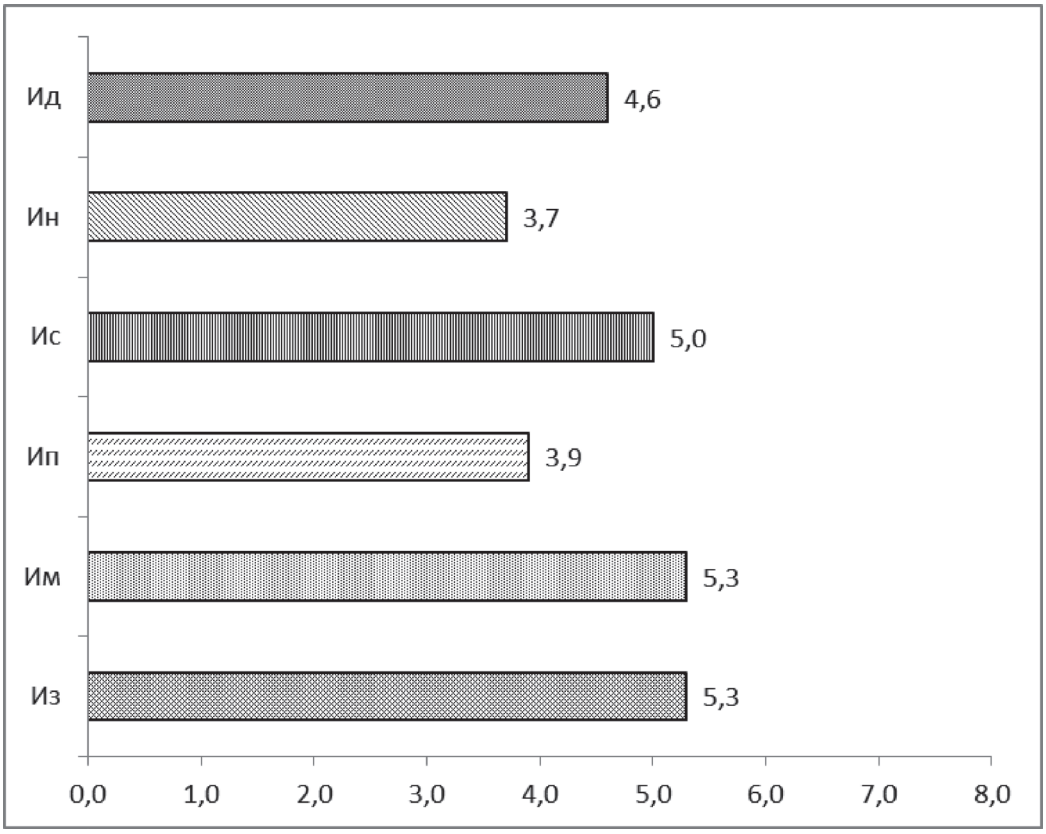
44.2% тестируемых нами респондента относятся к экстернальной личности. Максимальное количество лиц (65.1%) выявлено по шкале производственые отношения (Ип), по шкале в области достижений (Ид) и по шкале здоровья количество экстерналов составило по 39.5%, затем следовала шкала неудач (Ин) и шкала семейных,

межличностных отношений, составив соответственно, 25.6%, 16.3%, 11.6%. Эта категория лиц не видит связи между своими действиями и значимыми для них событиями в жизни, не считают себя способными контролировать их развитие, поскольку большинство событий в их жизни есть результат случая или действия других людей. Эта группа людей с повышенной тревожностью, обеспокоенностью, их отличает конформность, меньшая терпимость к другим, меньшая популярность в сравнении с интерналами, но повышенная агрессивность.

Охарактеризуем полученные показатели по исследуемым субшкалам интернальную личность. Шкала интернальности в области достижений (Ид): средний балл по шкале составил 4.6 единицы, у 2.3% респондентов он повышен и составил 7 единиц, а у 6.9% анкетируемых составил 6.9%. Повышенные значения (у 9.2% анкетируемых) соответствовали высокому уровню субъективного контроля над эмоционально положительными событиями и ситуациями. Респонденты уверены в том, что они сами добились того хорошего, что было и есть у них в жизни, они способны и в дальнейшем преуспевать в выполнении поставленных перед собой целей. Шкала интернальности в области неудач (Ин): средний балл составил 3.7 единицы, у 2.3% опрошенный он был повышен и составил 5 единиц, указывая на развитое чувство субъективного контроля по отношению к отрицательным событиям и ситуациям, проявляясь в тенденции обвинять самих себя в неприятностях и неудачах. Шкала интернальности в области производственных отношений: средний балл составил 3.9 единиц, повышенный уровень значений отмечен у 32.5% респондентов, составив 6 единиц у 2.3% тестируемых, а у 30.2% респондентов – 5 единиц, свидетельствуя о том, что респонденты свои действия считают важным фактором в своей производственной деятельности, помогая себе обеспечить продвижение по карьерной, служебной лестнице («по службе»).

Шкала интернальности в семейных отношениях (Ис): средний балл среди тестируемых респондентов состави 5 единиц, высокий показатель (до 8 единиц) отмечен у 9.3% опрошенных лиц, у 4.7% респондентов он составил 6 единиц, а 8 и 7 единиц – у 2.3% тестируемых, считающих себя ответственными за все событие, происходящие в их семье. Шкала интернальности в области межличностных отношений (Им): средний балл по анализируемой группе составл 5.3 единицы, у 18.6% анкетируемых лиц он был повышен в 1.3 раза, составив 7 единиц, указывая на то, что респонденты способны вызвать уважение и симпатии окружающих их людей. Шкала интернальности в отношении здоровья и болезни (Из): средний балл составил 5.3 единиц, у 9.2% опрошенных респондентов он был в 1.9 раз повышен, причем у 6.9% он составил 10, а у 2.3% – 7 единиц, указывая на то, что эти люди считают себя ответственными за свое здоровье, полагая, что выздоровление от болезней полностью зависит от принятых ими действий. Описанные выше результаты тестирования респондентов представлены в виде профиля интернальности (рисунок).

Для профессиональной диагностики наиболее информативными являются результаты по шкале в области производственных отношений (Ип). Обратим внимание, что высокий уровень значений отмечен у 32.5% респондентов-интерналов, составив 5 и 6 единиц, свидетельствуя об уверенности респондентов в своих действиях в области производственных отношений, считая их необходимым, обязательным фактором в своей служебной карьере, что обеспечивает нашим слушателям продвижение по карьерной служебной лестнице. Среди респондентов-экстерналов (65.1%) преобладал низкий уровень значений (до 4 единиц), они склонны приписывать свои успехи и достижения в карьере, в продвижении по службе, внешним обстоятельствам – везению-невезению, руководству, сотрудникам по работе. По шкале достижений (Ид) экстерналов выявлено 39.5%, со средним значением УСК в 4 единицы. Эти люди также приписывают свои успехи, достижения, радости внешним обстоятельствам, но никак, ни самим себе. По шкале здоровье к экстерналам отнесено также 39.5% опрошенных, уровень субъективного контроля составил 4 единицы, эти респонденты болезнь считают результатом случайности, целиком надеются, что выздоровление придет в результате действий других людей, прежде всего врачей и их ближнего окружения. Экстерналов по шкале области неудач определилось 25.6%, уровень их субъективного контроля составил 3.5 единицы. Эта категория лиц все свои неудачи склонна приписывать невезению, либо обвиняя в них других людей, своих товарищей, ближнее окружение. По шкалам межличностных и семейных отношений к экстерналам отнесено 11.6 и 16.3% респондентов, принимавших участие в опросе. Значения уровня субъективного контроля составили 4 единицы по обеим шкалам. Этих людей можно охарактеризовать как лиц, склонных приписывать большее значение обстоятельствам, окружению, своим партнерам в качестве причинно значимых ситуаций, возникающих в их жизни.




*Профиль субъективного контроля (тест УСК, n=53):*
*Ид – интернальность достижений; Ин – интернальность в области неудач;*
*Ис – интернальность в области семейных отношений; Ип – интернальность в области производственных отношений; Им – интернальность в области межличностных отношений;*
*Из – интернальность в области здоровья и болезни*

С учетом того, что большинству людей свойственна более или менее широкая вариабельность поведения, в зависимости от конкретных социальных ситуаций, то и особенности субъективного контроля также могут меняться у человека в зависимости от того, представляется ли ему ситуация сложной, простой, приятной, неприятной и т.д. Следует заметить, что уровень субъективного контроля подвергается психологической коррекции, причем интерналы предпочитают недирективные методы психологической коррекции, а экстерналы, как личности с повышенной тревожностью, подверженные депрессиям, удовлетворяются поведенческими методами.

Таким образом, резюмируя результаты исследования, заметим, что среди опрошенных нами респондентов интернальный тип выявлен у 55.8% опрошенных респондентов. Максимальное количество анкетируемых лиц отмечено по шкале межличностных отношений (Им 23.3%), минимальное по шкале производственных отношений (Ип 2.3%). Повышенные значения по субшкалам интернальности отмечены у 4.3-32.5% респондентов. Максимальный процент (32.5) опрошенных с высоким уровнем субъективного контроля, превышающим в 1.4 раза средние значения по исследуемой группе выявлен по шкале производственных отношений. У 18.6% респондентов уровень субъективного контроля также повышен в 1.4 раза по шкале межличностных отношений. Также в 1.4 раза уровень УСК повышен у 9.2% по шкале в области достижений и в 1.6 раза выше по шкале в отношении здоровья. Минимальное количество (4.3%) опрошенных с повышенным уровнем УСК отмечен по шкале в области неудач, также превышая средний показатель по группе в 1.4 раза.

Эти люди характеризуются как ответственные, эмоционально устойчивы, они внутренне ориентированны и предпринимают действия против источника стресса, ослабляя его влияние различными способами. Это категория лиц, а их большинство (55.8 %) в нашем исследовании, настойчиво добивающиеся поставленных перед собой целей, правильно и успешно организующие свою производственную деятельность, уделяющие много внимания своему здоровью, с уверенностью в том, что их состояние здоровья зависит во многом от их действий.

Таким образом, исследование статуса личности, сходного со статусом одних и противоположный статусам других людей в микросреде, имеет важное значение для определения ее социальных ролей (функций), которые рассматриваются как динамический аспект статуса в реализации связей, заданных позицией личности не только в микросреде, но в обществе в целом.

**Список литературы**

1. Социальные ситуации развития личности и ее статус / Б.Г. Ананьев // Человек как предмет познания. – М.: Наука, 2000. – С. 200-2008.

2. Локус контроля личности и его диагностика /А.А. Реан // Практическая психодиагностика личности. – СПб, 2001. – С. 91-95.

3. Бажин Е.Ф., Голынкина Е.А., Эткинд Ф.М. Метод исследования уровня субъективного контроля // Психологический журнал. 1984. Т.5, № 3.

4. Локус контроля личности и его изучение / А.А. Реан // Психология личности: теория, методы исследования, практикум. – СПб, 2008.– С. 88-105.

5. Муздыбаев К.Л. Психология ответственности. – Л., 1983.

6. Типология и диагностика свойств личности по параметру направленности / О.П. Елисеев // Практикум по психологии личности. – СПб, 2003. – С. 413-417.

УДК 530.12:531.51.

# ГРАВИТАЦИЯ

**Восконьян В.Г., Восконьян А.В., Восканян А.Г.**
*ООО «ВЭТА», Сочи*

Предлагается новая модель гравитационного взаимодействия небесных тел, заключающаяся в том, что они не притягиваются, *а* приталкиваются друг *к* другу действующими на них силами выталкивания среды, в которой они находятся. При образовании дефицита толкающих сил между телами они начинают взаимодействие, между собой стремясь к общему центру двух и более масс. Центр масс, это точка, в которую направлены выталкивающие силы среды, (варитроны) действующие на взаимодействующие между собой объекты, т. е. эти объекты, с точки зрения силового действия среды, становятся единым, где начинает действовать сила тяжести на все участвующие в тяготении объекты. Противодействующие тяжести силы удерживают эти объекты на определённых растояннях от центра масс, и друг от друга, так по предлагаемой модели образуются варитационно связанные объекты мироздания. Надо полагать, что закон гравитации Ньютона и закон выталкивания тела из среды Архимеда будут действовать и при предложенной модели варитационного взаимодействия небесных тел.

**Ключевые слова: гравитация, темная материя, фотоная среда, мироздание**

# GRAVITATION

**Voskonyan V.G. ,Voskonyan A.V., Voskanyan A.G.**
*Company «VETA», Sochi*

A new model of the gravitational interaction of the heavenly bodies , namely, the fact that they do not attract and pritalkivayutsya together the forces acting on them pushing the medium in which they are located. In the formation of the deficit pushing forces between the bodies they begin the interaction between a striving for a common center of mass of two or more . The center of mass , the point at which directed buoyancy environment ( varitrony ) acting on the interacting objects , that is, those objects , in terms of the force action of the medium , becoming one where gravity takes effect on all parties involved in gravity objects . Counteracting gravity forces keep these objects on the specified distance from the center of mass , and from each other , so the proposed model form varitatsionno related objects of the universe. We must assume that the law of gravity and Newton's law of pushing the body from the environment and Archimedes will operate under the proposed model varitatsionnogo interaction of celestial bodies.

**Keywords : gravity , dark matter, photons environment creation**

Ошибка разума – искать начало или конец Мироздания. Мироздание было есть и будет, без всякого начала и конца. Все процессы в Мироздании цикличны, по закону сохранения материи: «Ничто из ничего не появляется и не исчезает в никуда, а меняется состояние материи».

**Философия мироздания.** Гениальный Ньютон описал гравитацию, но не дал объяснение действия этих сил. И сегодня природа гравитации неясна, на этот счёт имеется множество гипотез. В настоящей статье предлагается новое понимание гравитационного взаимодействия двух и более тел в бесконечном пространстве, то есть, в «Небе». Известно, что все тела в макромире сами по себе нейтральны и не могут притягиваться или отталкиваться между собой. Если это так, то значить есть внешняя сила, которая, в противодействие отталкивающим силам, толкает тела друг к другу.

Не будет новостью, если предположить, что всё Мироздание (Вселенная, Галактики, Звёзды, Планеты и другие материальные образования) находятся в материальной среде. Материальная среда Вселенной взаимодействует с материальными образованиями «Неба» по закону Архимеда. Каждое материальное образование, как тело, выталкивается из среды с силой равной весу, или количеству материи среды вытесненной этим телом. На одиночное тело, силы выталкивания воздействуют одинаково со всех сторон, т. е. эти силы можно назвать силами сжатия, и направлены они к центру массы тела (рис. 1). Назовём эти силы варитонами. Один варитрон, это сила, которую отдаёт один фотон телу, на которое воздействует. Вспомним закон Архимеда – тело, помещённое в материальную среду (жидкую, газообразную) подвергается одинаковому силовому воздействию со всех сторон. Если плотность среды ($P_{ср}$) равна плотности погружаемого в неё тела ($P_т$), то тело будет находится во взвешенном состоянии. Если плотность тела меньше плотности среды ($P_т < P_{ср}$), то тело будет всплывать, а если плотность тела будет больше плотности среды ($P_т > P_{ср}$), то тело будет тонуть. При этом, как только тело достигает дна среды, выталкивающие силы перестают действовать, а начинают действовать силы тяжести, так как начинает действовать сила противодействия дна объёма среды выталкивающей силе. Такие взаимодействия происходят в земных условиях, где имеет место – тяжесть (вес) тела.

В случае взаимодействия тела и среды в бесконечном пространстве, так называе-

мая сила выталкивания начинает работать при наличии в пространстве двух и более тел.

Рассмотрим случай, когда в пространстве взаимодействуют два тела. Между ними начинают действовать (работать) силы тяготения, т.е. гравитационные силы притяжения по существующей модели. По рассматриваемой модели это происходит так: между этими телами уменьшается количество (объём) материи среды, следовательно, силы (варитроны) действующие на центры масс этих тел, между ними уменьшаются, а с других (внешних) сторон неизменны. Возникает дефицит сил между ними и тела как бы подталкиваются друг к другу. Центры масс двух тел с массами $M_1$ и $M_2$ начинают перемещаться друг к другу сначала внутри этих тел (рис. 2), до достижения общего центра масс или тела соединяются. (рис. 3).

Если по закону Архимеда, тела в жидкой (газообразной) среде могут плавать, тонуть и всплывать в зависимости от соотношения плотности тела к среде, то в «Небе» все тела (физические образования) находятся в плавающем (взвешенном) состоянии, так как не подвержены силе противодействия (тяжести) со стороны среды в которой находятся.

Во втором (рис. 2) и третьем (рис. 3) случаях между телами возникает дефицит (выталкивающей) силы, поэтому центры масс тел, а затем и сами тела сходятся до достижения единого центра масс. Как бы действует сила притяжения между телами, что и называется «Всемирным тяготением» и подчиняется закону:

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r_2},$$

где $G$ – Гравитационная, постоянная. В нашем случае вариационная постоянная, выталкивающая сила, действующая на тело в данной среде. Она действительно постоянна для любых тел в данной среде; $m_1$ и $m_2$ – массы двух взаимодействующих тел; $r$ – расстояние между этими телами.

Как только центры масс взаимодействующих тел соединятся в одной точке – на тела начинает действовать сила тяжести, т.к. появляются силы действия и противодействия, а выталкивающая сила становится единой для двух тел. (рис. 3).

При большой разнице между массами ($m_1 >>> m_2$) двух взаимодействующих тел общий центр масс всегда будет находится на стороне тела с большей массой $m_1$, и очевидно до соприкосновения этих тел, на $m_2$ начинает действовать сила тяжести, и такие малые тела попав во взаимодействие большого тела, просто, переходят в свободное падение на $m_1$, до слияния или перехода в спутник большего тела за счёт собственных свобод движения.

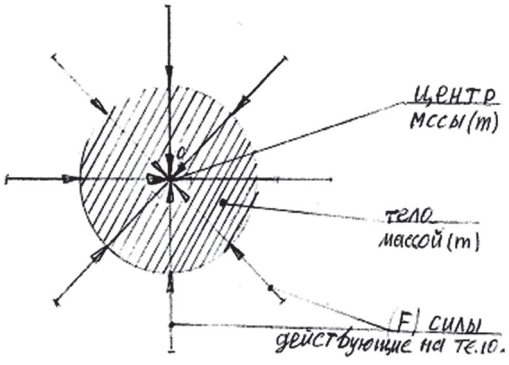



*Рис. 1*

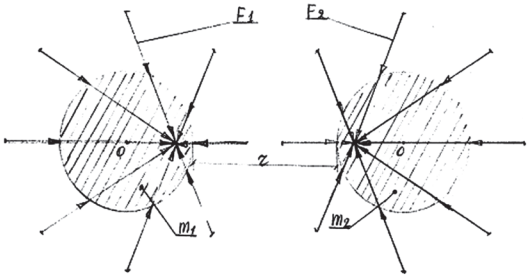



*Рис. 2*

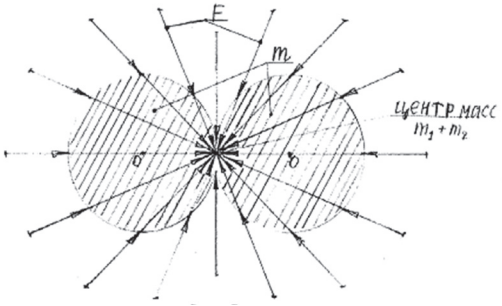



*Рис. 3*

При не очень большой разнице масс, то есть соизмеримых, множества тел взаимодействующих между собой, образуются группы тел с единым центром масс. В этом случае все взаимодействующие небесные тела по существующей интерпретации (притягиваются), гравитацией связаны, а по предлагаемой модели прижимаются к единому центру масс, образуя группу небесных тел взаимосвязанных между собой через этот единый центр масс взаимодействия.

Такими группами с единым центром масс взаимодействия могут быть сообщества звезд, галактик, вселенных и т.д. Опре-

делить место центра масс практически не возможно.

Надо полагать, что именно в таком центре масс образуются большие напряжения в последующем переходящие в «Чёрные дыры». Так, из чего же состоит среда бесконечного пространства Мироздания? Она должна состоять из частиц, которых, очень много, они вездесущи, и обладают энергией, это – фотон.

Фотон – материальная, электрически нейтральная частица, квант электромагнитного поля – переносчик электромагнитного взаимодействия. Основные свойства фотона:

Является частицей электромагнитного поля.

Движется со скоростью света.

Существует только в движении.

Остановить фотон нельзя: он либо движется со скоростью, равной скорости света, либо не существует, следовательно, масса покоя фотона равна нулю.

В 1873 г. Дж. Максвелл, исходя из представлений об электромагнитной природе света, пришел к выводу, что свет должен оказывать давление на препятствие. Квантовая теория света объясняет световое давление как результат передачи фотонами своего импульса атомам или молекулам вещества. Световое давление определяется по формуле:

$$P = \frac{HvN}{Sc},$$

где $P$ – давление света; $h$ – постоянная – выталкивающая; $N$ – количество фотонов; $S$ – площадь поверхности тела; с – скорость света.

Это давление оказалось примерно равным $4 \cdot 10^{-6}$ Па. Предсказанное, Дж. Максвеллом, существование светового давления было экспериментально подтверждено П.Н. Лебедевым, который в 1900 году измерил давление света на твёрдые тела, используя чувствительные крутильные весы. Теория и эксперимент совпали. Опыты П.Н. Лебедева –экспериментальное доказательство факта – фотоны обладают импульсом.

Таким образом, при воздействии фотона, он отдаёт энергию (импульс) светового давления телу и становится частицей электромагнитного поля, которая достигает центра масс и пополняет его электромагнитным потенциалом.

Примерно определено, что в Мироздании фотонов на несколько порядков больше чем атомов, следовательно, в центре масс макромира (звёздные сообщества, галактики, вселенные и т.д.) создаются очень большие давления при определённых условиях, переходящие в так называемые «Чёрные дыры». Можно предположить, что в цикле сжатия Мироздания или его локальных участков предфотонное материе-частицы магнитного поля, является последней стадией разрушения материи Мироздания. Разрушение материи до частиц протон-нейтрон идёт посредством разборки (перехода) материи из одного вида в другой, мельче посредством измельчения протона, нейтрона и других частиц.

а) Макроматерия переходит в молекулярное;

б) Молекулярное – в атомарное;

в) Атомарное – в ядерное;

г) Ядерное – в протон-нейтронное.

Все эти процессы, до протон-нейтронной, происходят при сжатии объекта определённой массы, как только внутренние силы противодействия начинают превосходить внешние силы сжатия, объект начинает расширяться (происходит так называемый взрыв) и разрушенные материи восстанавливаются в обратном порядке.

При массах сжимаемого объекта больше критической, начинает разрушаться протон-нейтронная материя и переходить в предфотонную-материю, частицы магнитного поля. Этот процесс также длится до определённого момента и при определённых соотношениях внутреннего и внешнего давлений – объект (взрывается) начинает расширяться запускается процесс восстановления разрушенных материй до предфотонной, которое переходит в фотонное излучение. По причине высокой плотности фотонной матери, примерно один миллиард фотонов на один свободный протон, в Мироздании это излучение длится очень долго. После рекомбинации водорода Вселенная стала прозрачной для излучения, которую мы сейчас и наблюдаем, как Реликтовое – возникшее при рождении нашей Вселенной.

Плотность фотонного поля определяется количеством фотонов на один протон, и она настолько высока, что фотоны не имея возможности линейного движения, переходят во вращательное движение.

В бесконечном пространстве «Небе», таких взрывов множество, и не только вселенческого масштаба, но и галактического, звёздного, следовательно, и можно утверждать, что все астрономические объекты «Неба» находятся *в* фотонной среде *и* подвергаются её силовому воздействию выталкивания, сжатия.

Эти силы и создают варитационное (варитация по аналогии – гравитация, термин вводится от автора.) взаимодействие между

небесными телами, определяя «жизненный» путь каждого по строгим законам небесной механики.

В настоящем предлагается новая модель гравитационного взаимодействия небесных тел, заключающаяся в том, что они не притягиваются, *а* приталкиваются друг *к* другу действующими на них силами выталкивания среды, в которой они находятся. При образовании дефицита толкающих сил между телами они начинают взаимодействие, между собой стремясь к общему центру масс. Центр масс, это точка, в которую направлены выталкивающие силы среды, (варитроны) действующие на взаимодействующие между собой объекты, т. е. эти объекты, с точки зрения силового действия среды, становятся единым, где начинает действовать сила тяжести на все участвующие в тяготении объекты. Противодействующие тяжести силы удерживают эти объекты, на определённых растояннниях, от центра масс и друг от друга, так по предлагаемой модели образуются варитационно связанные объекты мироздания.

Фотонная материя в момент толчка, (что происходит постоянно) отдаёт импульс давления телу, а квант электромагнитного составляющего фотона проходит в центр масс и усиливает магнитное поле. В центре масс создаются большие напряжённости магнитного поля, что очевидно и приводит к образованию «Чёрных дыр». В эту точку, после выравнивания инерционных сил расширения и варитационных сил приталкивания начнут сходиться варитационно связанные группы небесных тел для последующего повторения цикла сжатия, что и определяет цикличность жизни материи в Мироздании.

Таким образом, на все тела, имеющие единый центр масс, начинает действовать сила тяжести, т.к. среда воздействует на них, как на одно образование и оказывает противодействие единому центру масс. Следовательно, малые тела стремятся упасть на большие под действием сил тяжести или становятся их спутниками, большие тела создают группы варитационно связанных небесных образований (как наша солнечная система, звёздные сообщества, галактики, вселенные).

Надо полагать, что законы гравитации Ньютона и выталкивания тела из среды Архимеда будут действовать и при предложенной модели варитационного взаимодействия небесных тел.

Заключительное слово: Новая модель гравитационного взаимодействия небесных тел, заключающаяся в том, что они не притягиваются, а приталкиваются друг к другу действующими на них силами выталкивания среды, в которой они находятся. При образовании дефицита толкающих сил начинает взаимодействие, стремящихся к общему центру. Центр масс, это точка, в которую направлены выталкивающие силы среды, действующие на объекты. Эти объекты, с точки зрения силового действия среды, становятся единым, где начинает действовать сила тяжести на все участвующие в тяготении объекты. Противодействующие тяжести силы удерживают эти объекты, на определённом растояннии, от центра масс. По предлагаемой модели, образуются варитационно связанные объекты.

Фотонная материя в момент толчка отдаёт импульс давления телу, а квант электромагнитного составляющего фотона проходит в центр масс и усиливает магнитное поле. В центре масс создаются большие напряжённости магнитного поля, что очевидно и приводит к образованию «Чёрных дыр». В эту точку, после выравнивания инерционных сил расширения и варитационных сил приталкивания начнут сходиться варитационно связанные группы небесных тел для последующего повторения цикла сжатия, что и определяет цикличность жизни материи в Мироздании.

Таким образом, на все тела, имеющие единый центр, начинает действовать сила тяжести, так как среда воздействует на них, как на одно образование и оказывает противодействие единому центру масс. Следовательно, малые тела стремятся упасть на большие под действием сил тяжести или становятся их спутниками, большие тела создают группы варитационно связанных небесных образований, как Солнечная система, Звёздные сообщества, Галактики, Вселенные.

Надо полагать, что законы гравитации Ньютона и выталкивания тела из среды Архимеда будут действовать и при предложенной модели варитационного взаимодействия небесных тел.

УДК 622.342.1

# ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ТРУДНООБОГАТИМОГО СЫРЬЯ

**Гронь В.А., Коростовенко В.В., Капличенко Н.М., Галайко А.В.**

*ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail:natkapl@mail.ru*

В работе рассмотрены наиболее перспективные направления извлечения тонкого золота из руд коры выветривания с высоким содержанием глинистых составляющих. Исследования проводили на ряде растворителей. Наибольший практический интерес представляет известково-серный реагент. Определены технологические параметры выщелачивания перспективных месторождений с извлечением золота до 97-98%.

**Ключевые слова: глинистые, сырье, благородные металлы, растворители, цианирование, извлечение, выщелачивание**

# STUDY OF PROSPECTIVE AND ENVIRONMENTALLY SAFE SOLVENT OF PRECIOUS METALS FOR PROCESSING OF REFRACTORY RAW MATERIAL

**Gron V.A., Korostovenko V.V., Kaplichenko N.M., Galaiko A.V.**

*FSAEI «Siberian Federal University», Krasnoyarsk, e-mail: natkapl@mail.ru*

The paper gives the most promising ways of fine gold recovery from ore of weathering crust with high content of clay components. A number of solvents was used in the study. Lime-sulfur reagent was of greatest practical interest. Technological parameters of leaching promising deposits were determined for gold recovery up to 97-98%.

**Keywords: clay, raw material, precious metals, solvent, cyanide leaching, extraction, leaching**

Альтернативные цианистым соединениям реагенты, хорошо зарекомендовавшие при извлечении золота, используются лишь в опытном масштабе. Основными преимуществами цианистых соединений перед другими растворителями золота являются высокая селективность по отношению к благородным металлам, низкий расход реагентов, высокое извлечение золота в раствор и последующее его выделение из цианистых растворов, малая коррозионная активность среды.

При несомненных достоинствах процесс цианирования характеризуется существенными недостатками. Основным технологическим недостатком цианистого процесса является его высокая продолжительность. С точки зрения экологии к недостаткам относится и чрезвычайно высокая токсичность цианидов щелочных металлов и продуктов их взаимодействия с рудами. Для ряда золотодобывающих регионов высокие затраты на природоохранные мероприятия является нерентабельной разработка перспективных месторождений. Проблема обезвреживания сточных вод обогатительных фабрик до конца не решена.

В настоящее время выявлен достаточно широкий круг растворителей, которые рассматриваются в качестве альтернативы цианистым солям в процессах извлечения золота и серебра из рудного сырья.

Изыскание и оценка новых растворителей благородных металлов производится не только из экологических соображений, но также преследует и другие цели, например, возможность переработки золото- и серебросодержащих руд (концентратов), трудно поддающихся цианистому выщелачиванию. Применительно к такого типа рудам интерес представляют следующие растворители: тиосульфаты, тиокарбамид, а также известково-серный реагент.

Исследования проводились в лабораторных условиях по растворению благородных металлов из различных типов руд новых месторождений Приангарья, которые состоят из кварц-слюдистых сланцев, а также представлены слюдистыми микрокварцитами и турмолинизированы с жилами кварца.

В исследованных рудах рудные минералы присутствуют в незначительных количествах – от 0,50 до 4,2%. Содержание сульфидов колеблется от 0,2 до 5,0%. В составе сульфидов преобладают пирротин, пирит и марказит, к встречающимся в незначительных количествах относятся халькопирит и арсенопирит, в единичных вкраплениях содержатся сфалерит, висмут, галенит.

Среди оксидов наиболее распространены ильменит и рутил, в меньшей степени магнетит и гематит. Руды практически не несут следов окисления. Среди нерудных минералов преобладают кварц, биотит, мусковит. Минералами-примесями являются графит, циркон, апатит [1].

Химический состав ряда проб свидетельствует о силикатном характере руд ($SiO_2$ от 66,4 до 81,9%) при незначитель-

ном содержании углекислоты и серы, преобладании калия над натрием.

Содержание примесей не превышает, %: Pb – 0,02; Zn – 0,1; Cu – 0,02; Bi – 0,093; Mn – 0,25. В единичных рудах встречаются As, Mo, W. Особенностью руд служит присутствие висмута в количествах больших, чем количество мышьяка, свинца и меди, при полном отсутствии сурьмы.

Формы включений золота разнообразны. Чаще золото встречается в сростках с кварцем, в отдельных пробах – со слюдой, пиритом, висмутом, а также в глинистых составляющих пробы.

Исследуемые руды представляют собой несколько разновидностей и состоят из рыхлого обломочного материала серовато-бурого цвета. По текстурно-структурным особенностям они многоминеральны и имеют существенное различие по своему составу, размерам обломков и горных пород: от грубообломочной 7-160 мм в поперечнике до пиелитовой с размером частиц менее 0,01 мм.

Количественные соотношения обломков и песчано-глинистой связующей массы в рудах различны и составляют 20-88,5 и 10,5-79% соответственно. Состав обломков горных пород существенно отличается друг от друга. В некоторых пробах присутствуют обломки гранитов, амфиболитов, кристаллических сланцев, диабазов, в незначительном количестве находятся обломки мраморизированных известняков, песчаных кварцитов.

В исследуемом материале преобладают мраморизированые известняки, песчаники, глинистые сланцы, кварциты, в незначительном количестве встречаются корки лимонита. Большинство обломков руд выветрены и на поверхности имеются ячейки, выемки, углубления, заполненные глинистым веществом.

Руды представлены метаморфизированными горными породами, основную часть которых составляют обломки серицитхлоритовых сланцев, а также единичные окатанные обломки жильного кварца. Сланцы избирательно пропитаны лимонитом с наличием корок гематита, тонких кварцевых прожилок, в которых присутствуют скопления лимонита и бурой глины. Отмечаются единичные вкрапления пирита и халькопирита. В рудах присутствуют обломки желто-бурой, красноватой плотной глинистой коры выветривания, сохранившей в отдельных случаях текстурно-структурные особенности первичных сланцев.

Обломочный материал покрыт пленкой глины, пропитанной гидроксидами железа (глинистая рубашка), что придает руде серовато-охряно-бурую окраску. Основным ценным компонентом глинистых пород выступает золото, размер частиц которого составляет 1-10 мкм.

Характерной особенностью сырья является то, что количество золота, находящегося в свободном состоянии, не превышает 5%. В основном оно связано с лимонитом, а также с сильно окисленными сульфидами, образуя включения между гематитом и сланцами [2].

Переработка таких руд на сегодняшний день является актуальной проблемой. Исходя из анализа существующих методов переработки труднообогатимого сырья , исследования проводились с использованием перспективных растворителей благородных металлов на рудах новых месторождений Приангарья, различной крупности, а также некондиционных ( гравитационных и флотационных) концентратах обогатительных фабрик.

Тиокарбамидное выщелачивание привлекает наибольшее внимание исследователей. Тиокарбамид (тиомочевина) $CS(NH_2)_2$ представляет собой кристаллический порошок, хорошр растворимый в воде. Для выщелачивания золота приготовляют раствор, содержащий 0,5-2% $CS(NH_2)_2$; 1-3% $H_2SO_4$ и 0,3-0,4% $Fe_2(SO_4)_3$. Сульфат оксида железа является окислителем. Руды с заметным содержанием кислоторастворимых минералов перед выщелачиванием тиомочевиной необходимо подвергать кислотной обработке с последующей промывкой водой, иначе эти минералы вызовут повышенный расход тиомочевины и, перейдя в раствор, замедлят растворение золота. Обработку тиомочевиной проводили при температуре не выше 20-25 °С во избежание чрезмерного разложения растворителя.

Тиомочевинные пульпы отличаются трудной сгущаемостью и фильтруемостью, поэтому при их обработке необходимо использовать полиакриламид и другие флокулянты.

По сравнению с цианированием обработка руд тиомочевиной имеет следующие преимущества: более быстрое выщелачивание золота, меньшая токсичность тиомочевины и более полное извлечение золота из глинистых руд. Зарубежные исследователи полагают, что тиомочевина как растворитель благородных металлов наиболее перспективна для кучного и подземного выщелачивания.

С преимуществом тиомочевинного выщелачивания имеются недостатки:

– относительно высокая стоимость и дефицитность реагента;

– потребность в кислотостойкой аппаратуре;

– значительный расход кислоты (120-180 кг/т $H_2SO_4$);

– разложение (окисление) тиомочевины, что приводит к увеличению расхода этого растворителя, а также отмывки кеков до нейтральной среды.

При использовании тиосульфатных растворов ($Na_2S_2O_3$ 36 г/л; окислитель – $CuSO_4$ 4 г/л; регулятор среды – $NH_4OH$ 10 г/л) присутствие в исходном материале соединений сурьмы, меди, мышьяка и некоторых других минеральных примесей не оказывает заметного депрессирующего влияния на золото при выщелачивании. Для достижения приемлемых показателей извлечения золота в растворы необходимо повышение температуры до 100-130 °С. Извлечение золота в раствор составляет до 95-97 %.

Как показали последующие исследования тиосульфатное выщелачивание может быть осуществлено и при более низких температурах за счет значительного разбавления пульпы (до Ж:Т=10:1), увеличение концентрации растворителя или применения к рудам совмещенного процесса: выщелачивание – сорбция золота из пульпы ионообменными смолами. Однако в этих условиях резко возрастают расход реагентов и общие затраты на обработку руды. Указанные обстоятельства существенно затрудняют использование данного растворителя в технологических целях [3].

Одним из направлений совершенствования указанной технологии является использование известково-серного реагента, получаемого путем растворения серы в водной суспензии гидроксида кальция. Реагент нетоксичен и экологически безопасен.

Авторы исследовали труднообогатимые руды приведённого выше состава.

Была изучена возможность извлечения золота раствором известково-серного реагента. Концентрацию серы в растворе изменяли от 12,5 до 100 г/л, а концентрацию гидроксида кальция в водной суспензии, в которой растворяли серу, от 100 до 200 г/л. Процесс выщелачивания проводили при комнатной температуре в течение 24 ч, отношение Ж:Т= 5:1.

Полученные результаты выщелачивания представлены на рис. 1, 2.

Оптимальным составом известково-серного реагента является концентрация серы от 50 до 100 г/л, а концентрация гидроксида кальция от 100 до 200 г/л в зависимости от вида перерабатываемого сырья. Время выщелачивания составило от 6 до 8 ч. При увеличении времени выщелачивания результаты не изменились. Установлено, что извлечение золота в раствор практически не зависит от крупности материала и составляет 97-98 %.

Отмывка кеков водой позволяет снизить до минимума потери серы, гидроксида кальция в хвостах и улучшить в целом показатели предлагаемой технологии в экологическом аспекте.

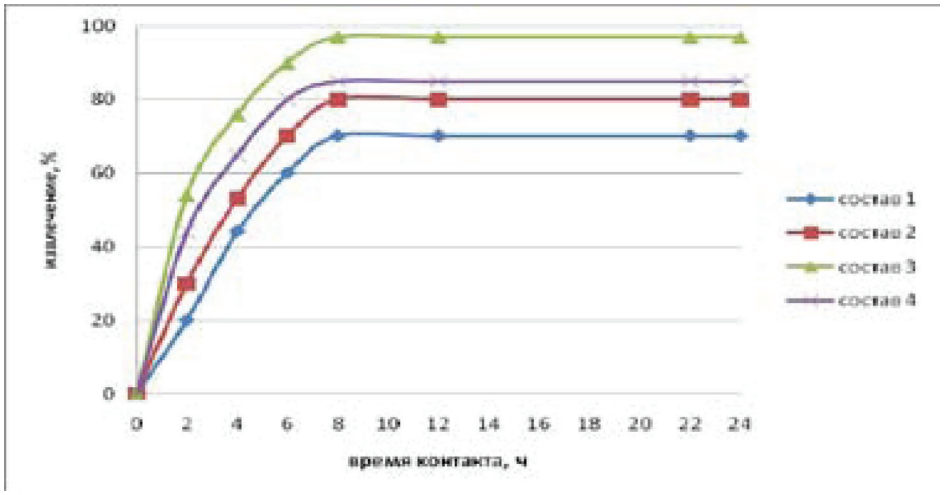



*Рис. 1. Зависимость извлечения золота от состава растворов. Состав растворов: 1 – 12,5 г/л S + 100 г/л $Ca(OH)_2$; 2 – 25 г/л S + 100 г/л $Ca(OH)_2$; 3 – 50 г/л S + 100 г/л $Ca(OH)_2$; 4 – 100 г/л S + 100 г/л $Ca(OH)_2$*

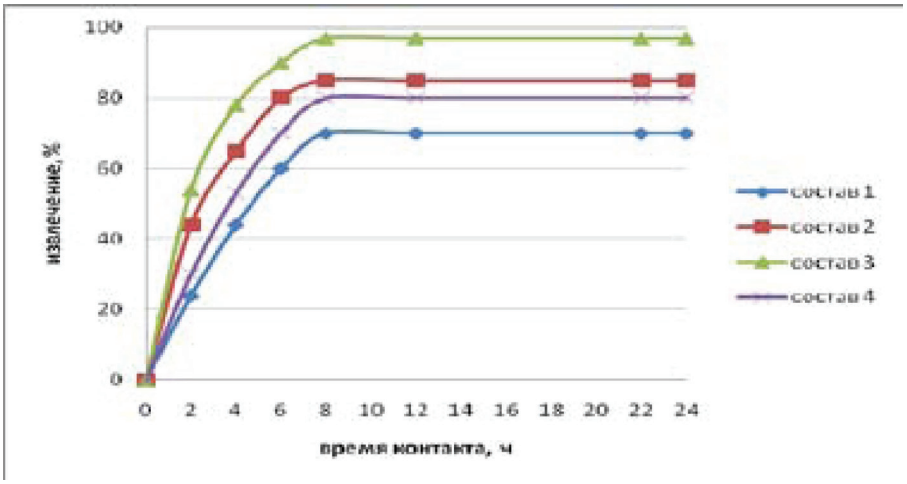



*Рис. 2. Зависимость извлечения золота от состава растворов. Состав растворов: 1 – 12,5 г/л S + 200 г/л $Ca(OH)_2$; 2 – 25 г/л S + 200 г/л $Ca(OH)_2$; 3 – 50 г/л S + 200 г/л $Ca(OH)_2$; 4 – 100 г/л S + 200 г/л $Ca(OH)_2$*

Данные химического анализа по вещественному составу кеков свидетельствуют об избирательном характере действия реагента на исходную руду. Реагент растворяет золото, не вступая в химическое взаимодействие с другими находящимися в исходной руде элементами (серой, мышьяком, титаном и др.), которые переходят в отвальные кеки.

Результаты анализов показывают, что при содержании элементарной серы в исходной руде до 0,8% ее содержание в отвальных кеках изменяется от 0,14 до 1,14%, составляя в среднем 0,64%, т.е. фактически соответствует содержанию в исходном сырье.

Из этого следует, что в процессе выщелачивания не происходит перехода серы из технологического реагента в виде сульфат-ионов в отвальные кеки. При этом кеки не являются экологически вредными и могут складироваться как некондиционные руды на специально подготовленных площадках [5].

Вывод: предложенная технология выщелачивания золота обладает несомненным преимуществом по сравнению с циантехнологией как в технологическом, так и в экологическом аспектах, поскольку исключает из процесса переработки руды такой элемент, как складирование и хранение хвостов цианирования, необходимость разработки особых мер безопасности при работе с цианидами. В экологическом плане данная технология не представляет опасности для окружающей среды.

**Список литературы**

1. Коростовенко В.В., Гронь В.А., Капличенко Н.М. Особенности вещественного состава золотосодержащих руд Енисейского и Южно-Енисейского районов и опробование способов их переработки // Цветные металлы-2011: Сб. матер. 3 Междунар. конгр.(Красноярск, 6-10 сент. 2011 г.). – Красноярск, 2011. - С. 255–259..

2. Коростовенко В.В., Гронь В.А., Степанов А.Г. Возможности переработки золотоносного труднообогатимого глинистого сырья // Техника и технология, № 5(7). Красноярск: СФУ. – 2012. – С. 771-776

3. Коростовенко В.В., Гронь В.А., Капличенко Н.М. Изыскание и оценка новых перспективных растворителей благородных металлов из глинистых труднообогатимых песков // Цветные металлы-2012: Сб. матер. 4 Междунар. конгр. – Красноярск, 2012. – С. 255–259.

4. Пат. 1788768 Российская Федерация, МПК C22B3/04. Способ извлечения золота из золотосодержащих продуктов выщелачиванием / В.А. Гронь, 1993.

5. Гронь В.А.Гидрометаллургическая переработка золотосодержащих руд Енисейского и Южно-Енисейского районов // Цветные металлы. 2000. № 8. – С. 113–114.

УДК 55.1 510.42.628/15

# УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

**Гронь В.А., Коростовенко В.В., Капличенко Н.М., Галайко А.В.**

*ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail:natkapl@mail.ru*

В работе проведен анализ образующихся отходов на предприятиях теплоэнергетики, а также их утилизация и очистка. Имеющиеся технологии очистки и утилизации не соответствуют санитарным нормативам. Предлагается универсальный метод нейтрализации сточных вод дымовыми газами с одновременной очисткой самих газов. Для доочистки сточных вод применяется электрофлотация с последующим использованием воды в производственном цикле.

**Ключевые слова: теплоэнергетика, загрязняющие примеси, отходы, газы, очистка, утилизация, дымовые газы, абсорберы, сточные воды, электрофлотация**

# IMPROVEMENT OF WASTE WATER TREATMENT IN HEAT POWER INDUSTRY

**Gron V.A., Korostovenko V.V., Kaplichenko N.M. , Galaiko A.V.**

*FSAEI «Siberian Federal University», Krasnoyarsk, e-mail: natkapl@mail.ru*

The paper analyzes the waste from thermal power plants, as well as its recycling and cleaning. Available technology of waste treatment and recycling does not meet sanitary standards. The paper suggests universal method of waste water neutralization by flue gas with simultaneous gas cleaning. Electroflotation with subsequent use of water in the production cycle is used for purification of wastewater.

**Keywords: heat power industry, contaminants, waste, gas, cleaning, recycling, flue gas, absorbers, wastewater, electroflotation**

Тепловая энергетика оказывает отрицательное влияние практически на все элементы окружающей среды, а также на человека, другие организмы и их сообщества. Хотя в настоящее время значительная доля электроэнергии производится за счет относительно «чистых» видов топлива (газ, нефть), закономерной является тенденция уменьшения их доли в мировом производстве. По имеющимся прогнозам, эти энергоносители могут потерять свое ведущее значение уже в первой четверти 21 столетия. Не исключена вероятность существенного увеличения в мировом энергобалансе использования углей, которые могут обеспечить потребности в энергии в течение достаточно большого времени.

Угольная энергетика в настоящее время наиболее неблагоприятна в экологическом отношении по сравнению с использованием других энергоносителей.

Только за последнее столетие человеком использовано для различных нужд (главным образом производственных) $240x10^9$ т кислорода, при общем количестве кислорода в атмосфере порядка $10^{15}$ т. Использование кислорода человечеством возросло с развитием энергопотребления, базирующегося главным образом на сжигании традиционных видов ископаемого топлива (угля, нефти, газа, горючих сланцев, торфа), и интенсификацией многих технологических процессов, в том числе и в цветной металлургии.

Запыленные отходящие газы ТЭЦ содержат пыль, оксид углерода, диоксид углерода, диоксид серы, оксиды азота и другие вредные примеси в количествах, значительно превышающих предельно допустимые концентрации этих веществ в атмосферном воздухе.

Все отходящие газы ТЭЦ в соответствии с санитарными нормами и правилами подвергаются очистке на очистных сооружениях, установленных на производстве (циклоны, электрофильтры), после их очистки выбрасываются в атмосферу через дымовые трубы высотой 150-180 м. Однако, степень очистки невелика и составляет не более 88-90 %. Низкая степень очистки связана со значительной изношенностью газоочистного оборудования, а также с колебаниями качественно-количественных характеристик сырья, поступающего в производство[1].

Применяемые на ТЭЦ электрофильтры являются универсальными аппаратами для очистки промышленных газов от сажи, золы и пыли, но очистка не достаточно эффективна. При этом не только происходит загрязнение воздушного бассейна вредными выбросами предприятий энергетики, но образуется большое количество сточных вод, качественная очистка которых представляет собой сложную задачу.

Проблема очистки сточных вод ТЭЦ стоит достаточно остро, поскольку существующие технологические схемы очистки не обеспечивают необходимой степени извлечения вредных примесей: взвешенных веществ, хлоридов, сульфатов, соединений железа и меди, азота аммонийного, фторидов и нефтепродуктов, а также примесей

имеющих щелочную среду. Качественно-количественная характеристика сточных вод представлена в табл. 1.

Решение проблемы является исключительно важным не только с экологической точки зрения, но и в аспекте ресурсосбережения, так как глубокая очистка промстоков позволяет существенно увеличить использование воды в целях замкнутого водооборота [2].

При наличии в сточных водах тонкодисперсных частиц золы очистка протекает крайне медленно и малопроизводительно. Поэтому производственные сточные воды направляются на очистку в радиальный отстойник, совмещенный с нефтеловушкой. Отстойник представляет собой круглый резервуар, в котором движется вода от центра к периферии. Такие отстойники используются при расходах сточных вод свыше 20000 м$^3$/сутки. Эффективность отстаивания взвесей составляет около 60 %, нефтепродуктов до 80 %.

**Таблица 1**

Качественно-количественная характеристика сточных вод

| Наименование вредных веществ | Исходная концентрация, мг/м$^3$ (мг/дм$^3$) | Остаточная концентрация, мг/м$^3$ (мг/дм$^3$) | | Эффективность очистки, % | | ПДК, мг/м$^3$ (мг/дм$^3$) | Класс опасности |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | По существующей технологии | По предлагаемой технологий | По существующей технологии | По предлагаемой технологий | | |
| Водородный показатель | 10-11 | 10-11 | 6,5-8,5 | | | 6,5-8,5 | - |
| Взвешенные вещества | 145,6 | 145,6 | 28.8 | - | 95 | ОБУВ | - |
| Нефтепродукты | 0,18 | 0,18 | 0,03 | - | 98,7 | 0,05 | 4 |
| Хлориды | 495 | 495 | 121,3 | - | 98,2 | 300 | 4 |
| Сульфаты | 670 | 670 | 165,2 | - | 98,5 | 500 | 4 |
| Железо общее | 1,68 | 1,68 | 0,05 | - | 97 | 0,1 | 3 |
| Алюминий | 2,1 | 2,1 | 0,04 | - | 98 | 0,2 | 4 |
| Марганец | 0,75 | 0,75 | 0,008 | - | 98,4 | 0,01 | 2 |
| Азот нитратный | 16,4 | 16,4 | 0,3 | - | 98,2 | 9,1 | 3 |
| Фенолы | 0,04 | 0,04 | 0,001 | - | 92 | 001 | 2 |
| Магний | 172 | 172 | 20.6 | - | 93 | 40 | 3 |

Сточные воды, образующиеся в результате процесса сжигания углей, имеют щелочную среду (pH = 10-11), за счет высокого содержания солей кальция и магния, которые образуют отложения, и использовать их в оборотном водоснабжении не допустимо.

Дымовые газы, образующиеся в результате технологического процесса имеют кислую среду, за счет содержащихся $CO_2$, $SO_2$, $NO_2$ и др., которые используются для нейтрализации сточных вод содержащих щелочь. Применение кислых газов позволяет не только нейтрализовать сточные воды, но и одновременно производить высокоэффективную очистку самих этих газов от вредных компонентов. Применение $CO_2$ в дымовых газах позволяет резко снизить стоимость процесса нейтрализации по сравнению с использованием $H_2SO_4$, HCl, а также использование кислот из процесса [3].

Вследствие плохой растворимости $CO_2$ уменьшается опасность перекисления нейтрализованных растворов.

Для осуществления процесса нейтрализации предлагаются абсорбционные колонны, которые подразделяются на пленочные, поверхностные, распылительные, трубчатые, насадочные и барботажные адсорберы. Наиболее эффективно процесс нейтрализации протекает в барботажных адсорберах с перемешиванием жидкости, т.к. в других колоннах возможно засорение внутренних деталей из-за образования осадка (шлама) в процессе нейтрализации. Это приводит к поломке аппаратов, при использовании насадок произойдет их загрязнение, забивание, что снизит эффективность очистки.

Барботажные адсорберы с механическим перемешиванием жидкости представляют собой сосуд с мешалкой, в которой газ барботируется через слой перемешиваемой жидкости. Механическое перемешивание повышает скорость массопередачи, так как касательные напряжения, возникающие в жидкости при перемешивании, вызывают дробление пузырьков газа, что ведет к увеличению поверхности соприкосновения фаз.

Наиболее эффективны турбинные мешалки с прямыми лопатками, создающие радиальный поток перемешиваемой жидкости. Чтобы избежать образования воронки в перемешиваемой жидкости, у стенок сосуда располагают отражательные перегородки. Газ подают под мешалку через центральную трубу, перфорированное трубчатое кольцо, полый вал, а иногда через пористую перегородку или перфорированный лист.

Для проведения процесса абсорбции рекомендуется отношение $H/D$ =1–4 и $d/D$ = 2,5– 4, где $d$ – диаметр мешалки, $D$ – диаметр сосуда, $H$ – высота жидкости в сосуде. Окружную скорость на конце лопаток принимают 3-8 м/с [4].

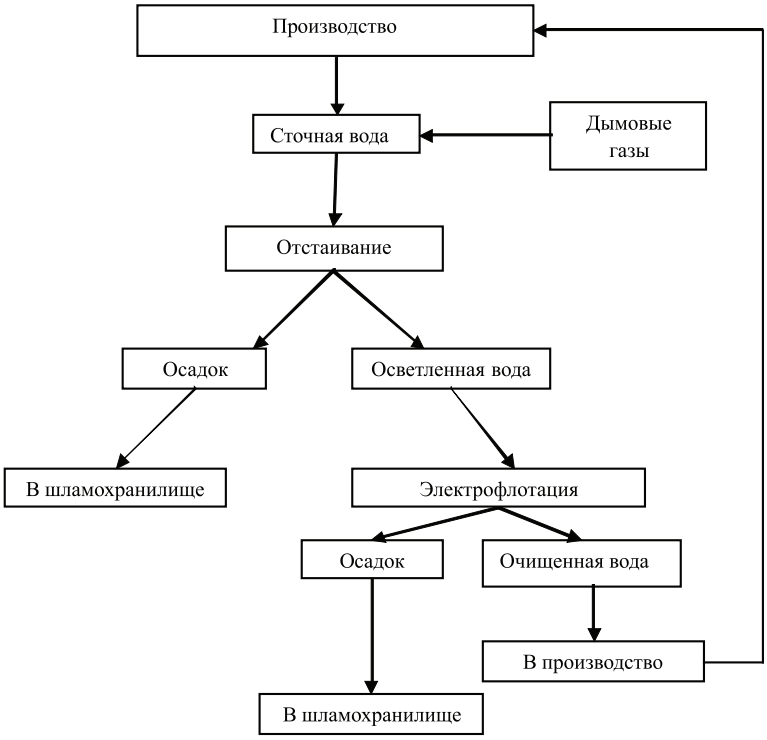
При больших отношениях H/D (выше 2,5) применяются многорядные турбинные мешалки. При малом расходе удельной мощности (0,2 кВт/м$^3$) целесообразнее применить однорядную, а при большом расходе удельной мощности (0,75 кВт) – многорядную турбинную мешалку.

В результате процесса нейтрализации образуется шлам (осадок карбоната кальция ($CaCO_3$)), который удаляется механическим способом.

В промышленных условиях для доочистки сточных вод от механических примесей чаше используют зернистые материалы. Важной характеристикой зернистых материалов является их дешевизна и доступность. Используются такие материалы, как кварцевый песок, керамическая кромка дробленый антрацит, сульфоуголь и др. При фильтровании суспензий через указанные фильтры различают две основные причины их разделения: механическое задержание твердых частиц на входе в каналы фильтрующего слоя и адгезия этих частиц на поверхности зерен слоя наполнителя.

Наиболее перспективны для этих целей скоростные многослойные фильтры, у которых фильтрующий материал состоит из слоя песка и антрацита. Сточные воды фильтруют через указанные фильтры сверху вниз при скорости фильтрования 5-12 м/ч. Продолжительность фильтрования зависит от состава промстоков и составляет 12-48 ч. Грязеемкость зернистых фильтров равна по задержанию нефтепродуктов и масел 1-2 кг/м$^3$, по механическим примесям 1,5-3 кг/м$^3$. Фильтры промывают через дренажную систему, наиболее высокая эффективность промывки достигается при использовании горячей воды с температурой 80 °С [5].

Далее сточные воды ТЭЦ направляются на электрофлотацию. Способ электрофлотационной очистки основан на переносе загрязняющих частиц из объема жидкости на ее поверхность пузырьками газов, образующихся при электролизе сточных вод. Основные флотационные процессы протекают с участием водорода.




*Технологическая схема очистки сточных вод*

Обычно в установках для электрофлотации используются растворимые электроды (железные и алюминиевые). При их растворении протекают реакции, в результате которых в воду переходят катионы железа или алюминия, способствующие дальнейшей коагуляции присутствующих в водной среде примесей. Эти электрофлотационные процессы очистки наиболее эффективны при очистке сточных вод за счет одновременного воздействия на загрязнения коагулянтов (гидрооксидов железа и алюминия) и пузырьков газа. Технологическая схема очистки представлена на рисунке [5].

**Выводы.** В связи с тем, что данная технология не требует больших энергетических затрат, обеспечивает необходимую степень извлечения загрязнений, она может быть рекомендована для применения в технологическом цикле очистки сточных вод ТЭЦ.

**Список литературы**

1. Гронь В.А., Степанов А.Г. Очистка сточных вод ТЭЦ с целью их дальнейшего использования в оборотном водоснабжении // Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города: Сб. тр. IX Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2008. – С. 197-199.

2. Гронь В.А., Будник Е.В. Очистка сточных вод предприятий теплоэнергетики //Альманах современной науки и образования. – Тамбов, 2009. – С. 28-29.

3. Коростовенко В.В., Степанов А.Г., Гронь В.А. Очистка сточных и оборотных вод предприятий теплоэнергетики с применением электрогидроимпульсной обработки // Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города: Сб. тр. X Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2009. – С. 189-191.

4. Гронь В.А., Тимченко Т.А., Будник Е.В. Нейтрализация сточных вод кислыми газами // Теоретические и прикладные проблемы науки и образования в 21 веке: Сб. материалов науч.-практ. конф. – Тамбов, 2012. – С. 27-28.

5. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. Т 3. – Калуга, 2003.

УДК 338.242:338.012

# МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ

**Жаксыбаев К.Р., Синкевич Н.Н., Мамаева Н.Н., Лимарева И.Г.**

*Карагандинский государственный технический университет, Караганда,*
*e-mail: kuat2009@mail.ru, snn2006@mail.ru, nattalyy@mail.ru, innalim21@mail.ru*

Казахстан должен на современном этапе развития удерживать и усиливать свои позиции на угольном рынке СНГ, в том числе на собственном внутреннем рынке. Угольный рынок СНГ является достаточно емким относительно экспортных возможностей угольной промышленности Казахстана. В связи с преодолением экономического кризиса в постсоветских республиках спрос на тепло- и электроэнергию будет неизбежно увеличиваться. Отсюда исключительную значимость приобретает выявление резервов повышения эффективности угольного производства. При этом следует иметь в виду то, что эффективность развития производства в угольной промышленности, как и в любой другой отрасли народного хозяйства, зависит от целенаправленного воздействия определенных факторов. Осуществить такое воздействие возможно только на основе познания причинно-следственной связи между факторами производства и его экономическими результатами.

**Ключевые слова: угольное производство, электроэнергетика, теплоэнергетика, шахта, экономико-математические модели, производительность труда, регрессионный анализ**

# METHOD OF DETERMINING THE CAUSE AND EFFECT OF BETWEEN THE MINING INDUSTRY'S FACTORS AND ECONOMIC PERFORMANCE

**Zhaksybaev K.R., Krasnova N.N., Mamaeva N.N., Limareva I.G.**

*Karaganda State Technical University, Karaganda,*
*e-mail: kuat2009@mail.ru, snn2006@mail.ru, nattalyy@mail.ru, innalim21@mail.ru*

At the present stage of development, Kazakhstan should to retain and strengthen its position in the coal market of the CIS, including in its own domestic market. Coal CIS market is capacious enough relatively export capacity of the coal industry of Kazakhstan. In connection with the overcoming of the economic crisis in the former Soviet republics of demand for heat and electricity will inevitably increase. Hence, the exceptional importance is the identification of reserves for increasing the efficiency of coal production. It should be borne in mind that the efficiency of development production in the coal industry, as in any other sector of the national economy is dependent on the impact focus of certain factors. Implement such an effect is possible only on the basis of the knowledge of cause-and-effect relationship between factors of production and economic results.

**Keywords: coal production, electric power industry, heat power engineering, mine, economic and mathematical models, labor productivity, regression analysis**

В условиях рыночной экономики функционирование отечественных предприятий предполагает поиск и разработку каждым из них собственного пути развития. Иными словами, чтобы не только удержаться, но и развиваться в рынке, предприятие должно улучшать состояние своей экономики: иметь всегда оптимальное соотношение между затратами и результатами производства; изыскать новые формы приложения капитала, находить новые, более эффективные способы доведения продукции для покупателя, проводить соответствующую товарную политику и т.д.

Опираясь на вышеизложенное, рассмотрим методические основы изучения качественно-количественного влияния показателей, отражающих горно-геологические, технические, технологические и организационно-экономические факторы, на трудовые и стоимостные затраты на проведение горных выработок по данным шахт Угольного Департамента (УД) АО «Арселор Миттал Темиртау».

Дело в том, что в отечественной угольной промышленности большие резервы повышения эффективности производства заключены именно в снижении трудовых и стоимостных затрат на проведение горных выработок. Это объясняется тем, что проведение горных выработок имеет важнейшее значение в перестройке и совершенствовании горного хозяйства, концентрации работ, переходе на прогрессивные технологические схемы подготовки и отработки шахтных полей.

Кроме того, большим недостатком существующих средств механизации на шахтах УД АО «Арселор Миттал Темиртау» является то, что они не обеспечивают комплексной механизации всех работ проходческого цикла.

Между тем известно, что горноподготовительные работы на действующих угольных шахтах представляют собой комплекс технологических и организационных мероприятий, обусловливающих своевременное и качественное воспроизводство очистного

фронта с доразведкой подготавливаемых запасов и защитой от проявления свойств массива горных пород при его обнажении (дегазация, защита от выбросов угля, породы и газа, от горных ударов, упрочнение массива и т.д.).

Основное содержание горноподготовительных работ – проведение горных подготовительных выработок, обеспечивающих доступ к очистным забоям, их подготовку, вентиляцию, транспортировку угля и горной массы, доставку материалов и оборудования, энергоснабжение, водоотлив и пр.

На угольных шахтах представлен широкий диапазон подготовительных выработок: горизонтальные, наклонные и вертикальные; с угольным, породным и смешанным забоями; с арочной, трапециевидной, прямоугольной и круглой формами сечения.

Структура объемов горноподготовительных работ, взаимосвязь их со смежными технологическими звеньями и службами шахты (очистные работы, подземный транспорт, вентиляция, службы поверхности, поддержания и ремонта выработок) определяют специфику процесса проведения подготовительных выработок и использование при этом тех или иных способов и средств их сооружения.

С глубиной разработки усложняются условия труда рабочих, возрастают крепость горных пород и коэффициент их присечки, повышается температура в забоях выработок (на глубоких горизонтах шахт температура окружающих пород уже сейчас превышает 30-35 °С), увеличивается метанообильность пластов, а следовательно, их взрыво- и выбросоопасность.

Снижение численности рабочих, занятых на проведении горных выработок, улучшение условий их труда и технико-экономических показателей горноподготовительных работ базируются на своевременном внедрении достижений науки и техники, создании прогрессивной технологии проведения горных подготовительных выработок.

Важное значение имеет также совершенствование организации труда и производства на горноподготовительных работах. Мобилизация всех возможных резервов в этом направлении обеспечивает значительное улучшение технико-экономических показателей горноподготовительных работ, а следовательно, показателей работы отечественных угольных шахт в целом.

Исходя из этих соображений, нами для установления качественного и количественного влияния различных факторов на трудовые и стоимостные показатели при проведении горных выработок применен многофакторный регрессионный анализ. В общем виде исследование сводится к установлению математической зависимости между величиной производительности труда проходчиков (П) или затратами на проведение 1 п. м выработки (Q) или месячным фондом заработной платы одного проходчика (З) и следующими параметрами факторов производства: длиной проводимой выработки (l), вынимаемой мощностью пласта (т), углом падения пласта (α), сечением выработки (S), количеством рабочих в бригаде (N) и скоростью проведения выработок в месяц (V).

В исследуемую совокупность вошли сведения, характеризующие проведение горных выработок на шахтах УД АО «Арселор Миттал Темиртау» за 2000-2007 гг. Многофакторный регрессионный анализ был выполнен для следующих групп выработок: откаточные штреки; вентиляционные и промежуточные штреки; уклоны; бремсберги. Расчет параметров регрессионных уравнений произведен на быстродействующем персональном компьютере по специальной программе. Для каждой группы выработок разработаны по одной модели производительности труда проходчика, по одной модели стоимостных затрат на проведение 1 м выработки и по одной модели месячной заработной платы проходчика.

Экономико-математические модели производительности труда, затрат на проведение 1 м выработки и месячной заработной платы проходчика при проведении откаточных штреков представлены соответственно следующими уравнениями:

$$\hat{\Pi} = 6,37 l^{-0,064} m^{0,055} \alpha^{-0,061} S^{-0,249} N^{-0,132} V^{0,291}; \quad (1)$$

$$\hat{Q} = 67,03 l^{-0,077} m^{0,0014} \alpha^{-0,024} S^{0,260} N^{-0,211} V^{0,175}; \quad (2)$$

$$\hat{З} = 37,78 l^{-0,141} m^{0,032} \alpha^{0,008} S^{0,470} N^{1,075} V^{-0,426}. \quad (3)$$

Коэффициенты корреляции множественной регрессии для зависимостей (1) – (3) соответственно составляют 0,908; 0,673; 0,442, а коэффициенты надежности – 25,97; 6,16 и 2,74.

Величины коэффициентов корреляции множественной регрессии и коэффициента надежности свидетельствуют о том, что между производительностью труда про-

ходчиков, затратами на прохождение откаточных штреков и заработной платой проходчиков, с одной стороны, и определяющими их параметрами – с другой, существует устойчивая связь.

С целью оценки качественно-количественного влияния каждого фактора на производительность труда, затраты на проведение выработки и месячную заработную плату были проведены расчеты, при которых рассматриваемый аргумент условно изменялся на 1 % от среднего значения при фиксированных значениях остальных аргументов.

Значения отклонений аргументов от их средних значений приведены в табл. 1.

**Таблица 1**

Оценка влияния параметров факторов

| Наименование параметров (аргументов) | Направление и величина изменения функции при изменении аргумента на 1 % | | |
|---|---|---|---|
| | Производительность труда, % | Затраты на проведение 1 м выработки, % | Заработная плата проходчика, % |
| Начальная длина проводимой выработки, м | -0,064 | -0,077 | -0,141 |
| Вынимаемая мощность пласта, м | 0,055 | 0,0014 | 0,032 |
| Угол падения, градусы | -0,061 | -0,024 | 0,008 |
| Сечение выработки, м2 | -0,245 | 0,260 | 0,470 |
| Количество рабочих в бригаде, чел. | -0,132 | -0,211 | 1,075 |
| Скорость проведения выработки, м/мес. | 0,291 | 0,175 | -0,420 |

Анализ показывает, что рост производительности труда проходчиков обусловлен повышением темпов проведения откаточных штреков и мощностью пласта, по которому проводится выработка. Так, при увеличении скорости проведения откаточного штрека и мощности пласта на 1 % производительность труда проходчиков соответственно возрастает на 0,29 % и 0,055 %. Увеличение значений остальных параметров отрицательно сказывается на производительности труда проходчиков. Например, с ростом количества рабочих в бригаде на 1 % их производительность труда уменьшается на 0,13 %.

Затраты на проведение одного метра откаточного штрека возрастают с увеличением сечения выработки и месячной скорости проведения. При этом скорость роста затрат на проведение откаточных штреков меньше роста производительности труда проходчиков.

Рост месячного фонда заработной платы проходчиков в основном определяется увеличением количества рабочих в бригаде (на 1,07 %) и сечением выработки (на 0,47 %).

Следовательно, в результате регрессионного анализа можно сделать вывод о том, что для повышения производительности труда проходчиков темпами, опережающими рост их заработной платы, целесообразно увеличение скорости подвигания забоев.

Регрессионный анализ производительности труда, затрат на проведение 1 м выработки и месячной заработной платы проходчиков при проведении промежуточных (вентиляционных) штреков позволил получить следующие зависимости:

$$\hat{\Pi} = 22,39 m^{-0,135} \alpha^{0,140} S^{-1,390} N^{-0,728} V^{0,545}; \quad (3)$$

$$\hat{Q} = 114,4 l^{0,067} m^{-0,417} \alpha^{-0,054} S^{-0,167} N^{1,979} V^{-0,0024}; \quad (4)$$

$$\hat{З} = 56,18 l^{-0,011} m^{-0,144} \alpha^{0,178} S^{2,281} N^{-0,070} V^{-0,042}. \quad (5)$$

Коэффициенты множественной корреляции соответственно равны 0,908, 0,507 и 0,598, а коэффициенты их надежности 25,9; 3,41 и 4,6. Коэффициенты характеризуют достаточно надежную и устойчивую связь между исследуемыми показателями.

Оценка качественно-количественного влияния исследуемых показателей на производительность труда, затраты на проведение 1 м выработки, месячный фонд заработной платы проходчиков при проведении промежуточных (вентиляционных) штреков приведена в табл. 9.

Из анализа данных табл. 9 следует, что при проведении промежуточных (вентиляционных) штреков наибольшие позитивные

воздействия оказывают: на рост производительности труда увеличение скорости проведения выработки (0,545%); на снижение затрат на проведение 1 м выработки увеличение вынимаемой мощности пласта (-0,417%); на повышение заработной платы проходчиков увеличение сечения выработки (2,281%).

**Таблица 2**

Оценка влияния параметров факторов

| Наименование параметров (аргументов) | Направление и величина изменения функции при изменении аргумента на 1 % | | |
|---|---|---|---|
| | Производительность труда, % | Затраты на проведение 1 м выработки, % | Заработная плата проходчика, % |
| Начальная длина проводимой выработки, м | - | -0,067 | -0,011 |
| Вынимаемая мощность пласта, м | 0,135 | -0,417 | -0,144 |
| Угол падения, градусы | 0,140 | -0,054 | 0,178 |
| Сечение выработки, м2 | -1,39 | -0,167 | 2,281 |
| Количество рабочих в бригаде, чел. | -0,728 | 1,979 | -0,070 |
| Скорость проведения выработки, м/мес. | 0,545 | -0,0024 | -0,042 |

Экономико-математические модели производительности труда, затрат на проведение 1 м уклона и заработной платы проходчика при проведении уклонов представлены следующими выражениями:

$$\hat{\Pi} = 3,05 l^{0,008} m^{0,211} \alpha^{0,029} S^{-0,504} N^{-0,333} V^{0,568}; \quad (6)$$

$$\hat{Q} = 11,99 l^{0,008} m^{0,160} \alpha^{0,146} S^{0,055} N^{0,510} V^{-0,019}; \quad (7)$$

$$\hat{З} = 35,52 l^{0,004} m^{-0,043} \alpha^{0,242} S^{-0,702} N^{-0,263} V^{0,796}. \quad (8)$$

Совокупные коэффициенты корреляции уравнений соответственно равны 0,882; 0,819 и 0,757, а коэффициенты их надежности – 19,9; 12,42 и 8,86, что свидетельствует о достаточно устойчивой и надежной связи между параметрами, включенными в уравнения (6) – (8).

Качественно-количественное влияние каждого фактора на производительность труда, затраты на проведение уклонов и заработную плату показаны в табл. 3.

Данные этой таблицы показывают, что месячная скорость проведения уклонов и количество рабочих в бригаде являются определяющими признаками производительности труда проходчиков, стоимостных затрат на проведение 1 м выработки и месячной заработной платы проходчиков. Например, с увеличением скорости проведения уклона на 1% производительность труда проходчика возрастает на 0,57%; затраты на проведение уменьшаются на 0,02%, а заработная плата увеличивается на 0,79%.

**Таблица 3**

Оценка влияния параметров факторов

| Наименование параметров (аргументов) | Направление и величина изменения функции при изменении аргумента на 1 % | | |
|---|---|---|---|
| | Производительность труда, % | Затраты на проведение 1 м выработки, % | Заработная плата проходчика, % |
| Начальная длина проводимой выработки, м | 0,008 | 0,008 | 0,004 |
| Вынимаемая мощность пласта, м | 0,211 | 0,160 | -0,043 |
| Угол падения, градус | 0,029 | 0,146 | 0,242 |
| Сечение выработки, м$^2$ | -0,504 | 0,055 | -0,702 |
| Количество рабочих в бригаде, чел. | -0,333 | 0,510 | -0,263 |
| Скорость проведения выработки, м/мес. | 0,568 | -0,019 | 0,796 |

В результате многофакторного регрессионного анализа производительности труда, затрат на проведение 1 м бремсберга и месячной заработной платы проходчика получены следующие зависимости:

$$\hat{\Pi} = 1,04 m^{0,006} \alpha^{0,0005} S^{0,337} N^{-0,646} V^{0,626}; \quad (9)$$

$$\hat{Q} = 85,53 l^{-0,0003} m^{0,0280} \alpha^{-0,181} S^{-0,346} N^{0,292} V^{-0,130}; \quad (10)$$

$$\hat{З} = 31,73 l^{0,017} m^{0,031} \alpha^{-0,010} S^{1,252} N^{-0,300} V^{0,107}. \quad (11)$$

Коэффициенты множественной корреляции полученных регрессионных уравнений соответственно равны 0,816, 0,841 и 0,675, а их надежность – 10,68, 12; 52 и 5,40. Величины коэффициентов характеризуют достаточно устойчивую связь между функциями и определяющими их параметрами.

Качественно-количественное влияние каждого фактора, включенного в модели, на производительность труда, затраты на проведение выработок и заработную плату проходчиков показано в табл. 4.

**Таблица 4**

Оценка влияния параметров факторов

| Наименование параметров (аргументов) | Направление и величина изменения функции при изменении аргумента на 1 % | | |
|---|---|---|---|
| | Производительность труда, % | Затраты на проведение 1 м выработки, % | Заработная плата проходчика, % |
| Начальная длина проводимой выработки, м | - | -0,0003 | 0,017 |
| Вынимаемая мощность пласта, м | 0,060 | 0,280 | 0,031 |
| Угол падения, градус | 0,0005 | -0,181 | -0,010 |
| Сечение выработки, м$^2$ | 0,337 | -0,346 | 1,252 |
| Количество рабочих в бригаде, чел. | -0,646 | 0,292 | -0,300 |
| Скорость проведения выработки, м/мес. | 0,626 | -0,130 | 0,107 |

Как видно из табл. 4, с увеличением скорости проведения бремсберга на 1% производительность труда растет на 0,63%; с увеличением сечения бремсберга на 1% затраты на проведение сокращаются на 0,36%, а заработная плата проходчиков повышается на 1,25%.

Полученные уравнения множественной регрессии показывают, что влияние отдельных факторов, включенных в модели, отвечает смыслу формирования трудовых и стоимостных затрат при проведении подготовительных выработок. Анализ осуществлен на основе статистического материала, характеризующего прохождение выработок на шахтах УД АО «Арселор Миттал Темиртау» и результаты его могут быть непосредственно использованы для эффективного управления подготовительными работами на шахтах Карагандинского бассейна, добывающих коксующиеся угли.

Полученные регрессионные зависимости следует считать локальными, поскольку производительность труда, затраты на проведение 1 м выработки и заработную плату проходчиков определяют по отдельным группам выработок. Они могут быть использованы для расчета вышеперечисленных экономических параметров конкретных выработок, проходимых в аналогичных горно-технических условиях на шахтах, занимающихся добычей коксующихся углей.

В результате выполненного многофакторного регрессионного анализа появилась возможность сформулировать ряд организационных и экономических требований к технологическому процессу проведения горных выработок. Эти требования, в основном, сводятся к следующему.

1. Своевременное воспроизводство очистного фронта. С целью обеспечения необходимой добычи угля к моменту отработки выемочного участка (поля) должен быть полностью подготовлен новый аналогичный участок, т.е. пройдены оконтуривающие участок горные выработки, в том числе разрезная печь, произведен демонтаж проходческого оборудования, смонтировано и опробовано в очистном забое и выемочных выработках оборудование, обеспечивающее работу очистного фронта. При этом подготовку нового выемочного участка необходимо производить в ограниченное время, составляющее около 75% продол-

жительности отработки действующего выемочного участка.

Для того, чтобы выиграть время, затрачиваемое на монтаж оборудования для очистной выемки, проходческие работы рекомендуется вести со сдвигом во времени, т.е. не по окончании монтажно-демонтажных работ, а параллельно с ними. Например, в данный период времени на шахте отрабатывают выемочный участок № 1, пройдены подготовительные выработки на участке № 2, для оставшихся по подготовке этого участка работ (монтаж и опробование оборудования) требуется один месяц. Если начать в это время проведение подготовительных выработок нового участка № 3, то закончить эти работы можно также за месяц до начала монтажных работ на участке, т.е. с таким сдвигом во времени, который допускает все необходимое для подготовки участка время (tп = 0,75tотр) потратить непосредственно на выполнение проходческих работ.

Поскольку при некоторых схемах подготовки выемочных участков (полей) проведение подготовительных выработок возможно лишь последовательно, друг за другом, максимальная скорость их проведения должна рассчитываться исходя из этого условия.

2. Максимальная механизация производственных операций и исключение тяжелого ручного труда. Это требование к проходческой технике и технологии диктуется не только развитием научно-технического прогресса в целом, но и теми успехами, которые уже достигнуты на очистных работах при использовании механизированных выемочных комплексов. При создавшейся диспропорции в развитии технического оснащения очистных и подготовительных работ труд проходчиков становится малопривлекательным. Зарубежные специалисты отмечают недостаток рабочих на горноподготовительных работах в шахтах стран ЕЭС, несмотря на безработицу в ряде других отраслей хозяйства этих стран.

Работы по созданию прогрессивной проходческой техники для отечественных угольных шахт имеют целью прежде всего обеспечить нормальные условия труда проходчиков.

3. Максимальная унификация сечений подготовительных вырабо-ток и систем машин для их проведения. Различное назначение подготовительных выработок при разных системах разработки и схемах подготовки выемочных участков обусловливают многообразие форм и типоразмеров сечений, что в свою очередь определяет необходимое число типов и типоразмеров проходческого оборудования. Поэтому унификация сечений подготовительных выработок с целью сокращения числа их типоразмеров является основой унификации проходческого оборудования.

В то же время создаваемые машины должны быть универсальны. Анализ применяемых и рекомендуемых на перспективу площадей сечений показывает, что основное оборудование должно применяться при ширине выработок 3,5-6 и высоте 3-5 м и обеспечивать любую форму сечения выработки, особенно арочную. Эти же требования относятся к конструкциям крепей (элементы которых в определенной степени могут быть унифицированы) и средствам механизации их возведения.

4. Дополнительные требования к универсальности систем проход-ческих машин. Они обусловлены преобладающими углами наклона проводимых выработок, характером забоя, крепостью и степенью присечки боковых пород. Большинство основных подготовительных выработок, оконтуривающих выемочные участки либо вскрывающие выемочные поля, проводят с углами наклона 10°, в перспективе 85% объема выработок будут проводить с углами наклона не более ±18°, поэтому есть все предпосылки к созданию универсальных систем проходческих машин для указанных диапазонов углов наклона.

5. Обеспечение нормального проветривания подготовительных тупиковых забоев. Это требование становится особо важным в связи с возрастанием средней протяженности подготовительных выработок до 800-1500 м и более и все большим удалением тупиковых забоев от общешахтной вентиляционной струи. Увеличение площадей сечений выработок еще не обеспечивает размещения в нем нескольких вентиляционных трубопроводов, так как, наряду с возрастанием площадей сечения, верхняя часть забоя все больше загромождается различного назначения монорельсовыми дорогами и подвесным оборудованием, особенно в пределах призабойной зоны. Кроме того, наличие нескольких вентиляционных трубопроводов сильно затрудняет установку крепежных рам, осложняет проектирование и создание прогрессивной проходческой технологии и техники. Не дает должного эффекта и работа на один трубопровод ряда последовательно установленных вентиляторов местного проветривания.

Таким образом, требование к обеспечению нормального проветривания подготовительных тупиковых забоев на перспективу сводится к созданию более совершенных средств и способов в увязке с системами проходческих машин основного назначения.

6. Конвейеризация транспорта горной массы из подготовительных забоев и своевременная доставка к забоям рабочих, материалов и оборудования. Большой объем проведения наклонных выработок при переходе на столбовые системы разработки по падению – восстанию, знакопеременный профиль выработок, оконтуривающих отрабатываемые механизированными комплексами выемочные участки, необходимость совмещения во времени работ по разрушению, погрузке и транспортировке горной массы резко ограничивают возможности рельсового транспорта. Так, при проведении выемочных выработок для лав, работающих по падению – восстанию, средней протяженностью 1-1,5 км, при концевой откатке необходимо сооружать специальные камеры с обособленным проветриванием и монтировать временные дорогостоящие подъемные машины и лебедки в каждой наклонной выработке. Кроме того, концевая откатка не обеспечивает предусмотренных технологическими схемами необходимых скоростей проведения выемочных наклонных выработок.

Применение для указанных целей существующих конструкций стационарных ленточных конвейеров также не всегда эффективно ввиду значительно большей производительности конвейеров, рассчитанной из условия транспортировки угля из лав (по сравнению с той, которая требуется при проведении выработок), преждевременного износа лент крепкой породой, неприспособленности их конструкций к регулярному перемонтажу по мере подвигания подготовительных забоев. Кроме того, приводные головки таких конвейеров при эксплуатации зачастую приходится перемонтировать вследствие разного направления грузопотоков при проведении выработок и очистной выемке.

Таким образом, необходимо создание специальных проходческих конвейеров, обеспечивающих транспортировку горной массы, включающей породы с $f < 10$, при углах наклона $\alpha < 18°$. Конструкция конвейеров должна удовлетворять условиям их быстрого монтажа-демонтажа и наращивания в процессе проведения выработок. Желательно, чтобы такие конвейеры были оснащены промежуточными приводами и работали без перегрузки на расстоянии примерно 1-1,5 км.

Требования к ленточному проходческому конвейеру должны также предусматривать его технологическую универсальность, т.е. возможность применения в сочетании с разными конструкциями проходческих комбайнов и погрузочных машин. При использовании на горноподготовительных работах ленточных конвейеров доставка людей, материалов и оборудования должна осуществляться специальными не зависимыми от работы конвейеров средствами.

В этом отношении наиболее предпочтительными являются монорельсовые дороги, которые особенно эффективны в тех случаях, когда их применение предусмотрено в период эксплуатации выработок. Но даже в вентиляционных выемочных выработках, проводимых с использованием ленточных конвейеров, целесообразно применение монорельсовых дорог, которые затем рекомендуется оставлять там на период отработки выемочного участка и демонтировать в процессе погашения выработки.

7. Обеспечение раздельной выемки и транспортировки угля и породы из подготовительных забоев. Данное требование является актуальным при необходимости добычи угля высокого качества. Прежде всего оно относится к конструкциям комбайнов и других средств выемки и погрузки горной массы, однако накладывает ограничения и на транспортную цепочку. Конвейеризация проведения подготовительных выработок технологически взаимоувязывается с общей конвейеризацией шахт, но затрудняет раздельную выемку угля и породы из подготовительных забоев. Для этой цели необходимо создать специальные емкости.

В настоящее время уже ведутся работы по созданию полустационарных бункеров-конвейеров для аккумулирования породы в зоне ее перегрузки с выемочного штрека на бремсберг или уклон, однако их применение возможно лишь в определенных условиях эксплуатации выработок. Поэтому целесообразно разрабатывать призабойные передвижные бункеры – конвейеры, которые могли бы аккумулировать породу, выдаваемую из забоя за смену. Эти емкости должны перемещаться вслед за проходческим оборудованием в период погрузки породы. Разгрузка породы бункером-конвейером и транспортировка ее по всей конвейерной магистрали могут осуществляться между сменами или в ремонтную смену.

8. Совершенствование организации производства и труда. Концен-трация и интенсификация горных работ, увеличение мощности и производительности систем проходческих машин обусловливают требования в части совершенствования организации труда и производства на горноподготовительных работах:

• создание специальных служб по обеспечению так называемого технологического задела, т.е. специальных звеньев рабочих, которые параллельно с проведением

предыдущей основной выработки заранее подготавливают к проведению последующую; разделывают сопряжение, проводят участок выработки для монтажа в нем проходческого комплекса, монтируют и опробуют этот комплекс до начала основных проходческих работ. Основная проходческая бригада, окончив проведение предыдущей выработки, может сразу же приступить к проведению последующей, в то время как звено, обеспечивающее технологический задел, переходит на следующий участок. Это требование тем более актуально, что во многих производственных объединениях монтажно-демонтажными работами в очистных забоях, оборудуемых механизированными выемочными комплексами, занимаются рабочие специальных монтажных управлений;

• организация ремонтно-профилактических смен (одна в сутки) и специальных служб, обеспечивающих профилактический осмотр, текущий ремонт и опробование проходческого оборудования; при использовании механизированных выемочных комплексов такие работы проводятся на многих шахтах страны;

• создание специальных служб, обеспечивающих своевременную доставку к подготовительным забоям необходимых материалов, запчастей и оборудования.

Опыт работы скоростных проходческих бригад свидетельствует о высокой эффективности перечисленных организационно-технических мероприятий.

9. Переход к безлюдному проведению выработок, т.е. постепен-ному выведению людей из подготовительных забоев. В отрасли уже ведутся научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по обеспечению безлюдной выемки угля, предусмотренной на перспективу. Однако вывод людей из очистных забоев, естественно, не обеспечит должного технико-экономического и социального эффекта, если в подготовительных забоях (т.е. в потенциально опасных и вредных для здоровья условиях производства) будут оставаться рабочие.

При безлюдной выемке и проходке, очевидно, нецелесообразно проводить выемочные (оконтуривающие выемочный участок) выработки большой площади сечения, с присечкой значительного объема боковых пород, для доставки которых иногда требуется самостоятельная транспортная цепочка.

Проведение же выработок на тонких пластах без присечки боковых пород ставит ряд принципиально новых задач, связанных с созданием средств доставки людей в забой для осуществления профилактических и ремонтных мероприятий; доставки и установки элементов крепи либо упрочнения вмещающих пород, с конструированием приводов машин высотой до 1 м.

С целью универсализации проходческого оборудования все эти вопросы необходимо увязывать также с вопросами создания единой системы машин для проведения нарезных и прочих выработок по пласту без присечки боковых пород.

УДК 004.732

# ОБЗОР ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ В MESH-СЕТЯХ

**Зацепин Э.С.**

*Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: ed289@mail.ru*

Проведен анализ характеристик протоколов маршрутизации, в беспроводных сетях использующих топологию mesh. Учитывались такие характеристики, как скорость построения маршрута, количество используемых узлов, потребности абонентов в мультимедийном трафике. Установлено, что в больших сетях, с мобильными абонентами и использованием трафика реального времени, наиболее эффективны гибридные протоколы.

**Ключевые слова: протоколы, трафик, mesh-сети, топология**

# CHARACTERISTICS OF PROTOCOLS IN MESH-NETWORKS

**Zatsepin E.S.**

*«Voronezh Institute of High Technologies», Voronezh, e-mail: ed289@mail.ru*

The analysis of the characteristics of routing protocols in wireless networks using a topology mesh is given. The characteristics such as the speed of building route number used nodes needs subscribers multimedia traffic are taken into account. It was found that in large networks, with mobile subscribers and using real-time traffic, the most efficient are hybrid protocols.

**Keywords: protocols, traffic, mesh-network, topology**

Информационные сети, организованные по Mesh топологии, в последнее время становятся более востребованными, и находят большее применение в современной жизни. Mesh-сети позволяют организовывать как локальные LAN и городские сети MAN, так и легко интегрируются в глобальных сетях, что является привлекательным фактором для пользователей [5]. В настоящее время mesh сети строятся с использованием распространенного беспроводного стандарта WiFi, а также распространенного беспроводного стандарта передачи данных третьего поколения 3g – WCDMA, WiMax. Основные задачи, которые возникают при разработке и построения беспроводных Mesh сетей – оптимизация потоков трафика, и повышение пропускной способности каналов связи.

Целью работы является анализ существующих протоколов маршрутизации в mesh сетях.

**Архитектура mesh-сетей.** Беспроводная Mesh-сеть является сетевой топологией [23], в которой все устройства объединены в единую сеть, посредством множества (иногда избыточных) соединений [18].

Архитектура Mesh-сетей использует децентрализованную топологию, где каждый узел сети является не только точкой доступа, но и несет функцию ретранслятора и маршрутизатора. В связи с такими особенностями, появляется возможность создания высокоскоростной самоустанавливающейся и самоорганизующейся беспроводной сети.

Mesh-сети представляют собой совокупность кластеров, каждый из которых может включать в себя от 8 до 16 точек доступа, одна из которых является узловой. Узловая точка доступа (gateway) подключается к проводному (электрическому или оптическому) магистральному каналу, но и соединяется с остальными точками доступа [10]. Недостаток подобных сетей заключается в использовании промежуточных пунктов передачи данных, что может повлиять на качество передаваемого трафика реального времени (потоковое видео, голосовая или видеосвязь). Вследствие этого существуют ограничения в максимальном количестве точек доступа одного кластера [11]. Данные ограничения дополнительно могут быть обусловлены конечным количеством радиоканалов (в некоторых странах до 11) и количеством непересекающихся каналов (до трех) [21, 17]. Особенность Mesh – сети заключается в протоколах, использующих специальные алгоритмы, которые позволяют точкам доступа создавать списки абонентов сети с контролем состояния транспортному каналу и поддержкой оптимальной динамической маршрутизации трафика по кратчайшему, или наиболее качественному пути между соседними точками. При отказе какой либо точки происходит автоматическое перераспределение трафика по другим маршру-

там, что гарантирует не просто передачу трафика адресату, но и передачу с минимальной задержкой [11].

Оптимальный путь в Mesh-сети выбирается на основе критериев пути (длина, надежность пути); критериев канала связи (задержки, пропускной способности, загрузки).

Наиболее распространенной метрикой является длина пути. Длина пути – сумма относительных длин каналов на протяжении пути от источника к адресату. Некоторые протоколы позволяют присвоить каналу (длина в один шаг) произвольную длину. Другие протоколы учитывают только число шагов – количество сетевых устройств, через которые должен пройти пакет на своем пути [1].

### Маршрутизация и алгоритмы маршрутизации в Mesh сетях

Технология mesh-сетей в настоящее время находится в стадии доработки, поскольку появляются новые методы и алгоритмы маршрутизации. Оценка параметров производительности различных протоколов является важной задачей при разработке новых и модернизации уже имеющихся протоколов маршрутизации. В качестве инструмента исследования используются математическое моделирование, эмуляция и эксперименты с реальной системой. Наиболее популярным и удобным эмулятором, распространяемым по лицензии GPL, является система NS-3 [5, 20].

Особенное внимание при разработке протоколов маршрутизации уделяется алгоритмам построения оптимальных маршрутов. Принцип работы таких алгоритмов основан на адаптации известных протоколов и методов статической и динамической маршрутизации централизованных беспроводных, электрических и оптоволоконных сетей, и принципов биологических и природных процессов: генетических алгоритмов [12], механизма поведения муравьев [14].

Протоколы маршрутизации беспроводных mesh-сетей. Протоколы маршрутизации – сетевые протоколы, отвечающие за поиск пути, по которому будет передаваться информация. Протоколы маршрутизации можно разделить в два больших класса: проактивные и реактивные.

В проактивных протоколах при изменении топологии сети инициируется широковещательная рассылка сообщений об этих изменениях. Все маршруты хранятся в памяти каждого узла и он может воспользоваться ими в любой момент. В виду того, что, фактически, каждый узел имеет граф связности сети, возможно построение кратчайшего маршрута, к примеру, по алгоритму Дейкстры [6]. К проактивным протаколам относятся – TBRPF (Topology dissemination base on reverse-path forwarding), FSR (Fisheye State Routing), OLSR (Link State Routing Protocol) [16].

В реактивных протоколах маршрутизации маршруты существуют только тогда, когда они необходимы, то есть когда по ним ведется передача данных. При необходимости передать данный узел источник начинает широковещательную рассылку сообщения – зонда. Обрабатывая его, промежуточные узлы добавляют маршрут к узлу источнику (обратный маршрут), и продолжают его широковещательную рассылку. Когда сообщение – зонд доходит до узла назначения, он формирует сообщение-подтверждение и отправляет его по уже сформированному обратному маршруту. К реактивным маршрутам относятся – AODV (Ad-hoc On demand Distance Vector Routing), DSR (Dynamic Source Routing), LMR (Lightweight Mobile Routing), TORA (Temporally-Ordered Routing Algorithms) [2].

Гибридные протоколы комбинируют механизмы проактивных и реактивных протоколов. Как правило, они разбивают сеть на множество подсетей, внутри которых функционирует проактивный протокол, а взаимодействие между ними осуществляется реактивными методами. В крупных сетях это позволяет сократить размеры таблиц маршрутизации, которые ведут узлы сети, так как им необходимо знать точные маршруты лишь для узлов подсети, к которой они принадлежат. Также сокращается и объем рассылаемой по сети служебной информации, так как основная ее часть распространяется лишь в пределах подсетей. Один из самых известных гибридных протоколов носит название HWMP (Hybrid Wireless Mesh Protocol) [19].

Таким образом, существует множество стандартов и протоколов реализации беспроводных Mesh сетей. Среди них самые известные это OLSR и HWMP, тем не менее и они обладают значительными недостатками. OLSR показывает хорошие результаты в крупных и сложных сетях, маленькую задержку при соединениях, но неэффективно расходует энергию неактивных устройств. HWMP несмотря на гибкость и простоту развертывания использует не самые эффективные пути передачи трафика в топологии сети.

Технология беспроводных mesh-сетей в настоящее время дорабатывается и модернизируется, некоторые ведущие фирмы мира предлагают свои разработки, но, к со-

жалению, они используют запатентованные закрытые протоколы.

Фирма Cisco Systems разработала сетевую платформу Cisco Aironet 1520. На сетевом оборудовании фирмы используется запатентованный протокол маршрутизации AWPP (Cisco's Adaptive Wireless Path Protocol). Алгоритмы и принципы протокола скрыты, однако по некоторым данным он основан на проактивной версии HWMP. Функцию корневого узла выполняет специальный контроллер беспроводной сети – Cisco Wireless LAN Controller [15].

В свою очередь Microsoft разработала протокол LQSR (Link Quality Source Routing), основанный на алгоритме DSR (Dynamic Source Routing), похожий на Ad Hoc On Demand Distance Vector (AODV), но в котором используется маршрутная таблица источника, а не промежуточных узлов [15].

Сравнение протоколов маршрутизации mesh-сетей. В работе [13] приведена сравнительная характеристика протоколов маршрутизации в mesh-сетях в зависимости от количества узлов, полученная с помощью системы имитационного моделирования NS-3. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что для небольших сетей (до 16 узлов) хорошие результаты показывают HWMP, AODV, OLSR. При построении больших сетей эффективным протоколом является HWMP. Протоколы AODV, OLSR в сетях с количеством узлов больше 16, требуют больше времени (примерно на 0,2 секунды) для построения маршрута. Можно сделать вывод, что в сетях с большим количеством абонентов, нуждающихся в трафике реального времени (потоковой передачи видео и аудиоданных) наиболее приемлем гибридный протокол HWMP.

В работе [9] проведен сравнительный анализ реактивного и проактивного способа, в зависимости от количества узлов, и их мобильности.

Установлено, что использование только проактивного способа, как и использование только реактивного способа, эффективно лишь в определенных сценариях: в неподвижных сетях с высокой плотностью станций проактивный способ рассылки показывает высокий результат, в мобильных сетях с низкой плотностью станций реактивный способ эффективнее; при высокой загруженности сети пользовательским трафиком имеет смысл использование проактивного способа, при низкой – реактивного. Всё это говорит о том, что необходимо использовать гибридный способ рассылки сетевой информации, который бы объединял в себе реактивный и проактивный способы. Методика исследования основана на критерии качества передачи мультимедийной информации.

Вывод. В работе проведён анализ используемых протоколов маршрутизации в современных mesh сетях. В результате показано, что для использования mesh сети в рамках широкого круга приложений целесообразно применять гибридный протокол. Характеристики гибридного протокола могут быть изменены в зависимости от запросов и требований конкретной группы пользователей. В частности для большого количества мобильных пользователей, которым необходимы большие объемы трафика в реальном времени (потоковое видео, речь).

**Список литературы**

1. Аблялимова З.С., Уразалиева Д.М. Маршрутизация в mesh сетях на основе хаотических радиоимпульсов // IV Всероссийская конференция «Радиолокация и радиосвязь», 2010, № 4, С.457-461

2. Афанасьев А. Л. Многокритериальная многопутевая маршрутизация в mesh-сетях. // Связь и телекоммуникации – инновационное развитие регионов: науч.-техн. конф., (Воронеж, 31март. -1 апр. 2011 г.), Воронеж, 2011.

3. Винокуров В.М., Пуговкин А.В., Пшенников А.А., Ушарова Д.Н., Филатов А.С. Маршрутизация в беспроводных мобильных Ad hoc-сетях, // Доклады ТУСУРа, 2010, № 2 (22), часть 1, С. 288-292

4. Головинов С.О., Преображенский А.П., Львович И.Я. Моделирование распространения миллиметровых волн в городской застройке на основе комбинированного алгоритма // Телекоммуникации. 2010. № 7. С. 20-23.

5. Еремин, В. С. М Методы маршрутизации в беспроводных mesh сетях. перспективные протоколы передачи данных // Беспроводные сети передачи данных. Омский выпуск. Университет : сб. докл. науч.-практ. конф., 2010, С. 28-33

6. Кузнецов Н. А., Фетисов В. Н. Алгоритм Дейкстры с улучшенной робастностью для управления маршрутизацией в IP-сетях // Автоматика и телемеханика, 2008, № 2, С. 80–85

7. Львович Я.Е., Львович И.Я., Преображенский А.П., Головинов С.О. Исследование метода трассировки лучей при проектировании беспроводных систем связи // Информационные технологии. 2011. № 8. С. 40-42.

8. Львович Я.Е., Львович И.Я., Преображенский А.П., Головинов С.О. Исследование метода трассировки лучей для проектирования беспроводных систем связи // Электромагнитные волны и электронные системы. 2012. Т. 17. № 1. С. 32-35.

9. Ляхов А.И., Некрасов П.О., Островский Д.М., Сафонов А.А., Хоров Е.М. Анализ совместного использования проактивного и реактивного методов распространения сетевой информации в многошаговых беспроводных сетях // Информационные процессы, 2012, Том 12, № 3, С. 198-212.

10. Осипов И.Е. Mesh-сети: технологии, приложения, оборудование // Технологии и средства связи, № 4 сентябрь–октябрь, 2006. URL: http://www.govvrn.ru/wps/wcm/connect/c663d780469f55cd9205bb2a5a3fa11b/Doklad-Afanaciev.doc?MOD=AJPERES (дата обращения: 25.08.2013)

11. Попков Г. В. Mesh–сети: перспективы развития, возможные применения // Проблемы информатик: ежекварт.

научн. журн. март 2012 г. URL: http://www.problem-info.ru/2012-3/9.pdf (дата обращения: 25.08.2013).

12. Чабанный А.А. Маршрутизация в беспроводных mesh сетях на основе генетических алгоритмов // Пошук молодих. Збірник наукових праць XII науково-технічної конференції аспірантів та студентів в м. Донецьку 17-20 квітня 2012 р., Донецк 2012 г., С. 111-113 URL: http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/16088 (дата обращения: 25.08.2013).

13. Чабанный А.А. Сравнение протоколов маршрутизации беспроводных mesh сетей // Сучасн проблеми радотехнки та телекомункац_й «РТ – 2012»: Матерали 8-ої м_жнар. молод_жної наук.-техн. конф., Севастополь 23 – 27 кв_тня 2012 р, Севастополь 2012 г. URL: http://masters.donntu.edu.ua/2012/fkita/chabanniy/library/article1.htm (дата обращения: 25.08.2013).

14. Bokhari F. Zaruba G. The use of smart ants for efficient routing in wireless mesh networks // International Journal of Wireless & Mobile Networks (IJWMN) Vol. 4, No. 2, April 2012, C. 113 – 134.

15. Cisco Wireless Mesh Access Points, Design and Deployment Guide, Release 7.0: оф. сайт. URL: http://www.cisco.com/en/US/docs/wireless/technology/mesh/7.0/design/guide/MeshAP_70.html (дата обращения 24.08.2013.).

16. Jacquet, P. Optimized Link State Routing Protocol for Ad Hoc Networks Proc. IEEE Int'l MultiTopic Conf., 2001. – IEEE Press, 2001. – C. 62-68.

17. Kaabi F., Ghannay S., Filali F. Channel Allocation and Routing in Wireless Mesh Networks: A survey and qualitative comparison between schemes // International Journal of Wireless & Mobile Networks (IJWMN), Vol.2, No.1, February 2010, C. 132-150

18. Lamme T., Potter D., Chellis J. CCNA: Cisco certified network associate // Network press, 1998, C. 538.

19. Lumpur K. IEEE Performance Study of Hybrid Wireless Mesh Protocol(HWMP) for IEEE 802.11s WLAN Mesh Networks // International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCE 2012), 3-5 July 2012, C. 48-52.

20. Morote M. E. IEEE 802.11s Mesh Networking Evaluation under NS-3// Escola Tecnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicacio de Barcelona, Abril 2011, C. 111

21. Raniwala A., Gopalan K., Chiueh T. Centralized Channel Assignment and Routing Algorithms for Multi-Channel Wi reless Mesh Networks, C.50-62

22. Sgora A., Vergados D. D. Wireless Mesh Routing Protocols For Health Communication Systems // University of the Aegean Department of Information and Communication Systems Engineering GR-832 00.-2007.– p. 261.

23. White Paper: Applying Mesh Networking to Wireless Lighting Control // Daintree Networks, Inc. USA, URL: http://www.daintree.net/downloads/whitepapers/mesh-networking.pdf (дата обращения 24.08.2013).

УДК 536.248; 621.382.8

# ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОГОКООРДИНАТНЫХ ПЬЕЗОАКТЮАТОРОВ

**Ивашов Е.Н., Федотов К.Д.**

*ФГАОУ ВПО «Московский институт электроники и математики НИУ «Высшая школа экономики»», Москва, e-mail: eivashov@hse.ru, ienmiem@mail.ru*

Приведено описание пакетных пьезоактюаторов, формулы для расчета абсолютных и относительных деформаций пьезоактюаторов в первом и втором приближениях. Показан пример модификации машинных методов для более точного расчета анизотропных тел, а именно, пьезокерамики. Предложено решение трехкоординатного пьезоактюатора, а так же приведено описание его работы. Указаны недостатки пакетных пьезоактюаторов и методы их устранения.

**Ключевые слова: пьезокерамика, пьезоактюаторы, нанотехнологии, сканирующая зондовая микроскопия, механика твердого тела**

# MULTIAXIS PIEZO ACTUATORS DESIGNING FEATURES

**Ivashov E.N., Fedotov C.D.**

*FGAEU HPE «Moscow institute of electronics and mathematics The National research university «High school of economics», Moscow, e-mail: eivashov@hse.ru, ienmiem@mail.ru*

Description of batch piezo actuators, formulas for calculation of absolute and relative deformations in first and second approximation are brought. Example of modification of machine methods for more accurate calculation of anisotropic solids and more specifically of piezo ceramics is shown. Triaxial piezo actuator solution is suggested and it's work scheme is described. Disadvantages of batch piezo actuators and methods of their removal are shown.

**Keywords: piezo ceramics, piezo actuators, nanotechnologies, scanning probe microscopy, mechanics of solids**

Развитие современных нанотехнологий во многом диктуется возможностями сканирующих технологий, позволяющих изучать наноструктуры на субатомном уровне с использованием туннельного эффекта. Для технологического обеспечения данного процесса используются пьезоактюаторы, собранные в общем случае из поочередно спеченных тонких металлических пленок и пьезоколец. Последние, благодаря обратному продольному пьезоэффекту, позволяют добиться точного позиционирования зонда в сканирующей зондовой микроскопии.

Проектирование пьезоактюаторов возможно с использованием достаточно точного математического аппарата. В первом приближении необходимо вычисление абсолютного удлинения отдельного пьезоэлемента. Взаимосвязь пьезоэлектрических и механических свойств материала [1] позволяет получить выражение для абсолютного удлинения:

$$\Delta l = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E_3 l}{d_{33} Y_z} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 U}{d_{33} Y_z},$$

где $\varepsilon$ – диэлектрическая проницаемость пьезокерамики, $\varepsilon_0$ – электрическая постоянная, $E_3$ – напряженность электрического поля вдоль направления деформации пьезоактюатора, $l$ – длина элемента пьезоактюатора, $d_{33}$ – пьезомодуль для продольного пьезоэффекта, $Y_z$ – модуль Юнга для пьезокерамики вдоль направления деформации пьзоактюатора, $U = E_3 l$ – напряжение между металлическими пластинами.

При подаче одинакового напряжения на одинаковые элементы пьезоактюатора, достаточно для вычисления абсолютного удлинения всей конструкции умножить найденное абсолютное удлинение одного элемента на количество элементов в конструкции.

Во втором приближении значения относительной продольной и поперечной деформаций можно определить по обобщенному закону Гука:

$$\varepsilon_z = \frac{1}{Y_z}\left[\sigma_z - \mu_z(\sigma_x + \sigma_y)\right],$$

$$\varepsilon_r = \frac{1}{Y_r}\left[\sigma_r - \mu_r(\sigma_\tau + \sigma_z)\right],$$

где $\varepsilon_я$, $\varepsilon_г$ – относительные продольные и поперечные деформации, $\sigma$ – напряжения, возникающие в материале, $Y_z$ и $Y_r$ – модули Юнга для пьезоматериала по высоте и по радиусу цилиндра, составленного из пьезоколец, соответственно, а $\mu_z$ и $\mu_r$ – коэффициенты Пуассона для пьезоматериала. К сожалению, на сегодняшний день механическим свойствам пьезокерамики уделяется мень-

ше внимания, чем пьезоэлектрическим, следовательно, найти точные значения как модулей Юнга, так и коэффициентов Пуассона для различных пьезокерамик крайне сложно.

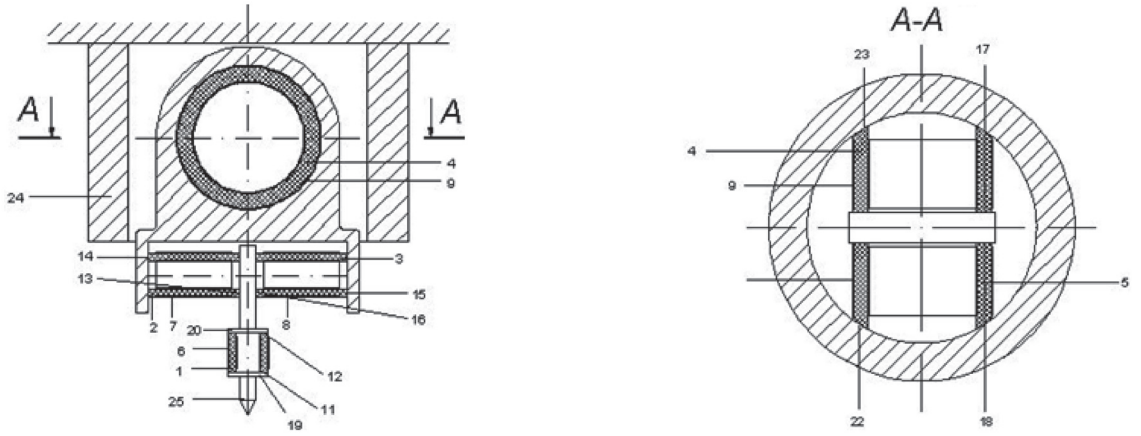
В общем случае необходимо учитывать анизотропную природу пьезокерамики и использовать для непосредственного расчета систему алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} \varepsilon_x = a_{11}\sigma_x + a_{12}\sigma_y + a_{13}\sigma_z + a_{14}\tau_{yz} + a_{15}\tau_{zx} + a_{16}\tau_{xy}, \\ \varepsilon_y = a_{21}\sigma_x + a_{22}\sigma_y + a_{23}\sigma_z + a_{24}\tau_{yz} + a_{25}\tau_{zx} + a_{26}\tau_{xy}, \\ \dots \\ \gamma_{xy} = a_{61}\sigma_x + a_{62}\sigma_y + a_{63}\sigma_z + a_{64}\tau_{yz} + a_{65}\tau_{zx} + a_{66}\tau_{xy}, \end{cases}$$

где σ – продольные напряжения, возникающие в материале, τ – касательные напряжения, возникающие в материале, а – упругие константы, зависящие от свойств материала. Данные расчеты можно реализовать с помощью машинных методов, в частности, модифицировать уже существующий метод конечных элементов.

Для расширения функционала пьезоактюаторов, при проектировании устройств туннельной микроскопии, необходимо увеличивать число степеней подвижности до трех и более. Примером подобного устройства может послужить следующий трехкоординатный пьезоактюатор [2].

*а* *б*




*Виды трехкоординатного пьезоактюатора в разрезе сбоку (а) и сверху (б)*

Трехкоординатный пьезоактюатор (рисунок а, б) содержит набор пьезотрубок 1, 2, 3, 4, 5 с электродами 6, 7, 8, 9, 10 и параллельными торцами 11, 12, 13, 14, 15,16, 17, 18, причем пьезотрубки связаны между собой посредством соединительных элементов 19, 20, 21, 22, 23, последний из которых связан с неподвижным основанием 24, а первый с зондом 25.

Трехкоординатный пьезоактюатор работает следующим образом.

При подаче напряжения на электрод 6, происходит механическая деформация пьезотрубки 1, вызванная явлением обратного пьезоэффекта. При этом зонд перемещается вдоль оси Z. При подаче напряжения на электроды 7, 8, происходит механическая деформация пьезотрубок 2, 3. При этом зонд перемещается вдоль оси X. При подаче напряжения на электроды 9, 10, происходит механическая деформация пьезотрубок 4, 5. При этом зонд перемещается вдоль оси Y.

Введение в устройство пьезоактюатора пьезотрубок, оси которых находятся в перпендикулярных плоскостях и скрещиваются, позволяет создать устройство, имеющее три степени свободы.

Следует также отметить, что использование вышеупомянутых многослойных пьезоактюаторов (в отличие от обыкновенных, отдельных пьезотрубок), позволяет увеличить диапазон получаемых перемещений при меньших напряжениях, но в то же время такая конструкция имеет некоторые недостатки, например, высокую электрическую емкость, обусловленную соединением большого количества конденсаторов из слоев керамики (диэлектрик) и металлических

пластин (обкладки конденсатора). По этой причине пакетные пьезоактюаторы обладают меньшим быстродействием. Для увеличения быстродействия необходимо уменьшить амплитуду управляющего сигнала, уменьшить деформирующие усилия.

На сегодняшний день существует множество пьезокерамик, выпускаемых и отечественными, и зарубежными производителями. Для примера приведем таблицу, в которой указаны отечественные пьезоматериалы и их свойства [3].

Таким образом, современный технический опыт и научные результаты могут существенно ускорить и облегчить внедрение пьезоактюаторов в нанотехнологии. Впоследствии это может обеспечить упрощение исследований на молекулярном уровне, совершить новый технологический прорыв в этой области.

**Список литературы**

1. Федотов К.Д. Взаимосвязь пьезоэлектрических и механических свойств материала [Текст] / К.Д. Федотов // Материалы НТК студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ НИУ ВШЭ. – М.: РИО МИЭМ 2013. – 316 с. (с. 233).

2. Федотов К.Д. Трехкоординатный пьезопривод для сканирующей туннельной микроскопии [Текст] / Е.Н. Ивашов, К.Д. Федотов // Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения (INTERMATIC – 2012) : матер. XI Междунар. науч.-техн. конф., Москва, 3-7 дек. 2012 г. – М.: МИРЭА, 2012. – Ч. 3. – С. 165-168.

3. Бобцов А.А. Исполнительные устройства и системы для микроперемещений / А.А. Бобцов, В.И. Бойков, С.В. Быстров, В.В Григорьев // СПб.: ГУ ИТМО. – 2011. – 131 с.

4. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы – состояние разработок и применение // Перспективные материалы. – 2001. – № 6.

УДК 614.86(470.063)

# ОСОБЕННОСТИ ДТП У ЖИТЕЛЕЙ Г. СТАВРОПОЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВРЕМЕНИ СУТОК

**Карпов С.М., Апагуни А.Э., Назарова Е.О., Ульянченко М.И., Власов А.Ю., Сергеев И.И., Шишманиди А.К., Эсеналиев А.А.**

*ГОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России», Ставрополь, e-mail: karpov25@rambler.ru*

Проведен анализ лиц, пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях, позволивший уточнить наиболее значимые временные отрезки возникновений дорожно-транспортных происшествий в зависимости от времени суток. Было выявлено распределение максимальных и минимальных значений пострадавших в ДТП в г. Ставрополе в течение суток. У взрослых акрофаза ДТП приходится на 18.00-19.00 час, 20.00-21.00 час, батифаза – на 3.00-4.00 час, 5.00-6.00 час. У детей акрофаза ДТП травм приходится на 18.00-19.00 час, батифаза с 0.00 по 7.00 час. Анализ исследования позволяет утверждать, что наиболее опасные часы жизни города по показателям травматизма следует активизировать дорожно-патрульные службы, города, проводить разъяснительные беседы среди участников дорожного движения, в школах и среди взрослого населения города, используя для этого средства массовой информации с демонстрацией последствий разных ДТП.

**Ключевые слова: дорожно-транспортный травматизм, время суток, пострадавшие**

# FEATURES ACCIDENTS HAVE PIPOL OF STAVROPOL ON TIME OF DAY

**Karpov S.M., Apaguni A.E., Nazarova E.J., Ulianchenko M.I., Vlasov I.Y., Sergeyev I.I., Shishmanidi A.K., Esenaliev A.A.**

*Stavropol State Medical University, Stavrjhjl, e-mail: karpov25@rambler.ru*

The analysis of victims of a traffic accident, which helped to clarify the most important time periods occurrences in a traffic accident, depending on the time of day. It was revealed ¬ distribution of the maximum and minimum values of road accident victims in the city of Stavropol during the day. In adults acrophase accidents accounted for 18.00-19.00 h, 20.00-21.00 h, batifaza – at 3.00-4.00 hour, 5.00-6.00 hour. Children acrophase accident injuries at 18.00-19.00 h, batifaza from 0.00 at 7.00 am. Analysis of the research suggests that the most dangerous hours of life of the city in terms of injury should increase traffic police, the city, spending explanatory conversations among road users, in schools and in the adult population of the city, using the media for the demonstration of the effects of different road accidents.

**Keywords: road traffic injuries, time of day, the victims**

Проблема дорожно-транспортного травматизма (ДТТ) остается одной из не решенных задач крупных городов России. Всего в нашей стране в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) ежегодно погибают более 30 тыс. и получают ранения различной тяжести около 200 тыс. человек. Отмечен рост удельного веса сочетанных травм у детей и подростков с учетом того, что ежегодно фиксируется около 1500 случаев погибших и 22000 раненых детей [1, 6]. Особое место среди ДТТ занимают сочетанные травмы, принимая во внимание сложности диагностики и не предсказуемость клинического течения травм [1, 2, 3, 9, 10].

Ранее, по литературы данным было отмечено, что распределение частоты ДТП по времени суток не носит однотипный характер случаев ДТТ [5, 7, 8]. В этой связи определение и изучение закономерностей распределения ДТП по временным отрезкам позволит более целенаправленно проводить профилактику травматизма.

Цель исследования. Проанализировать дорожно-транспортный травматизм в г. Ставрополе с позиции хронобиологии с целью прогнозирования и профилактики дорожно-транспортного травматизма.

## Материалы и методы исследования

Нами было проанализировано и изучено состояние дорожно-транспортного травматизма (ДТТ) в г. Ставрополе за период с 2010 по 2012 г.г. с определением наиболее напряженных временных и сезонных промежутков возникновения ДТП с участием взрослых и детей. Современных работ, освещающих дорожно-транспортный травматизм с позиций хронобиологии и привязанных конкретно к нашему региону, мы не встретили. Исследование ДТП на протяжении суток дали возможность установить суточный временной приоритет травматизма с максимальным и минимальным количеством случаев.

## Результаты исследования и их обсуждение

За анализируемый период нами было отмечено, что 2010 году количество ЧМТ ко всем травмам составило 77,75%, а в 2011 году – 76,38%. В этой группе травм на долю изолированных повреждений черепа и головного мозга в 2012 г. пришлось 409 случаев, где ЧМТ составила 72,86%. Нами отмечено, что процент ЧМТ относи-

тельно всех травм носил предсказуемый характер и составил в разные годы сопоставимые результаты.

Анализ имеющихся данных позволяет утверждать, что травмы двух областей наблюдались в среднем у 63% пострадавших, трех областей – у 30% пострадавших, четырех областей и более – у 7% пострадавших. Результаты литературного анализа, а также данные собственных наблюдений позволяет судить о том, что общее количество повреждений у пострадавших с сочетанной травмой превышает число пострадавших в виду наличия у некоторых из них сразу несколько локализаций травм.

Проведенный анализ лиц пострадавших в ДТП в зависимости от времени суток позволил уточнить наиболее значимые временные отрезки возникновений ДТП.

При анализе всех случаев ДТП с участием взрослых и детей за период 2010 – 2012 г.г. в г. Ставрополе нами было выявлено наиболее частое количество вызовов со следующим распределением по времени суток (ночь-утро, день, вечер). Так с 08.00 по 16.00 часа количество вызовов составило 27%, с 16.00 по 24.00 – 54% и с 00.00 по 08.00 – 19%.

Распределение в течение суток делилось с увеличением количества вызовов в вечернее время. Данное обстоятельство может быть расценено как нарастающей активностью крупного города, так и усилением процессов истощения в ЦНС в вечернее время.

При разборе 785 случаев ДТП с участием взрослых и детей за 2010 г. в г. Ставрополе нами выявлено следующее распределение максимальных и минимальных значений происшествий в зависимости от времени суток. С 08.00 – 16.00 часа 25,5%, 16.00 – 24.00 – 55%, 00.00 – 08.00 – 20,5% повышение количества пострадавших с максимумом в 21.00 -24.00 час (75 случая). Минимальное количество пострадавших с 4.00 до 6.00 часов (9 случаев).

Проведенное исследование позволяет уточнить, что за сутки (период в 24 часа) максимальное количество пострадавших (акрофаза) составило 7,32% случая в час (с 18.00-19.00 часа), минимальное (батифаза) – 1,32% случаев в час (5.00-6.00 часа), размах колебаний составил 5,99% случаев. Мезор составил 4,12% случая в час.

Исследование 77 случаев ДТП с участием детей позволило отметить, что наблюдались два пика повышения числа травмированных: 13-14 час. (8,87% случаев), 14-15 час. (9,67% случаев); наибольшее число детей, пострадавших в ДТП было с 18 до 19 час. (14,51% случаев). Это может быть объяснено тем, что заканчивается вторая смена в школе и снижением концентрации внимания водителями в конце рабочего дня. С 00.00 до 5.00 часов отсутствуют ДТП с участием детей. Принимая во внимание наши результаты, максимальное значение (акрофаза) составило 14,51% случаев в час (18.00-19.00 час), минимальное (батифаза) – 0 случаев (00.00 – 05.00 час) за период 24 часа. Мезор равен 4,2% случая в час, размах колебаний – 14,51% случаев в час.

Результаты за 2011 год позволяют констатировать, что медицинская помощь на догоспитальном этапе была оказана 1 029 пострадавшим в ДТП взрослым. Так с 08.00 по 16.00 часа количество вызовов составило 28,9%, с 16.00 по 24.00 – 57,2% и с 00.00 по 08.00 – 13,9%.

Результаты анализа следует, что максимальное (акрофаза) количество пострадавших за период 24 часа составило 8,43% случаев в час (22-23 час), минимальное (батифаза) – 1,04% случаев (5-6 час). Мезор (среднее значение) равен 4,55% случаям в час, размах колебаний – 7,23 случаев в час.

В 2011 г., по сравнению с 2010 г., достоверно увеличился мезор травм у взрослых (с 4,2% до 4,55% случая соответственно) из-за увеличения в 2011 г. числа пострадавших в ДТП взрослых. Анализ 65 случаев ДТП детей за 2011 г., позволил выявить аналогичные подъемы количества вызовов. Так в 14.00-15.00 час. (9,9% случаев) и в 18-19 час. (10,89% случаев), отсутствие их в промежутке времени 00.00-6.00 час. Полученные результаты позволяют судить о том, что за период 24 часа максимальное значение (акрофаза) составило 10,89% случаев в час (18.00-19.00 час), минимальное (батифаза) – 0% случаев (00.00-6.00 час). Мезор равен 4,15% случая в час, размах колебаний – 10,89% случаев в час. Уменьшение мезора травм у детей в 2011 г. по сравнению с 2010 г. (4,15% и 4,2% случая в час соответственно) закономерно. Следует отметить, что в 2011 г. пострадавших детей в ДТП, было меньше, чем в 2010 г.

Результаты анализа в 2012 году бригадами СМП медицинская помощь на догоспитальном этапе была оказана 1205 взрослым пострадавшим в результате ДТП. Было отмечено, что увеличение количества пострадавших в ДТП к 11.00-12.00 час составило (4,63% случаев в час), 20.00-21.00 час (7,71% случаев), 22-23 час. (7,83% случаев). Минимальное их число с 5.00-6.00 час. (1,02 случаев), 6.00-7.00 час. (1,08% случаев).

Результаты исследования позволяют констатировать, что за период времени

в 24 часа максимальное (акрофаза) значение в 2012 г. составило 7,83 % случаев в час (22.00-23.00 час), минимальное (батифаза) – 1,02 % случаев (5.00-6.00 час). Мезор равен 4,65 % случая в час, размах колебаний – 8,01 % случаев в час. В сравнении с 2011 г., в 2012 г. мезор увеличился с 4,55 % случая в час до 4,65 % случая в час. Вероятно, это объясняется увеличением количества пострадавших в ДТП взрослых за 2012 г. по сравнению с 2011 г.

Статистические результаты за 2012 г. позволили отметить, что количество детей, пострадавших в результате ДТП, которым медицинская помощь была оказана бригадами СМП, составило 55 человек. Было отмечено два пика повышения количества пострадавших в 13.00-14.00 час (7,82 % случаев), 18.00-19.00 час (13,91 % случаев). Во временном промежутке с 00.00-07.00 час не отмечено ни одного случая травм.

Результаты о ДТП у детей за 2012 г. следует, что в течение суток максимальное значение составило 13,91 % случаев в час (18.00-19.00 час), минимальное (батифаза) – 0 % случаев (00.00-7.00 час). Мезор равен 4,34 % случая в час, размах колебаний – 13,91 % случаев в час.

Заключение. Принимая во внимание полученные результаты, было выявлено распределение максимальных и минимальных значений пострадавших в ДТП в г. Ставрополе в течение суток. У взрослых акрофаза ДТП приходится на 18.00-19.00 час, 20.00-21.00 час, батифаза – на 3.00-4.00 час, 5.00-6.00 час. У детей акрофаза ДТП травм приходится на 18.00-19.00 час, батифаза с 0.00 по 7.00 час.

Анализ исследования позволяет утверждать, что наиболее опасные часы жизни города по показателям травматизма следует активизировать дорожно-патрульные службы, города, проводить разъяснительные беседы среди участников дорожного движения, в школах и среди взрослого населения города, используя для этого средства массовой информации с демонстрацией последствий разных ДТП.

**Список литературы**

1. Апагуни А.Э., Сергеев И.И., Шишманиди А.К. Анализ летальности в отделении сочетанной травмы МБУЗ ГКБ СМП г. Ставрополя // Актуальные проблемы травматологии и ортопедии: сборник материалов VII науч.-прак. конференции травматологов-ортопедов ФМБА России 7–8 июня 2012 г. – Томск, 2012. – С. 11–12.

2. Золотухин С.Е., Шпаченко Н.Н., Пастернак В.Н., Лаврененко О.В. Определяется ли травматизм лунно-солнечными ритмами? // Ортопедия, травматология и протезирование,- 1991.-№ 3.-С. 40-43.

3. Закарян А.А., Апагуни А.Э., Ульянченко М.И., Разумный Н.В., Филиппов А.В., Атаджанян Р.С. Травмоцентр 1 уровня как эффективная организационная технология оказания медицинской помощи пострадавшим с травмами, сопровождающимися шоком. Медицинский вестник северного Кавказа. № 4 (28) 2012. стр. 95-96.

4. Данилова О. Ю. Повышение эффективности медицинской помощи на догоспитальном этапе при дорожно-транспортных повреждениях. Автореф. кан.мед.наук. Владивосток, 2005 г. с.24.

5. Карпов С.М., Христофорандо Д.Ю., Шевченко П.П. Эпидемиологические аспекты челюстно-лицевой травмы на примере г. Ставрополя. Российский стоматологический журнал. 2012. № 1. С. 50-51.

6.Карпов С.М., Христофорандо Д.Ю. Сочетанная травма челюстно-лицевой области, вопросы диагностики, нейрофизиологические аспекты. Российский стоматологический журнал. 2011. № 6. С. 23-24.

7.Львов С.Е., Щенников Е.П. Биоритмы и травматизм // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1982. – № 6. – С. 62-63.

8.Ульянченко М.И., Апагуни А.Э., Карпов С.М. и др. Анализ дорожно-транспортного травматизма у жителей г. Ставрополя. Фундаментальные исследования, № 5 (ч.2), 2013, с. 427-430.

9.Ульянченко М.И., Апагуни А.Э., Карпов С.М. и др. Дорожно-транспортные травмы среди жителей крупного промышленного города, как проявление временных закономерностей. Фундаментальные исследования. № 7, (часть 3), 2013, с.651-654.

10.Ульянченко М.И., Апагуни А.Э., Карпов С.М. и др., Динамика показателей травматизации в зависимости от механизма травмы у пострадавших в ДТП жителей г. Ставрополя. Кубанский научный медицинский вестник. № 5 (140), 2013, с. 180-184.

УДК 621.3.083.92

# ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ И ЖИВУЧЕСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Колесников В.А., Юров В.М.**

*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: kolesnikov. vladimir@gmail.com*

В работе предложена модель, описывающая основные фундаментальные свойства информационно-измерительных систем – их жизненный цикл и живучесть. Показано, что жизненный цикл информационно-измерительных систем полностью определяется их врожденной способностью. Получено уравнение, которое позволяет экспериментально определять врожденную способность информационно-измерительных систем. Показано, что живучесть системы возрастает при увеличении числа каналов, т.е. в случае использования многоканальных информационно-измерительных систем. На сегодняшний день – это один из распространенных видов информационно-измерительных систем, обладающих наиболее высокой надежностью и, вместе с этим, более высоким быстродействием. Задача аналитического исследования информационно-измерительных систем весьма сложна при полном их описании и может быть доведена до конца лишь в простейших случаях. Предложенная в настоящей работе модель позволяет качественно, а иногда и количественно, определять важнейшие свойства информационно-измерительных систем, определяющих техническую и экономическую целесообразность их разработки и проектирования.

**Ключевые слова: информационно-измерительная система, жизненный цикл, живучесть**

# LIFE CYCLE AND SURVIVABILITY OF INFORMATION-MEASURING SYSTEMS

**Kolesnikov V.A., Jurov V.M.**

*Karaganda state university of E.A. Buketov, Karaganda, e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com*

In this work proposed a model? describing the basic fundamental properties of information-measuring systems – their life cycle and durability. It is shown that the life cycle of information-measuring systems are completely determined by their innate ability. An equation that allows you to experimentally determine the innate ability of information-measuring systems. It is shown that survivability of the system increases with the number of channels, i.e. in the case of multi-channel information and measurement systems. As of today – this is one of the common types of information-measuring systems with the highest reliability and, at the same time, higher speed. The task of the analytical study of information-measuring systems is very complex with the full description and can be brought to an end only in the simplest cases. The proposed model in this paper provides a qualitative and sometimes quantitative, to determine the most important properties of information and measurement systems that determine the technical and economic feasibility of their development and design.

**Keywords: information-measuring system, life cycle, survivability**

Понятие жизненного цикла является одним из базовых понятий методологии проектирования информационно-измерительных систем (ИИС) [6]. Жизненный цикл ИИС представляет собой непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании ИИС и заканчивается в момент полного изъятия ее из эксплуатации.

Стандарт ISO/IEC 12207 определяет структуру жизненного цикла, содержащую процессы, действия и задачи, которые должны быть выполнены во время создания ИИС.

В настоящей работе предлагается простая модель определения жизненного цикла ИИС, основанная на термодинамическом подходе [4].

## Врожденная способность ИИС

Количественные изменения могут приводить к изменению одних качеств, в то время как другие могут оставаться неизменными. Качества претерпевают изменения не одновременно, причем одни чаще, другие реже, а третьи сохраняются на протяжении периода существования объекта. Последнее качество объекта определяется его врожденной способностью. Как отмечал Аристотель: «Каждое из них называется таким не потому, что кто-то находится в каком-то состоянии, а потому, что оно имеет врожденную способность или неспособность легко что-то делать или ничего не претерпевать».

Понятие врожденной способности шире понятия технологической наследственности, хотя и тесно связано с последним. Технологическим наследованием называют явление переноса свойств объектов от предшествующих технологических операций к последующим [7, 2]. Эти свойства могут быть как полезными, так и вредными. Сохранение же этих свойств у объектов называют технологической наследственностью. Такие термины являются достаточно емкими. С их помощью и соответствующих методик можно проследить за состоянием объекта производства в любой момент времени с учетом всех предшествующих технологических воздействий. В процессе

передачи свойств важную роль играет так называемая наследственная информация (в нашей терминологии – врожденная способность). Она заключается в материале и структуре датчиков, используемых при построении ИИС радиодеталей и т.д. Наследственная информация или врожденная способность представляет собой большой перечень показателей качества.

Изучение явлений технологической наследственности способствует повышению надежности работы реальных приборов и систем, так как позволяет установить причины явлений и условия регулирования параметров технологических процессов, в ходе которых формируются свойства этих приборов и систем.

Однако экспериментальное исследование всех стадий технологического процесса разработки и создания ИИС, как, впрочем, и любой детали в машиностроении и других областях, требует большого времени и затрат. В связи с этим представляет интерес построение простых моделей, позволяющих сделать оценку врожденной способности ИИС.

В работе [4] нами была получена формула для функции Ф отклика произвольной системы на внешнее воздействие. Разлагая экспоненту в знаменателе Ф в ряд и пренебрегая малыми членами, в линейном приближении нетрудно получить, полагая Ф=Э – эффективности ИИС:

$$Э = \varepsilon \ln W, \qquad (1)$$

где ε – параметр модели; $W$ – характеризует объем ресурсов ИИС, который пропорционален объему памяти ИИС, чувствительности сенсоров и ряду других параметров, о которых речь пойдет ниже.

В начальный момент образования системы – $W$=ε, так что

$$Э_в = \varepsilon \ln \varepsilon. \qquad (2)$$

Полученное выражение и есть врожденная способность ИИС.

Эффективность ИИС определим как отношение времени ее развития $t$ к периоду ее существования Т, тогда из уравнения (1) для временной зависимости W получим:

$$W = W_0 \exp\left(\frac{t}{\varepsilon T}\right), \qquad (3)$$

где $W_0 = \varepsilon \ln \varepsilon$.

При $t$=$T$ экспоненциальная зависимость переходит в W=const, т.е. развитие системы прекращается. Время Т естественно назвать ее жизненным циклом, предельное значение которого равно:

$$W_T = \varepsilon \ln \varepsilon \exp(1/\varepsilon), \qquad (4)$$

т.е. полностью определяется врожденной способностью ИИС.

Уравнение (1) позволяет экспериментально определять врожденную способность ИИС. Если в качестве эффективности ИИС взять отношение выходной сигнал / входной сигнал, то можно определить $Э_1$, $Э_2$, …по заданным $W_1$, $W_2$,…и, тем самым, врожденную способность ИИС.

Каждый структурный элемент ИИС имеет свою врожденную способность и жизненный цикл. В этом случае жизненный цикл всей ИИС будет определяться наименьшим значением Т структурного элемента ИИС.

Экспериментально жизненный цикл ИИС можно определять по времени отказа того или иного его структурного элемента, используя большой арсенал имеющихся методов определения надежности электронных систем [9].

Еще одним фундаментальным свойством сложных систем, к которым также относятся ИИС, является их живучесть. Под живучестью системы понимают ее способность адаптироваться к новым непредусмотренным условиям функционирования, противостояния нежелательным влияниям при одновременной реализации основной функции [1]. Живучесть ИИС анализируют и оценивают на различных уровнях их моделирования, проектирования и функционирования. При этом используются теоретико-игровые, вероятностные, графовые, матричные и другие модели. Практически все известные на сегодняшний день методы анализа и оценки живучести информационных систем описаны в работе [1].

Здесь мы изложим свой подход, базируясь на термодинамическом анализе сложных систем, включая ИИС [8].

Основной причиной нарушения работы той или иной системы является наличие диссипативных процессов в системе, возникающих при ее взаимодействии с внешней средой или при взаимодействии составляющих систему элементов. Исключить такие процессы невозможно, поэтому на практике стремятся уменьшить их влияние.

Полученное в [8] выражение для к.п.д. ИИС после некоторых преобразований будет иметь вид:

$$\eta = C\Delta WN / E, \qquad (5)$$

где $C$=const, Δ – точность ИИС, $W$ – как и прежде ее ресурсы или объем памяти центрального процессора, $N$ – число каналов связи в ИИС, $E$ – энергоемкость ИИС.

Параметр η с точностью до постоянного множителя будет характеризовать живучесть ИИС. Из уравнения (5) видно, что живучесть ИИС также существенным образом (через W) зависит от врожденной способности или технологической наследственности ИИС.

Из уравнения (5) следует, что живучесть системы возрастает при увеличении числа каналов *N*, т.е. в случае многоканальных ИИС. На сегодняшний день – это один из распространенных видов ИИС, обладающих наиболее высокой надежностью, более высоким быстродействием при одновременном получении информации, возможностью подбора средств измерений к замеряемым величинам, что может исключить унификацию сигналов [5]. Однако они имеют повышенные сложность и стоимость.

## Заключение

Задача аналитического исследования информационно-измерительных систем весьма сложна при полном их описании и может быть доведена до конца лишь в простейших случаях. Поэтому при аналитическом методе решения ее сразу же стремятся ограничить изучением по возможности упрощенных моделей системы [3].

Предложенная в настоящей работе модель позволяет качественно, а иногда и количественно, определять важнейшие свойства ИИС, определяющих техническую и экономическую целесообразность их разработки и проектирования.

*Работа выполнена по программе МОН РК 055 «Научная и/или научно-техническая деятельность», подпрограмма 101 «Грантовое финансирование научных исследований». Контракт № 341.*

### Список литературы

1. Дадонов А.Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем. – Киев: Наукова думка, 2011. – 256 с.

2. Дальский А.М., Базров Б.М., Васильев А.С. и др. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве. – М.: Изд-во МАИ, 2000. – 364 с

3. Колесников В.А., Юров В.М. Некоторые аспекты метода аналогий в проектировании информационно-измерительных систем // Современные проблемы науки и образования. Электронный журнал. 2013, № 2.

4. Колесников В.А., Юров В.М. Перспективы проектирования и создания отечественных информационно-измерительных систем // Научное обозрение, 2013, № 4. – С. 151-156.

5. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования информационно-измерительных систем. – М.: Физматлит, 2004. – 400 с.

6. Ранеев Г.Г. Измерительные информационные системы. – М.: МГОУ, 2007. – 280 с.

7. Ранеев Г.Г., Суротина В.А., Калашников В.И. Информационно-измерительная техника и электроника. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 512 с.

8. Ямпурин Н.П., Баранова А.В. Основы надежности электронных средств. – М.: Академия, 2010. – 240 с.

9. Ящерицын П.И., Рыжов Э.В., Аверченков В.И. Технологическая наследственность в машиностроении. – Минск: Наука и техника, 1977. – 248 с.

УДК 621.3.083.92

# ВРОЖДЕННАЯ СПОСОБНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Колесников В.А., Юров В.М.**

*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com*

В работе рассматривается вопрос о врожденной способности информационно-измерительных систем. Получено ее математическое выражение, позволяющее экспериментально определять врожденную способность системы. Это позволяет проводить анализ информационно-измерительных систем с точки зрения их технической состоятельности и экономической перспективности. Разработка простых, но обладающих достаточной общностью аналитических моделей, надолго еще останется основой исследовательской деятельности, тем более, что для компьютерного моделирования все равно необходима какая-либо математическая модель того или иного процесса. Нами получено уравнение, которое является математическим выражением известного закона Мура. Однако, в отличие от обычных интерпретаций закона Мура уравнение содержит врожденную способность, что является существенным фактом. Из полученного уравнения вытекает ограниченность закона Мура, связанное с жизненным циклом системы. Тем не менее, закон Мура, как и подобные ему «экспоненциальные законы», отражает некоторые общие тенденции развития науки, технологий, человеческого общества и т.д.

**Ключевые слова: информационно-измерительная система, врожденная способность, закон Мура**

# INNATE ABILITY OF INFORMATION-MEASURING SYSTEMS

**Kolesnikov V.A., Jurov V.M.**

*Karaganda state university of E.A. Buketov, Karaganda, e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com*

In work discusses innate ability of information-measuring systems. Received its mathematical expression that experimentally determine the innate ability of the system. This allows the analysis of information-measuring systems in terms of their technical viability and economic attractiveness. The development of simple, but with sufficient generality of analytical models for a long time still remain the basis of research, especially as computer modeling still need any mathematical model of a process. We have derived an equation, which is the mathematical expression of the famous Moore's Law. However, in contrast to conventional interpretations of Moore's Law equation contains an innate ability, which is a significant fact. From this equation it follows the limitations of Moore's Law, associated with the life cycle of the system. However, Moore's Law, as well as others like him «exponential law» reflects some of the general trends in the development of science, technology, and human society, etc.

**Keywords: information-measuring system, innate ability, Moore's Law**

В практике мирового приборостроения, создания информационно-измерительных систем (ИИС), машиностроения и других областях происходит постоянное ужесточение требований к качеству изделий, резко увеличиваются быстродействие, точность и другие показатели, которые, в конечном счете, определяют экономику соответствующих отраслей промышленности [2, 9].

Качество изделий в общем виде представляет собой совокупность свойств и показателей, которые определяют пригодность для удовлетворения потребностей в соответствии с их назначением. Определяется качество очень большим числом факторов и на разных этапах развития приборостроения качественные показатели существенно различаются.

Погрешности при изготовлении датчиков, при сборке прибора, ИИС и т.д. возникают всегда. Изделий без отклонений от номинального значения показателя качества не бывает. Однако любое отклонение должно находиться в допустимых пределах – допусках. В технологии приборостроения важно не только определить количественно данное отклонение, но и установить, почему оно возникло, как это отклонение формировалось на протяжении всего технологического процесса. Информация об истории возникновения каждого отклонения важна потому, что с ее помощью можно влиять на величину отклонения и тем самым повысить показатели качества. Поэтому, например, в процессе создания ИИС, начиная с выбора датчика, процессора и т.д., возникает необходимость рассмотрения производственного процесса создания ИИС во времени. При этом появляется и понятие о технологической наследственности.

**Технологическая наследственность и врожденная способность.** Технологическим наследованием называют явление переноса свойств объектов от предшествующих технологических операций к последующим [10, 3]. Эти свойства могут быть как полезными, так и вредными. Сохранение же этих свойств у объектов называют технологической наследственностью. Такие термины являются достаточно емкими.

С их помощью и соответствующих методик можно проследить за состоянием объекта производства в любой момент времени с учетом всех предшествующих технологических воздействий. В процессе передачи свойств важную роль играет так называемая наследственная информация. Она заключается в материале и структуре датчиков, используемых при построении ИИС, радиодеталей и т.д. Информация представляет собой большой перечень показателей качества.

В экономике употребляется термин «врожденная способность» экономической системы. Количественные изменения могут приводить к изменению одних качеств, в то время как другие могут оставаться неизменными. Качества претерпевают изменения не одновременно, причем одни чаще, другие реже, а третьи сохраняются на протяжении периода существования объекта. Последнее качество объекта определяется его врожденной способностью [4]. Сравнивая это определение с приведенным выше, видим, что они отражают суть одного и того же явления.

Изучение явлений технологической наследственности способствует повышению надежности работы реальных приборов и систем, так как позволяет установить причины явлений и условия регулирования параметров технологических процессов, в ходе которых формируются свойства этих приборов и систем.

Однако экспериментальное исследование всех стадий технологического процесса разработки и создания ИИС, как, впрочем, и любой детали в машиностроении и других областях, требует большого времени и затрат. В связи с этим стало развиваться компьютерное моделирование и проектирование [8], которые также пока обладают высокой стоимостью. В настоящее время за рубежом, в частности в США, стоимость работ по автоматизации проектирования составляет более 1/3 стоимости разработки больших проектов [1], что свидетельствует о сложности и дороговизне автоматизированного проектирования. Поэтому разработка простых, но обладающих достаточной общностью аналитических моделей, надолго еще останется основой исследовательской деятельности. Тем более, что для компьютерного моделирования все равно необходима какая-либо математическая модель того или иного процесса [7].

**Модель врожденной способности ИИС.** В работе [5] нами была получена формула для функции Ф отклика произвольной системы на внешнее воздействие. Разлагая экспоненту в знаменателе Ф в ряд и пренебрегая малыми членами, в линейном приближении нетрудно получить, полагая Ф=Э – эффективности ИИС:

$$Э = \varepsilon \ln W, \qquad (1)$$

где ε – параметр модели; $W$ – характеризует объем ресурсов ИИС, который пропорционален объему памяти ИИС, чувствительности сенсоров и ряду других параметров, о которых речь пойдет ниже.

В начальный момент образования системы – $W$=ε, так что

$$Э_в = \varepsilon \ln \varepsilon. \qquad (2)$$

Полученное выражение и есть врожденная способность ИИС.

Обратимся к выражению (1) и сделаем несколько замечаний. Если врожденная способность ИИС (~ε) мала, то увеличение ресурсов W за счет модернизации ИИС незначительно изменит ее эффективность. Это связано с логарифмической зависимостью Э от W. Например, увеличение ресурсов ИИС в 100 раз, приводит к изменению Э всего лишь в ~5 раз. Такие ИИС должны быть либо существенно реконструированы, либо ликвидированы.

Полученное уравнение позволяет экспериментально определять врожденную способность ИИС. Если в качестве эффективности ИИС взять отношение выходной сигнал / входной сигнал, то можно определить $Э_1$, $Э_2$, …по заданным $W_1$, $W_2$,… и, тем самым, врожденную способность ИИС. Таким образом, можно проводить анализ ИИС с точки зрения их технической состоятельности и экономической перспективности.

Эффективность ИИС определим как отношение времени ее развития t к периоду ее существования T, тогда из уравнения (1) для временной зависимости W получим:

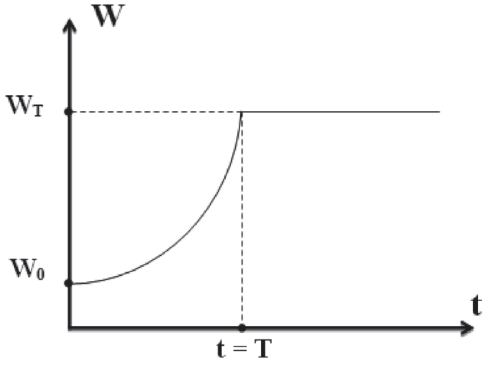
$$W = W_0 \exp\left(\frac{t}{\varepsilon T}\right), \qquad (3)$$

где $W_0 = \varepsilon \ln \varepsilon$.

Основной характеристикой ИИС является объем памяти процессора, пропорциональное ее ресурсам, так что уравнение (3) является математическим выражением закона Мура [6]. Однако, в отличие от обычных интерпретаций закона Мура наше уравнение содержит врожденную способность, что является существенным фактом. Дело в том, что экспоненциальная зависимость типа (3) характерна для многих процессов в природе и обществе, далеких от микроэлектроники, но врожденная способность системы присутствует всегда.

В 2007 году Мур заявил, что закон, очевидно, скоро перестанет действовать из-за атомарной природы вещества и ограничения скорости света. Одним из физических ограничений на миниатюризацию электронных схем является также принцип Ландауэра, согласно которому логические схемы, не являющиеся обратимыми, должны выделять теплоту в количестве, пропорциональном количеству стираемых (безвозвратно потерянных) данных. Возможности по отводу теплоты физически ограничены.

Ограниченность закона Мура естественно вытекает из соотношения (3). При $t=T$ экспоненциальная зависимость переходит в $W$=const. Графически это выглядит так, как показано на рисунке.




*Временная зависимость объема памяти процессора ИИС*

## Заключение

Следует заметить, что закон Мура (в интерпретации Гордона Мура) не выполняется с такой точностью, чтобы назвать его законом или даже эмпирической закономерностью. Возможно, что шумиха вокруг закона Мура – это ловкий маркетинговый ход корпорации Intel. Тем не менее, закон Мура, как и подобные ему «экспоненциальные законы», отражает некоторые общие тенденции развития науки, технологий, человеческого общества и т.д.

*Работа выполнена по программе МОН РК 055 «Научная и/или научно-техническая деятельность», подпрограмма 101 «Грантовое финансирование научных исследований». Контракт № 343.*

**Список литературы**

1. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем. – М: Интернет университет, 2005. – 345 с.

2. Грицай А.В. Экономика предприятий радиоэлектронной промышленности. – Минск: БГУИР, 2006. – 135 с.

3. Дальский А.М., Базров Б.М., Васильев А.С. и др. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве. – М.: Изд-во МАИ, 2000. – 364 с.

4. Дьяченко А.В. Основания теории трансформационной экономики. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2001. – 120 с.

5. Колесников В.А., Юров В.М. Перспективы проектирования и создания отечественных информационно-измерительных систем // Научное обозрение, 2013, № 4. – С. 151-156.

6. Пахомов С.А. Экспансия закона Мура // Компьютер пресс, 2003, № 1. – С. 16-22.

7. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования информационно-измерительных систем. – М.: Физматлит, 2004. – 400 с.

8. Ранеев Г.Г., Суротина В.А., Калашников В.И. Информационно-измерительная техника и электроника. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 512 с.

9. Садовская Т.В. Экономика предприятий радиоэлектронной промышленности. – Минск: БГУИР, 2007. – 152 с.

10. Ящерицын П.И., Рыжов Э.В., Аверченков В.И. Технологическая наследственность в машиностроении. – Минск: Наука и техника, 1977. – 248 с.

УДК 621.78

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ АДГЕЗИОННОЙ СВЯЗИ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОРШНЕВЫХ КОЛЬЦАХ ДВС С УЧЕТОМ ИХ ТЕПЛОВОГО И ТЕРМОНАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ

**[1]Кравченко И.Н., [2]Бобряшов Е.М., [3]Пузряков А.Ф.**

*[1]ФГБВОУ ВПО «Военно-технический университет», Балашиха;*

*[2]ФКП НИИ «Геодезия» Министерства промышленности и торговли, Красноармейск;*

*[3]Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Балашиха,*

*e-mail: kravchenko-in71@yandex.ru*

Эффективное использование современных машин в значительной степени зависит от их технического состояния. Поскольку экономичность и безопасность работы техники зависит от рабочего состояния двигателей внутреннего сгорания, то к показателям надёжности их работы предъявляются повышенные требования. Главную роль в обеспечении теплоотвода и уплотнения играют рабочие поверхности контакта поршневых колец, одновременно и с цилиндровой втулкой, и с нижней частью поршневой канавки. При этом решающее значение приобретают выбор материала и разработка технологии нанесения износостойких покрытий на рабочую поверхность поршневого кольца. Для оценки возникающих напряжений предложена расчетная модель теплового и термонапряженного состояния поперечного сечения поршневых колец с плазменным покрытием, под действием внешних нагрузок и повышенной температуры, моделирующих реальные условия их работы в двигателе.

**Ключевые слова: адгезионный контакт, двигатель внутреннего сгорания, касательные напряжения, коэффициент теплового расширения, модель упругого тела, плазменные покрытия, поршневые кольца, термонапряженное состояние, цилиндропоршневая группа**

# ENSURING THE RELIABILITY OF THE ADHESIVE BOND OF PLASMA COATINGS ON THE PISTON RINGS ENGINES BASED ON THEIR THERMAL AND THERMAL STRESS STATE

**[1]Kravchenko I.N., [2]Bobryashov E.M., [3]Puzryakov A.F.**

*[1]FSEI HME «Military-Technical University», Balashikha;*

*[2]Scientific-Research Institute «Geodesy» of the Ministry of Industry and Trade, Krasnoarmeysk;*

*[3]Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Balashikha,*

*e-mail: kravchenko-in71@yandex.ru*

Efficient use of modern machinery is largely dependent on their technical condition. Since the efficiency and safety of the technique depends on the operating conditions of internal combustion engines, then the indicators' reliability are increased requirements. The main role in the heat seal and the contact surface play an operating piston rings simultaneously with the cylinder sleeve and the piston groove bottom part. At the same time crucial to the choice of material and the development of technology wear-resistant coatings on the working surface of the piston ring. To evaluate the stresses proposed theoretical model of thermal and thermal stress state of the cross-section of piston rings with plasma coating, under the action of external loads and elevated temperature, simulating the actual conditions of their work in the engine.

**Keywords: adhesive contact, engine, shear stresses, thermal expansion coefficient, model of an elastic body, plasma coatings, piston rings, thermal stress state, cylinder group**

Повышение удельной мощности и экономичности двигателей внутреннего сгорания (ДВС) характеризуется повышением температур в камере сгорания и деталях цилиндропоршневой группы (ЦПГ). При этом надежность работы ДВС во многом определяется тепловым и термонапряженным состоянием, определение которого целесообразно расчетным путем [5, 7].

Опыт эксплуатации ДВС показывает, что их надежность в значительной степени зависит от скорости изнашивания верхних поршневых колец, которая определяется вибрационным и напряженно-деформируемым состоянием, а также составом и технологией нанесения износостойких покрытий, позволяющей управлять их структурой.

Одним из основных показателей надёжности является назначенный ресурс, который зависит от износостойкости трущихся пар. Известно, что работа трения поршневых колец составляет до 50% от всей работы трения двигателя [2], причём из всех поршневых колец лишь у верхнего компрессионного кольца наивысшая работа трения. Это связано с работой кольца в условиях высоких температур до 200°С и в режиме полусухого трения. Однако до сих пор действительный ресурс верхних поршневых колец значительно ниже долговечности других деталей ЦПГ ДВС. Так, широко применяемый гальванический способ нанесения хрома на рабочую поверхность поршневых колец всего лишь на 30% снижает

интенсивность изнашивания по сравнению с нехромированными кольцами, что явно недостаточно особенно при повышенных давлениях сгорания в цилиндре, характерных для форсированных ДВС [4]. С повышением уровня форсирования ДВС прежние технологии нанесения износостойких покрытий на поршневые кольца пористым хромом в меньшей степени удовлетворяют возросшим требованиям к покрытиям в условиях более высоких температур и давлений.

В последнее время широкое распространение в технике получил прогрессивный способ упрочнения рабочей поверхности деталей машин, основанный на использовании энергии низкотемпературной плазмы – плазменное нанесение покрытий. Однако в литературе содержится недостаточное количество сведений о влиянии данного способа на основные параметры поршневых колец (форму контура, упругость, эпюр радиальных давлений и др.). Таким образом, исследование вибрационного и напряженно-деформируемого состояния, а также разработка новых технологий нанесения износостойких покрытий на поршневые кольца при работе в условиях повышенных максимальных давлений сгорания, является актуальной проблемой, решение которой позволит выявить резерв в повышении качества поршневых колец с плазменными покрытиями.

Несомненным условием нормальной работы поршневых колец с износостойким покрытием является прочность контакта покрытия с основой. В условиях работы поршневого кольца в двигателе в области адгезионного контакта возникают напряжения, связанные с действующими на кольцо внешними силами и высокой температурой. Для оценки возникающих напряжений была рассмотрена плоская задача термонапряженного состояния поперечного сечения поршневого кольца с покрытием, осажденным в трапециевидную канавку, под действием внешних нагрузок и повышенной температуры, моделирующих реальные условия работы поршневого кольца в двигателе. Данная задача решалась численно на основе графовой модели упругого тела [3, 6].

В результате расчета поля напряжений в рамках такого подхода было получено распределение нормальных и касательных напряжений $\sigma_x$, $\sigma_y$ и $\tau$ в поперечном сечении поршневого кольца, отнесенных к системе координат, оси которой выбраны параллельно поверхности дна канавки и перпендикулярно к ней. Однако эти напряжения пригодны для оценки напряженного состояния адгезионного контакта лишь в области дна канавки.

В области стенок необходимо пользоваться напряжениями $\sigma_{x'}$, $\sigma_{y'}$ и $\tau'$, отнесенными к системе координат, повернутой относительно исходной на такой угол $\varphi$, чтобы одна из ее осей стала перпендикулярной плоскости стенки канавки.

Поскольку напряжения $\sigma_x$, $\sigma_y$ и $\tau$ являются компонентами симметричного тензора второго ранга [1], величины $\sigma_{x'}$, $\sigma_{y'}$ и $\tau'$ выражаются через них в соответствии с формулами преобразования компонент тензора второго ранга при преобразовании координат. В данном случае рассматривается поворот системы координат на угол $\varphi$, т.е.

$$\sigma'_x = \sigma_x \cos^2\varphi - 2\tau \sin\varphi \cos\varphi + \sigma_y \sin^2\varphi; \quad (1)$$

$$\tau' = (\sigma_x - \sigma_y)\sin\varphi\cos\varphi + \tau(\cos^2\varphi - \sin^2\varphi); \quad (2)$$

$$\sigma'_y = \sigma_x \sin^2\varphi + 2\tau \sin\varphi \cos\varphi + \sigma_y \cos^2\varphi. \quad (3)$$

Таким образом, для адекватной оценки напряженного состояния основы и покрытия в области адгезионного контакта следует использовать в качестве адгезионных ($\sigma_{адг}$) напряжениями $\sigma_x$ – на дне канавки и $\sigma'_x$ – на ее стенках, в качестве когезионных ($\sigma_{ког}$) – $\sigma_y$ и $\sigma'_y$, а в качестве сдвиговых ($\tau$) – напряжениями $\tau$ и $\tau'$ соответственно.

На рис. 1 представлены результаты расчета, выполненного для чугунного поршневого кольца с молибденовым плазменным покрытием толщиной $h$ = 300 мкм для температуры $T$ = 800 К. Анализ полученных зависимостей показывает, что при приближении к углам канавки нормальные и сдвиговые адгезионные напряжения резко возрастают, причем в данном случае их величины превышают предел адгезионной прочности контакта молибденового плазменного покрытия с чугунной основой, что означает отслаивание покрытия в данных условиях (что и наблюдается на практике). Из зависимости пристеночных напряжений от угла наклона стенок канавки следует, что в практически важном случае, когда покрытие характеризуется меньшим коэффициен-

том теплового расширения, чем основа, при более пологих стенках канавки из возникающих напряжений более существенны касательные, а при более крутых – нормальные адгезионные напряжения.

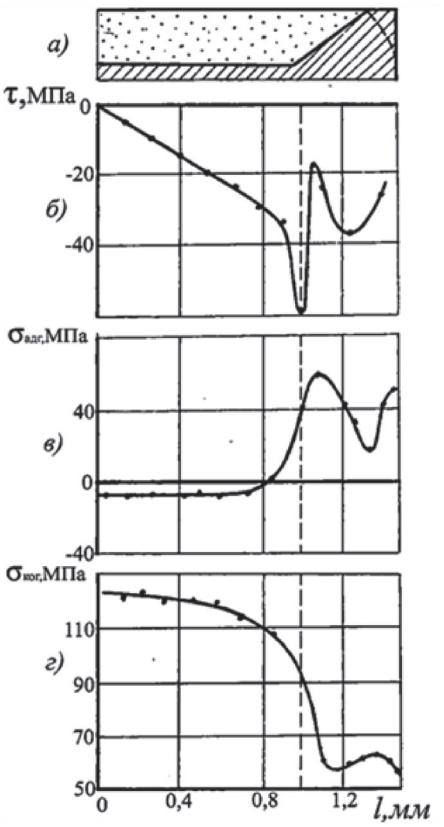



*Рис. 1. Распределение напряжений вдоль адгезионного контакта: а – поперечное сечение покрытия в канаве; б – сдвиговых; в – нормальных адгезионных; г – нормальных когезионных*

С целью оценки эффективности введения подслоя с промежуточным значением коэффициента теплового расширения перед нанесением покрытия была поставлена задача о нахождении поля напряжений в поперечном сечении чугунного кольца с молибденовым покрытием, нанесенным на хромовый подслой, осажденный в трапециевидную канавку.

Описанным выше численным методом задача была решена для различных толщин подслоя. Из полного поля напряжений, полученного при каждом значении толщины $h$ подслоя, для анализа выбирались величины наиболее опасных касательных напряжений на границе с покрытием.

Изменение касательных напряжений по направлению от основы к покрытию (рис. 2) поясняет выбор величины опасных напряжений $\tau^*$

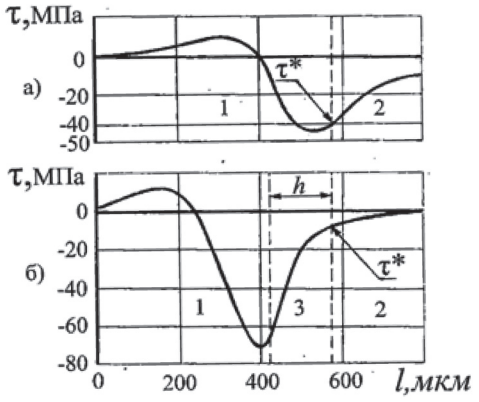



*Рис. 2. Касательные напряжения в материале системы «чугун-подслой-молибденовое покрытие» в направлении от основы к покрытию при T = 800 K: а – без подслоя; б – с хромовым подслоем; 1 – чугун; 2 – покрытие; 3 – подслой; $\tau^*$ – сдвиговые напряжения в адгезионном контакте*

Зависимость величины опасных напряжений $\tau^*$ от толщины подслоя $h$ показана на рисунке 3, из которого видно, что в данном случае для обеспечения требуемой адгезионной прочности достаточной является толщина подслоя, равная $h$ = 50…100 мкм.

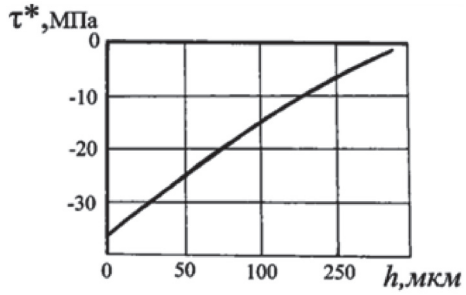



*Рис. 3. Влияние толщины подслоя на уровень сдвиговых напряжений в адгезионном контакте*

Таким образом, результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что нанесение подслоя такой толщины позволяет предотвратить отслаивание молибденового плазменного покрытия от основы.

**Выводы**

1. Анализ результатов исследований показывает, что метод плазменного нанесения износостойких покрытий можно использовать как для упрочнения новых, так и для восстановления изношенных поршневых колец, но при этом технологический процесс требует использования более сложного оборудования.

2. В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что использование молибденового плазменного покрытия, нанесенного на рабочую поверхность чугунной основы поршневых колец, по сравнению с гальваническим способом нанесения хрома, позволяет увеличить адгезионную прочность сцепления и упругие свойства колец с износостойким слоем, повысить коррозионную и адгезионную стойкость при высоких температурах, а также снизить износ поршневых канавок в 2,5…3 раза.

3. Разработанная технология нанесения плазменных покрытий на чугунные поршневые кольца обеспечивает повышение их долговечности и износостойкости по сравнению с традиционным хромированием.

**Список литературы**

1. Борисенко А.И. Векторный анализ и начала тензорного исчисления / А.И. Борисенко, И.Е. Тарапов. – 3-е изд. – М.: Изд-во Медиа, 2012. – 127 с.

2. Бурштейн Л.М. Основы расчетов смазки и трения поршневого кольца / Л.М. Бурштейн, С.В. Кобяков // Двигателестроение. – 1985. – № 3. – С. 6 – 9.

3. Кузовков Е. Г. Графовая модель упругой среды в осесимметричной постановке / Е.Г. Кузовков, А.А. Тырымов // Сборник научных трудов, 4(21). – Новосибирск, 1990. – С. 103 – 109.

4. Мяконьков М.Б. Совершенствование технологии нанесения износостойких покрытий на поршневые кольца судовых дизелей с учетом их вибрационного и напряженно-деформированного состояния: дис... канд. техн. наук. – Санкт-Петербург, 2012. – 135 с.

5. Пищаев О.А. Методика расчёта термонапряжённого состояния корпусных деталей и поршней двигателя внутреннего сгорания: дис... канд. техн. наук. – Нижний Новгород, 2006. – 115 с.

6. Тырымов А.А. Графовый подход при построении конечно-элементной модели упругих тел при осесимметричном деформировании / Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика. – 2012, т. 12, № 4, с. 96 – 106.

7. Шульженко Н.Г. Развитие расчетных моделей для исследования теплового и термонапряженного состояний составных поршней ДВС / Н.Г. Шульженко, П.П. Гонтаровский, Н.Г. Гармаш, Т.В. Протасова // Двигатели внутреннего сгорания. – 2004. – № 2. – С. 95 – 99.

УДК 121.791:622.691.4.053

# РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА РАСХОДА ПРОПАНА НА РАЗОГРЕВ ТОРЦА ТРУБЫ И КРОМОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ ПЕРЕД СВАРКОЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ

**Кузнецов В.Н.**

*ВолгГАСУ «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», Волгоград, e-mail: vnk3@yandex.ru*

В статье освещаются исследования расхода пропана при разогреве стыков труб и технологических отверстий, проведённые на магистральных газопроводах, в результате которых были определены зависимости расхода пропана от температуры окружающей среды, выведена формула расчёта коэффициента, учитывающего изменение температуры воздуха и предложена методика расчёта расхода пропана на разогрев стыков труб и заплат технологического отверстия.

**Ключевые слова: торец трубы, кромка технологического отверстия, кольцевые стыковые соединения**

# DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR CALCULATION OF CONSUMPTION OF PROPANE TO HEAT THE PIPE END AND EDGES TECHNOLOGICAL HOLES BEFORE WELDING IN GAS PIPELINES

**Kuznetsov V.N.**

*Civil engineering «Volgograd state architectural University of civil engineering», Volgograd, e-mail: vnk3@yandex.ru*

The article highlights the study of consumption of propane when heating pipe joints and technological holes spent on gas pipelines, to determine the dependence of rate of propane from the ambient temperature, the formula for calculating the coefficient, taking into account the changes in air temperature and methods of calculation of consumption of propane to heat the pipe joints and patches holes technology.

**Keywords: butt-end of the pipe, flange holes technology, ring-joiners**

Порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву кольцевых стыковых соединений труб и других сварных соединений газопроводов определяются нормативным документом [1].

Согласно пункта 10.3.2 [1] при ручной дуговой сварке электродами с основным видом покрытия для предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева кромок свариваемых соединений следует применять:

– при толщинах стенки до 17,0 мм – газопламенные нагревательные устройства (кольцевые и плоские газовые подогреватели, однопламенные горелки и др.), а также установки индукционного нагрева, радиационного нагрева способом электросопротивления или нагрева с применением электронагревателей комбинированного действия;

– при толщинах стенки св. 17,0 до 22,0 мм при температуре воздуха выше 0 °С – установки индукционного нагрева, радиационного нагрева способом электросопротивления, нагрева с применением электронагревателей комбинированного действия или газопламенные нагревательные устройства (кольцевые газовые подогреватели, однопламенные горелки и др.).

Подогрев не должен нарушать целостность изоляции. Максимальная температура нагрева трубы в месте начала заводского изоляционного покрытия труб не должна превышать +100 °С.

Время горения горелки зависит от нескольких основных факторов:

– объема нагреваемого металла;
– давления газа на выходе из баллона;
– температуры воздуха.

Предварительный нагрев стыка трубы до необходимой температуры, зависит от диаметра трубы, толщины стенки трубы и ширины разогреваемой поверхности. При проведении экспериментальных исследований, замеры времени горения горелки с тремя переменными величинами требует очень большого расхода материалов и времени, что в производственных условиях не возможно. Таким образом, возникла необходимость в объединении трех переменных величин в одну. Эта величина – объем нагреваемого металла.

Согласно пункта 10.3.3 [1] ширина зоны разогрева стыка трубы должна быть не менее 150 мм (т.е. не менее 75 мм в каж-

дую сторону от свариваемых кромок). При экспериментальных замерах было установлено, что пламя горелки захватывает в среднем 250 мм ширины нагреваемой поверхности.

Таким образом, для прогрева торца трубы ручной горелкой с выходным отверстием 2 мм, ширина прогреваемой поверхности составляет 250 мм, для прогревания стыка трубы – 120 мм в каждую стороны от стыка трубы.

Так же было установлено, что при нагреве одной горелкой труб, диаметром 1020 мм и более, в условиях низких температур (ниже –5 °С), можно прогреть трубу максимум до 100-130 градусов, потратив на это более часа времени.

Расчет объема нагреваемого металла торца или стыка трубы осуществляется по формуле:

$$V = [\pi(D/2)^2 - \pi((D-2h)/2)^2]\cdot b,$$

где $V$ – объем разогреваемой трубы (торца или стыка), м$^3$; $D$ – наружный диаметр трубы, м; h – толщина стенки трубы, м; $b$ – ширина зоны разогрева торца или стыка трубы, м.

Выбор оборудования для предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева выполняется производителями сварочных работ.

Перед вырезкой технологических отверстий на магистральных газопроводах, независимо от температуры окружающего воздуха, должна проводиться просушка и разогрев газопламенными нагревательными устройствами поверхности ремонтного участка до температуры от 50 °С до 70 °С.

Вырезка технологических отверстий выполняться кислородной (газовой), воздушно-плазменной, гидроабразивной резкой с применением специальных устройств типа эллипсограф, «овал», «круг», конструкции которых позволяют вырезать отверстия с заданным углом скоса и размерами с последующей механической зачисткой кромок под сварку.

Размеры технологического отверстия овальной формы должны быть не более 250 х 350 мм (ширина х длина) и не менее 100 х 50 мм, при этом:

– ширина отверстия не должна превышать половину диаметра трубы;

– разница между шириной и длиной отверстия должна быть не менее 50 мм;

– большая ось отверстия должна располагаться вдоль оси трубы;

– рекомендуемая длина большой оси овала на трубах диаметром:

1420 мм – 350 мм,
1220 мм – 300 мм,
1020 мм – 250 мм,
720 мм – 200 мм,
530 мм – 150 мм,
426 мм – 150 мм.

В результате экспериментальных исследований расхода пропана на единицу времени горения горелки, при просушке и нагреве технологических отверстий на магистральных газопроводах, была выведена формула расчета расхода пропана при температуре окружающей среды $T = 0$ °С.

$$R_0 = 0{,}0403\, p^{0{,}3347},$$

где $R_0$ – расход газообразного пропана, кг/мин; $p$ – давление пропана на выходе, кг/см$^2$

Исследования изменения времени горения горелки от изменения температуры окружающей среды показали, что время горения горелки изменяется пропорционально изменению температуры окружающей среды и имеет линейную зависимость. На основании полученных данных была выведена зависимость, позволяющая рассчитать коэффициенты, учитывающие изменение температуры воздуха, при постоянном давлении на выходе горелки и постоянным объемом нагреваемого металла до температуры $100^{+3}$ °С.

$$K_t = -0{,}0068t + 1{,}0056,$$

где $t$ – температура окружающей среды, град.

На основании экспериментальных исследований была разработана программа расчета расхода пропан-бутановой смеси и времени на разогрев торца или стыка трубы. Алгоритм расчета приведен в табл. 1.

Исходными данными расчета расхода пропан-бутановой смеси и времени на разогрев торца или стыка трубы являются:

– наружный диамтр ($D$), мм;

– толщина стенки ($h$), мм;

– ширина разогрева торца или стыка трубы ($b$), мм;

– давление на выходе горелки ($p$), кг/см$^2$;

– температура воздуха, ($t$), °С.

На основании анализа полученных результатов, при исследовании работ по заварке технологических отверстий на магистральных газопроводах различного диаметра, была разработана методика расчета расхода пропана на разогрев заплат технологических отверстий, исходными данными которой являются:

– больший диаметр эллипса технологического отверстия ($b$), мм;

– меньший диаметр эллипса технологического отверстия ($a$), мм;

– толщина стенки трубы ($h$), мм;

– давление на выходе горелки ($p$), кг/см$^2$;

– температура воздуха, ($t$) °С.

**Таблица 1**

Пример расчета расхода пропана на разогрев одного торца или стыка трубы

| Наименование показателей | Расчет | Расчетные формулы |
|---|---|---|
| Наружный диаметр ($F$), мм | 1000 | Прямым замером |
| Толщина стенки ($h$), мм | 12 | Прямым замером |
| Ширина разогрева торца или стыка трубы ($b$), мм | 250 | Прямым замером |
| Объем металла для разогрева ($V$), м$^3$ | 0,0292 | $V = (3{,}14 \cdot (0{,}0005F)^2 - 3{,}14 \cdot (0{,}0005(F-2h))^2)\ 0{,}0001b$ |
| Время горения горелки с выходным отверстием 2 мм, при температуре воздуха 0 °С и давлением на выходе 0,75 кг/см.кв. ($T_0$), мин | 24,2428 | $T_0 = 28{,}389 \cdot \ln(V) + 167{,}13$ |
| Давление на выходе горелки ($p$), кг/см$^2$ | 0,75 | Прямым замером |
| Температура воздуха, ($t$) °С) | 0 | Прямым замером |
| Коэффициент, учитывающий влияние изменения температуры воздуха на расход пропана ($K_t$) | 1,0056 | $K_t = -0{,}0068 \cdot t + 1{,}0056$ |
| Расход пропана, при нагреве торца или стыка трубы до $100^{+30}$ град.при температуре воздуха 0 °С ( $R_0$), кг/мин | 0,0366 | $R_0 = 0{,}0403 \cdot p^{0{,}3347}$ |
| Время горения одной горелки с выходным отверстием 2 мм, при температуре воздуха $t$ °С и давлением на выходе $p$ кг/см.кв. ($T_{t1}$), мин | 24,3786 | $T_{t1} = T_0 \cdot K_t$ |
| Расход пропана на нагрев одной горелкой торца или стыка трубы при температуре воздуха $t$ °С ($R_{t1}$), кг | 0,8923 | $R_{t1} = T_{t1} \cdot R_0$ |
| Время горения двух горелок с выходным отверстием 2 мм, при температуре воздуха $t$ °С и давлением на выходе $p$ кг/см.кв. ($T_{t2}$), мин | 11,0812 | $T_{t2} = T_{t1} : 2{,}2$ |
| Расход пропана на разогрев двумя горелками одного торца или стыка трубы при температуре воздуха $t$ °С ($R_{t2}$), кг | 0,8112 | $R_{t2} = T_{t2} \cdot R_0 \cdot 2$ |

Пример расчета расхода пропана на разогрев технологического отверстия размером 350 х 250 мм, представлен в табл. 2.

**Таблица 2**

Пример расчета расхода пропана на разогрев заплаты технологического отверстия перед сваркой

| Наименование показателей | Расчет | Расчетные формулы |
|---|---|---|
| Больший диаметр эллипса технологического отверстия ($b$), мм | 350 | Прямым замером |
| Меньший диаметр эллипса технологисческого отверстия (а),мм | 250 | Прямым замером |
| Толщина стенки трубы ($h$), мм | 11 | Прямым замером |
| Площадь разогреваемой поверхности заплаты технологического отверстия ($S$), м$^2$ | 1,12255 | $S = 3{,}14 \cdot (a+300) \cdot (b+300) : :1000000$ |
| Объем металла для разогрева ($V$), м.куб | 0,0123 | $V = S \cdot h : 1000$ |
| Время горения горелки с выходным отверстием 2 мм, при температуре воздуха 0 °С и давлением на выходе 0,75 кг/см.кв. ($T_0$), мин | 9,1271 | $T_0 = 9{,}463 \cdot \mathrm{Ln}(V) + 50{,}71$ |
| Давление на выходе горелки ($p$), кг/см$^2$ | 0,75 | Прямым замером |
| Температура воздуха , ($t^0$С) | 0 | Прямым замером |
| Коэффициент , учитывающий влияние изменения температуры воздуха на расход пропана ($K_t$) | 1,0056 | $K_t = -0{,}0068 \cdot t + 1{,}0056$ |
| Расход пропана, при нагреве торца или стыка трубы до 100$^{+30}$ град.при температуре воздуха 0 °С ( $R_0$), кг/мин | 0,0366 | $R_0 = 0{,}0403 \cdot p^{0{,}3347}$ |
| Время горения горелки с выходным отверстием 2 мм, при температуре воздуха $t$ °С и давлением на выходе $p$ кг/см.кв. ($T_{t1}$), мин | 9,1783 | $T_{t1} = T_0 \cdot K_t$ |
| Расход пропана на один торец или стык трубы при температуре воздуха $t$°С ($R_{t1}$), кг | 0,3359 | $R_{t1} = T_{t1} \cdot R_0$ |

Данная методика расчета, в электронном виде, позволит быстро и качественно вести учет расхода пропана на выполнение данных видов работ и планировать выдачу необходимого объёма пропана для работы на трассе.

**Список литературы**

1. Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов. Часть I. СТО Газпром 2-2.2-136-2007. ООО «ВНИИГАЗ», 2007 г. 241 с.

УДК 378.005

# ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

**Львович И.Я., Лелеко Н.Р., Преображенский А.П.**
*АНОО ВПО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: komkovvit@yandex.ru*

Рассмотрены основные особенности компетенций работников в организациях. Указаны характеристики модели компетенций. Дано описание программного продукта, реализующего метод анализа иерархий для оценки компетенций работников. Описано взаимодействие блоков программы.

**Ключевые слова: компетенция, модель, метод, программа, критерий, метод иерархий, организация, работник**

# THE EVALUATION THE COMPETENCE OF EMPLOYEES IN ENTERPRISES

**Lvovich I.Y., Leleko N.R., Preobrazhensky A.P.**
*Autonomous non-profit educational institution of higher professional education «Voronezh Institute of High Technologies», Voronezh, e-mail: komkovvivt@yandex.ru*

The main features of the competences of employees in organizations are considered. The features of the model are specified competencies are pointed out. A description of the software that implements the method of analytic hierarchy process to evaluate the competence of employees are given. The interaction of the blocks of the program is described.

**Keywords: competence, model, method, program, test, method of hierarchies, the organization, the employee**

В настоящее время наблюдаются определенные изменения в жизни общества, которые определяют необходимость совершенствования профессиональной подготовки работников. Происходит адаптация системы образования к прогрессу, как в научной, так и технической сфере. Осуществляется переход к непрерывной системе образования, меняются методы обучения. Одной из особенностей подготовки специалиста с высокой квалификацией является следование не только определенным стандартам, но и учет личностных качеств работника [1-4].

Целью работы являлось моделирование процессов оценки компетенций работников на предприятии.

Для достижения цели необходимо было решить задачи:

1. Провести анализ возможностей оценки компетенций.
2. Расмотреть особенности оценки компетенций работников.
3. Программно реализовать алгоритм оценки компетенций.

Особенности компетенций. При оценке компетенций можно отметить следующее. Они:

– позволяют учесть индивидуальные особенности работника;

– являются одним из способов повышения заинтересованности работника в своем карьерном росте, повышении квалификации и т.д.;

– формируют общие критерии оценки потенциальных возможностей работников;

– дают возможности наметить стратегию развития предприятия и гибкую систему подготовки кадров;

– помогают создавать рабочие коллективы, признающие достижение максимальных успехов как действительно важных с различных точек зрения.

Оценку персонала проводят достаточно опытные консультанты в фирме [5]. В основном у них базовое управленческое или психологическое образование. Когда происходит прием сотрудника на работу, то ему дают список компетенций, по которым он может пройти тестирование с точки зрения соответствия определенным навыкам [6]. Показанный им результат по тестам оказывает влияние на уровень его будущей зарплаты.

Необходимо стремиться к тому, чтобы сотрудник работал в компании достаточно долго. Считается [7], что срок в три года представляет собой среднее время эффективно работы сотрудника, при котором можно говорить о высоком уровне мотивации.

Руководитель должен думать о мотивации работников. В качестве примера хорошей мотивации с точки зрения финансовой составляющей можно привести систему бонусов за определенные результаты в работе. При этом срок может быть – месяц, квартал, год. Конечно, годовой бонус может представлять солидную сумму, иногда даже сравнимую с годовым доходом работника.

Важно, чтобы поощрения были выплачены за конкретные результаты работы.

Перед построением модели компетенций был проведен анализ исследований в данной области. Сейчас существует большое разнообразие различных моделей, что говорит о том, что каждая из них является особенной и может применяться в рамках определенных организаций и нельзя их необоснованно переносить для других компаний.

Следует понимать, для каких работников рассматриваются компетенции. Если рассмотреть обычную фирму, то, как правило, большая часть работников имеет необходимые базовые компетенции. Те сотрудники, у которых нет соответствия требуемым уровням базовых компетенций, должны быть исключены из состава компании, причем, чем более на раннем этапе это будет сделано, тем лучше. С другой стороны, можно ориентироваться на базовые компетенции, что позволит новым работникам определить свои действия на начальном этапе работы в компании, а опытным работникам – быть в необходимых рамках.

Компетенции могут считаться ключевыми в следующих случаях [8]:

1. Они имеют ценность для потребителей. Когда определяются ключевые компетенции, то компания рассматривает, дают ли они возможность повышения качества.

2. Быть особенной, что позволяет бороться с конкуренцией.

3. Давать возможность для разработки новых продуктов.

Существуют разные виды компетенций. Например, ролевые компетенции показывают ожидаемое поведение работника в условиях деятельности компании. Интересно отметить, что ролевые компетенции для различных предприятий, в основном, похожи.

Функциональные компетенции определяют должностные обязанности работника, его действия, проводимые на рабочем месте.

При формировании моделей компетенций следует обращать внимание на [9]:

– простоту изложения;

– обоснованность применения;

– полноту включения различных составляющих;

– адекватную оценку работы персонала.

При разработке модели компетенций мы стремились к тому, чтобы:

– обратить внимание сотрудников на их действия, которые могут быть описаны на основе компетенций;

– дать ориентир для работника по необходимому уровню компетенций;

– найти работников, у которых высокий уровень компетенций, чтобы планировать их карьерный рост.

Описание результатов. Далее приведем описание разработанного программного средства для оценки компетенций, реализованного в среде Delphi 7.0. Формирование оценок по компетенциям проводится на основе метода анализа иерархий.

После проведения загрузки главного файла приложения на экране автоматически появляется форма с главным меню программы. Приложение автоматически подключается к базе данных, содержащей информацию о персонале.

Далее, пользуясь командами меню на главной форме, пользователь может выбрать требуемую операцию в работе с базой данных:

• анализ базы данных;

• анализ работников по критериям;

• визуализация способностей работников.

При выборе каждой операции появляется новая форма. Для этого следует нажать на кнопку соответствующую требуемым действиям.

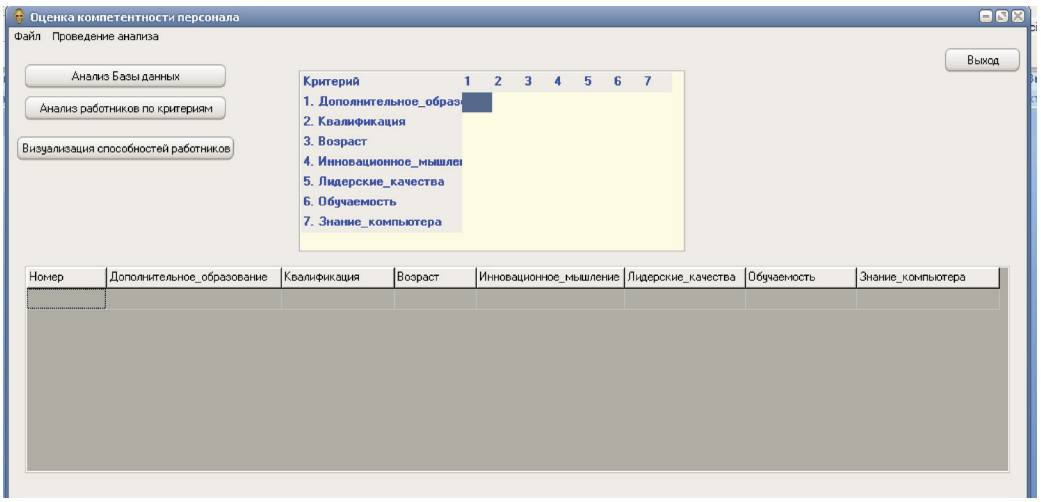



*Рис. 1. Главное окно программы*

В кнопке главного меню «Файл» находится информация об авторе, а также кнопка «Выход». Кнопка «Анализ базы данных» позволяет открыть базу данных наших работников (рис. 2)

Сотрудники

| Балл | Код | ФИО | Специальность | Телефон | Адрес | Дополнительное_образование | Квалификация | Возраст | Инновационное_мышление | Лидерские_качества | Обучаемость | Знание_компьютера |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | | Василевский А.Р | Радиофизика | 2390456 | Кольцовская | 1 | 4,86 | 27 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 23 | | Фокин А.В. | САПР | 2896745 | Артамонова | 1 | 3,75 | 24 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 43 | | Хоровин П.Р. | Микроэлектроника | 2675434 | Санкова | 0 | 3 | 33 | 1 | 3 | 5 | 4 |
| 45 | | Морок О.О. | БМ | 2123432 | Мира | 1 | 4 | 34 | 0 | 3 | 4 | 4 |
| 67 | | Фелин П.А. | ИС | 2112233 | Мира | 1 | 5 | 35 | 0 | 4 | 3 | 4 |
| 45 | | Шоров У.Ф. | ТФ | 2345678 | Жукова | 1 | 4 | 30 | 0 | 5 | 4 | 4 |
| 54 | | Дорин М.Ч. | ИВТ | 2321222 | Лизюкова | 0 | 4 | 27 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 76 | | Завин К.С. | САПР | 2434555 | Якониса | 1 | 3 | 26 | 1 | 4 | 4 | 5 |
| 17 | | Флагов М.И. | ПММ | 2336655 | Менделеева | 0 | 3 | 22 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| 10 | | Торов Т.С. | ПММ | 2341211 | Новосибирская | 1 | 5 | 29 | 0 | 4 | 4 | 5 |
| 44 | | Визгин Е.В. | Математик | 2789054 | Ростовская | 1 | 5 | 31 | 0 | 5 | 5 | 4 |
| 55 | | Уколов А.В. | Математик | 2345654 | Хользунова | 0 | 3 | 22 | 0 | 5 | 4 | 4 |
| 25 | | Поров И.И. | САПР | 2345678 | Лизюкова | 1 | 3 | 28 | 1 | 4 | 3 | 4 |
| 32 | | Пронов С.В. | Физик | 2123212 | Ленинградская | 0 | 4 | 27 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| 23 | | Халов М.И. | Педагогика | 2134212 | Комарова | 1 | 4 | 28 | 1 | 3 | 4 | 5 |
| 90 | | Логов М.Е. | БМ | 2346789 | Остужева | 0 | 5 | 30 | 0 | 3 | 5 | 5 |
| 66 | | Ролов Б.А. | ИС | 2045678 | Березовая роща | 1 | 5 | 28 | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 56 | | Лищкевич О.В. | Химик | 2347051 | Ленинградская | 1 | 5 | 23 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| 34 | | Ролин Г.У. | Микроэлектроника | 2967832 | Артамонова | 0 | 4 | 28 | 0 | 5 | 5 | 4 |
| 23 | | Шеин П.Г. | Математика | 2809641 | Арзамасская | 0 | 3 | 30 | 1 | 5 | 5 | 4 |
| 12 | | Мелин К.А. | БМ | 2346745 | Туполева | 1 | 3 | 24 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| 78 | | Грибанов А.Н. | САПР | 2014378 | Пушкинская | 1 | 4 | 23 | 0 | 3 | 4 | 4 |
| 76 | | Калин П.В. | ОД | 2357890 | Кольцовская | 1 | 5 | 29 | 1 | 5 | 4 | 5 |
| 54 | | Петров А.В. | ОД | 2435612 | Заводская | 0 | 4 | 23 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 43 | | Лонин Т.О. | ОД | 236789 | Депутатская | 0 | 3 | 25 | 1 | 4 | 5 | 5 |
| 32 | | Калинина Т.В. | ОД | 2345678 | Небольсина | 0 | 4 | 27 | 1 | 4 | 3 | 5 |
| 21 | | Перок Р.О. | ОД | 2123456 | Иркутская | 0 | 5 | 29 | 1 | 3 | 4 | 4 |
| 95 | | Принов П.Ц. | Педагогика | 2123456 | Менделеева | 1 | 4 | 27 | 0 | 3 | 5 | 4 |
| 34 | | Ронин У.В. | ИС | 2123456 | Некрасова | 1 | 3 | 30 | 0 | 5 | 5 | 4 |
| 44 | | Хлонов И.Л. | Педагогика | 2123212 | Сакко и Ванцетти | 1 | 4 | 29 | 0 | 5 | 4 | 4 |
| 55 | | Роник Б.Л. | ИН | 2137890 | Пушкинская | 1 | 5 | 30 | 0 | 5 | 4 | 5 |
| 66 | | Малов Т.К. | БМ | 2134567 | В.Невского | 1 | 4 | 23 | 0 | 5 | 5 | 5 |
| 77 | | Поликаров Е.Л. | БМ | 2341133 | Сакко и Ванцетти | 1 | 3 | 28 | 0 | 4 | 5 | 5 |
| 76 | | Итол Р.О. | БМ | 2346789 | Хользунова | 1 | 5 | 29 | 0 | 3 | 5 | 5 |

*Рис. 2. База данных работников*

Мы выделили следующие компетенции для работников «Дополнительное образование», «Квалификация», «Возраст», «Инновационное мышление», «Лидерские качества», «Обучаемость», «Знание компьютера».

После нажатия на кнопку «Анализ работников по критериям» происходит заполнение матрицы компетенций.

На рис. 3 приведен пример расчета этой матрицы.

После нажатия в главном меню «Проведение» кнопки «Выбор варианта» происходит выбор оптимального варианта (рис. 4).

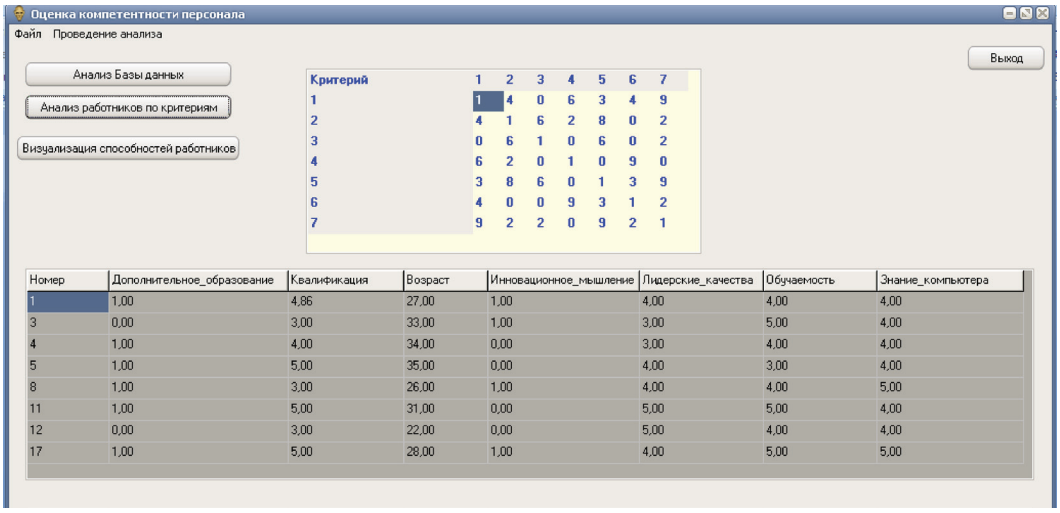



*Рис. 3. Пример расчета матрицы компетенций*

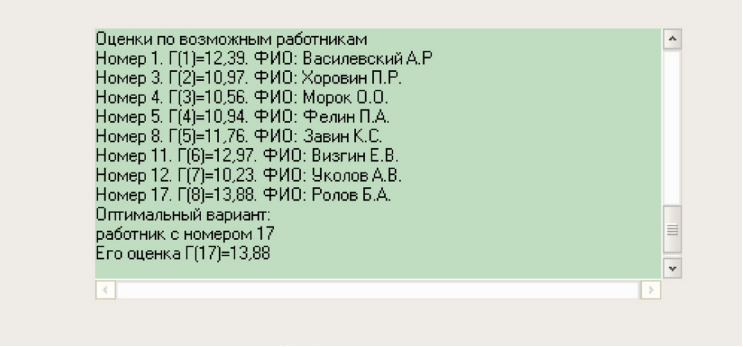



*Рис. 4. Выбор оптимального варианта*

Взаимодействие блоков программы происходит следующим образом.

Блок «Начало» – началом является запуск самой программы;

Блок «Присоединение к базе данных» – происходит сразу же после запуска программы автоматически, без запроса пароля;

Блок «Проведение анализа базы данных» – выводится список сотрудников, которым можно назначать приоритеты;

Блок «Проведение анализа работников по критериям» – делается выбор работников по критериям;

Блок «Визуализация способностей работников» – выводятся номера работников и их итоговые оценки.

Выводы. Система оценки компетенций дает возможность работникам:

– проводить рациональное планирование рабочего процесса;

– формировать состояние персонала с целью выдачи рекомендаций по повышению его квалификации;

– делать необходимые изменения в работе организации.

В работе в рамках метода анализа иерархий был создан программный продукт для оценки компетенций работников.

**Список литературы**

1. Жданова М.М. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера / М.М. Жданова, А.П. Преображенский // Вестник Таджикского технического университета. 2011. Т. 4. № -4. С. 122-124.

2. Гусев М.Е. Проблемы подготовки специалистов в области информатизации образования / М.Е. Гусев, Т.А. Жигалкина, О.В. Хорсева, Е.А. Круглякова, А.П. Преображенский // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2006. № 7. С. 223.

3. Преображенский А.П. Проблемы подготовки специалистов в современной высшей школе / А.П. Преображенский, Д.В. Комков, Г.А. Пекшев, М.С. Винюков, Г.И. Петращук // Современные исследования социальных проблем. 2010. № 1. С. 66-67.

4. Павлова М.Ю. Проблемы адаптации специалистов / М.Ю. Павлова, А.П. Преображенский // Современные исследования социальных проблем. 2012. № 4. С. 70-73.

5. Варламова Евгения Оценка на рабочем месте http://www.hr-journal.ru/articles/oap/osenka.html (дата обращения: 20.08.2013).

6. Грейдинг и компетенции. URL: http://www.kadry.ru/articles/detail.php?ID=15682 (дата обращения: 20.08.2013).

7. Кравчук Мария. Ваши сотрудники – Ваш успех. Как удержать лучших URL: http://www.grandars.ru/college/biznes/model-kompetenciy.html (дата обращения: 20.08.2013).

8. Модель компетенций. URL: http://www.grandars.ru/college/biznes/model-kompetenciy.html (дата обращения: 20.08.2013).

9. Создание базы данных компетенций. URL: .http://www.kadry.ru/articles/detail.php?ID=15682 (дата обращения: 20.08.2013).

УДК 625.724+51-74

# РАСЧЁТ СКОРОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В ЗОНЕ ИХ СЛИЯНИЯ

**Маркуц В.М.**
*Тюмень, e-mail: vmarkuc@yandex.ru*

Обеспечение безопасности движения, пропускной способности и расчётной скорости на автомагистралях, оценки различных планировочных схем транспортных развязок и пересечений, а также создание благоприятных условий вхождения автомобиля в основной транспортный поток с заданным коэффициент снижения скорости является основной задачей в проектировании автомобильных дорог. Для этого необходимо оценить величину интервала в приоритетном потоке, которая принимается водителем автомобиля нерпиоритетного потока, когда обеспечивается безопасное вхождение автомобилей второстепенного направления в основной транспортный поток. Кроме того следует определить величину снижения скорости транспортного потока основного направления при различных коэффициентах скорости на основном направлении и соответствующих коэффициентах скорости на съезде в зависимости от уровней удобства движения автомобилей в зоне слияния транспортных потоков, если такое предусмотрено техническим заданием на проектирование.

**Ключевые слова: безопасность движения, пропускная способность, расчётная скорость, автомагистраль, транспортный поток, транспортная развязка, методика, расчётные формулы, коэффициент скорости, уровни удобства**

# CALCULATION OF SPEED TRAFFIC FLOWS IN THE AREA OF MERGERS

**Markuts V.M.**
*Tyumen, e-mail: vmarkuc@yandex.ru*

Ensuring the safety of traffic, highway capacity and rated speed to highway and at the confluence of traffic flows, evaluation of various planning schemes road junction and intersections from the point of view of traffic safety and to ensure the maximum possible throughput, as well as to create favorable conditions for entry into the vehicle the main traffic flow with a given ratio speed reduction is a major challenge in the design of highways. It is necessary to estimate the amount of space a priority stream that is taken car driver apriority flow, which provides secure entry vehicles secondary areas in the main traffic flow. Car drivers main traffic flow without inconveniences are exposed, that is, they do not have to reduce speed, and even more so to resort to manoeuvre, to avoid an accident. Also, you should determine the amount of reduction in the rate of traffic flow at various mainstream of the coefficient of velocity in the core area and the corresponding coefficients of the velocity at the convention, depending on the levels of comfort of the vehicles at the confluence of traffic flows, if provided technical design assignment.

**Keywords: traffic safety, throughput, design speed, highway, traffic flow, transportation, methods, formulas, speed ratio, the levels of comfort**

При проектировании автомобильных дорог требуется не только обеспечить удобство и безопасность движения одиночных автомобилей, но и высокую расчётную скорость всего транспортного потока. Пересечения автомобильных дорог, и в частности, зоны слияния и маневрирования транспортных потоков, являются одним из узких мест, где происходит наибольшее число дорожно-транспортных происшествий, наблюдается снижение скорости автомобилей и значительно уменьшается пропускная способность. Обеспечение безопасности движения, пропускной способности и расчётной скорости на автомагистралях и в местах слияния транспортных потоков, оценки различных планировочных схем транспортных развязок и пересечений с точки зрения безопасности движения и максимально возможной пропускной способности, а также создания благоприятных условий вхождения автомобиля в основной транспортный поток с заданным коэффициент снижения скорости является основной задачей в проектировании автомобильных дорог. При этом необходимо оценить величину интервала в приоритетном потоке, которая принимается водителем автомобиля нерпиоритетного потока, при котором обеспечивается безопасное вхождение автомобилей второстепенного направления в основной транспортный поток. Водители автомобилей основного транспортного потока при этом не испытывают неудобств, то есть им не приходится снижать скорость движения, а тем более прибегать к маневрированию, чтобы избежать дорожно-транспортного происшествия. Кроме того следует определить величину снижения скорости транспортного потока основного направления, если такое предусмотрено техническим заданием на проектирование при различных коэффициентах скорости на основном направлении и соответствующих коэффициентах скорости на съезде в зависимости от уровней удобства движения автомобилей в зоне слияния транспортных потоков. Решению этих задачи посвящена настоящая работа.

## 1. Определение безопасной величины граничного интервала

Слияние двух транспортных потоков, один из которых является приоритетным,

то есть основным, а другой второстепенным, возможно при условии, что в основном потоке имеются достаточные для осуществления такого маневра промежутки времени. Согласно определению Е.М. Лобанова [4] такие интервалы носят название приемлемых или граничных интервалов. И такие интервалы в транспортных потоках имеются даже при значительной интенсивности движения. К примеру, средняя величина интервала в транспортном потоке интенсивностью 600 авт/час составляет 3600/600 = 6 с. Однако из табл. 1, где показано распределение интервалов в трёх минутных диапазонах времени, видно, что даже при высокой плотности движения имеются довольно значительные интервалы времени между автомобилями.

Такая неравномерность распределения автомобилей в пространстве и времени даёт возможность осуществления безопасного маневрирования в зонах слияния транспортных потоков, при обгонах и транспортных пересечениях в одном уровне. К примеру, если для вливания в основной поток магистрали необходим интервал не менее 5 сек., то как видно из таблицы 1, в первом минутном диапазоне таких интервалов оказалось три, во втором два, в третьем – пять. В промежутках между ними находятся интервалы менее приемлемых, суммарная длительность которых составляет время задержки или время поиска приемлемого интервала. Время задержки или время поиска приемлемого интервала в трёх минутных промежутках составляет соответственно в первой минуте: (0.2 + 2.2 + 0.2) = 2.6 с, (0.6 + 1.8 + 1.8 + 2.4) = 6.6 с; во второй минуте (0.9 + 4.7 + 3.8 + 0.2 + 2.7 + 0.3 + 2.3 + +0.3 + 1.2 + 1.3) = 17.7 с; в третьей минуте 2.4 с, (6.2 + 0.1) = 6.3 с. Эти значения показывают, что время задержки или время поиска приемлемого интервала может изменяться в больших пределах, и подчинено вероятностным законам, что говорит о его зависимости от множества случайных факторов.

**Таблица 1**

Распределение интервалов времени (с) между автомобилями в транспортном потоке интенсивностью 600 авт/ч

| № автомобиля | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № минуты | 1 | 8.3 | 0.2 | 2.2 | 0.2 | 23.2 | 0.6 | 1.8 | 1.8 | 2.4 | 18.2 | 3.7 | - | - | - | - |
| | 2 | 0.9 | 4.7 | 3.8 | 0.2 | 2.7 | 0.3 | 2.3 | 0.3 | 1.2 | 1.3 | 19.4 | 12.9 | 3.3 | 2.9 | 3.2 |
| | 3 | 2.4 | 10.4 | 6.2 | 0.1 | 7.9 | 9.5 | 11.6 | 0.3 | 1.2 | 1.8 | 4.2 | 0.6 | 4.8 | - | - |

Величина интервала в приоритетном потоке, которая принимается водителем автомобиля нерпиоритетного потока, зависит от множества факторов, составляющих единую систему – дорога, автомобиль, водитель. К их числу относятся: дорожные условия на пересечении; интенсивность и состав движения транспортного потока; разность скоростей движения транспортных средств, приближающихся к пересечению; планировка пересечения, психофизиологические качества и стаж работы водителя, оценивающего интервал; состояние покрытия и погодные условия, а также время суток. В зависимости от индивидуальных особенностей и квалификации интервал, принятый одним водителем, может быть отвергнут другим. Величина граничного промежутка времени в большей степени зависит от скорости приближающихся транспортных средств по главной дороге [3]. Экспериментальные исследования показывают, что величина используемых временных интервалов уменьшается с ростом интенсивности движения на главной дороге [5].

Несмотря на то, что величина граничного интервала во многом зависит от психофизиологические качеств водителей транспортных средств, существует такая их величина, которая определяется лишь дорожными условиями и состоянием транспортных средств. При этом обеспечивается безопасное вхождение автомобилей второстепенного направления в основной транспортный поток, водители автомобилей которого не испытывают неудобств, то есть им не приходится снижать скорость движения, а тем более прибегать к маневрированию, чтобы избежать дорожно-транспортного происшествия. В соответствии с требованиями руководства по оценке пропускной способности автомобильных дорог для различных типов развязок и автомагистралей рекомендуются различные уровни удобства движения автомобилей в зоне слияния транспортных потоков. Для дорог и транспортных развязок высокого класса скорость транспортного потока должна быть обеспечена максимально возможной (80 км/ч). Для остальных категорий дорог

и типов транспортных развязок скорость транспортного потока может быть снижена. Это определяется коэффициентом скорости С равным отношению фактической скорости на основной полосе и максимально возможной.

1.1. Определение интервала безопасности между первым автомобилем приемлемого интервала и автомобилем съезда

Взаимодействие автомобилей в зоне слияния транспортных потоков происходит следующим образом. Автомобиль, въезжающий со съезда, движется по участку задержки переходно-скоростной полосы в ожидании приемлемого интервала на основной полосе, где автомобили движутся с постоянной скоростью $V_m$. Величина приемлемого интервала при этом слагается из величин $t_1$ и $t_2$, где $t_1$ – это величина интервала безопасности между первым автомобилем приемлемого интервала и автомобилем съезда, а $t_2$ – интервал безопасности для второго автомобиля этого интервала. Таким образом, водитель второстепенного направления, увидев приемлемый интервал, вливается в этот поток. При этом он держится на таком расстоянии от первого автомобиля, выбранного им безопасного интервала, чтобы между ними был безопасный интервал $t_1$, который складывается из трёх слагаемых (рис. 1).

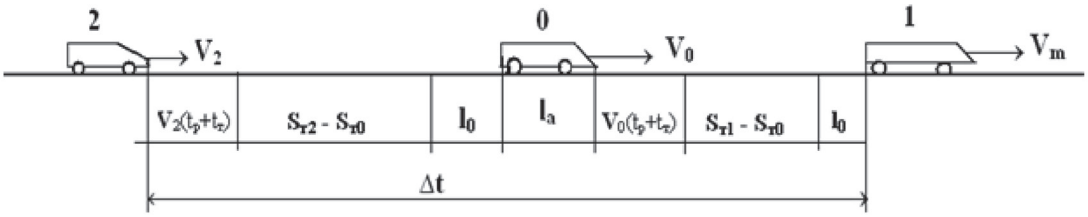



*Рис 1 Схема к определению безопасной величины граничного интервала времени в зонах слияния транспортных потоков*

$$t_1 = \left(t_{pm} + t\right) + \frac{la + l_0}{V_m} + \frac{S_{t0} - S_{t1}}{V_m} \quad (1)$$

Здесь первый член

$t_{pm} + t$ – время реакции водителя автомобиля съезда и приведения в действие тормозной системы (1 с); $l_a + l_0$ – статический габарит автомобиля и минимальный зазор безопасности между останавливающимися автомобилями (3.0 – 4.5) м; $S_{t0} - S_{t1}$ – разность тормозных путей переднего автомобиля – $S_{t1}$ и заднего – $S_{t0}$ автомобиля, то есть автомобилей магистрали и съезда. Так как

$$S_{t0} - S_{t1} = \frac{\left(K_o - K_1\right)(V_м)^2}{2g\left(m\phi + \psi\right)}$$

Отсюда:

$$t_1 = 1 + \frac{la + l_0}{V_m} + \frac{(K_0 - K_1)V_m}{2g\,(m\phi + \psi)} \quad (2)$$

где $K_0$ и $K_1$ – коэффициенты эксплуатационных условий торможения заднего и переднего автомобиля. Для городских условий $K_0 - K_1$ рекомендуется принимать равным 0.7 [ 1 ], в остальных случаях 1.4 [2, с. 88 ] или по эмпирической зависимости [2, с. 51-52 ].

$$K_0 = \kappa_{обз}\ \kappa_э (0.87 + 0.013) V_м \quad (3),$$

где $\kappa_{обз}$ – коэффициент обзорности, принимается для легковых автомобилей равным 1.8; $\kappa_э$ – коэффициент эксплуатационных условий торможения, принимается для легковых автомобилей равным 1.44.

$$K_1 = \kappa_э (0.87 + 0.013) V_м \quad (4).$$

Коэффициент сцепления шины с поверхностью дороги φ принимают равным 0.7 или 0.3 соответственно для сухой или мокрой загрязнённой поверхности покрытия. Коэффициент сцепного веса *m* принимается равным 1. Дорожное сопротивление $\psi = f + (-)\ i$, где *f* – коэффициент сопротивления качению принимают равным 0.02, *i* – продольный уклон дороги. Например, для условий сухой поверхности асфальтобетонного покрытия на горизонтальном участке автомобильной магистрали при скорости основного потока $V_m$ = 20 м/с (72 км/ч) безопасный интервал времени между первым автомобилем магистрали и автомобилем съезда $t_1$ = 1 + 0.375 + 2.041 = 3.4 с.

1.2 Определение интервала безопасности между вторым автомобилем приемлемого интервала и автомобилем съезда

Несколько по-другому складывается ситуация интервала безопасности $t_2$ для вто-

рого автомобиля этого интервала. Довольно часто водители, вливающиеся в основной поток, заботятся, главным образом, о своём переднем бампере и потому стараются обеспечить себе интервал безопасности $t_1$. Конечно, задний бампер их также волнует, но уже в меньшей степени, в надежде на то, что водитель второго автомобиля сумет обезопасить свой передний бампер, если перед ним вдруг появится автомобиль второстепенного направления. Поэтому величина интервала безопасности $t_2$ определяется по двум критериям: из уравнения равномерного движения, когда водитель автомобиля второстепенного направления выберет при вливании в основной поток достаточно большой интервал, либо, выбрав меньший интервал, он «подрезает» задний автомобиль, заставляя его двигаться равнозамедленно. В первом случае из уравнения равномерного движения:

$$t_2 = \frac{L_2}{V_m}. \qquad (5)$$

где $L_2$ – это динамический габарит второго автомобиля приемлемого интервала; $V_m$ – скорость транспортного потока на основной магистрали.

Динамический габарит определяется из уравнения:

$$L_2 = (t_p + t_m)V_м C_2 + l_0 + (S_{m2} - S_{m0}). \qquad (6)$$

Здесь $l_0$ – зазор безопасности (принимается равным 3 м. ), $C_2$ – коэффициент скорости второго автомобиля, $(S_{m2} - S_{m0})$ – разность тормозных путей второго автомобиля интервала и автомобиля съезда:

$$S_{m2} - S_{mo} = \frac{(K_2 - K_0)(V_м C_2)^2}{2g(m\phi + \psi)} \qquad (7)$$

С учётом формул (6) и (7) интервал безопасности $t_2$ из условий равномерного движения равен:

$$t_{2.1} = 1 + \frac{l_0}{V_м C_2} + \frac{(K_2 - K_0)V_м C_2}{2g(m\phi + \psi)}. \qquad (8)$$

В другом случае водитель второго автомобиля в приемлемом интервале, увидев въезжающий автомобиль со съезда, может действовать следующим образом: двигаться с постоянной скоростью основного потока $V_m$, если между ними существует безопасный интервал; снижать скорость (вплоть до полной остановки) или переместиться влево (если имеется возможность). Следующие за ним автомобили повторяют этот маневр, что приводит к возникновению на дороге так называемой ударной волны. Оценить величину снижения скорости автомобилей основного потока можно следующим образом. Из расчётной схемы на рис. 1 видно, что для торможения, то есть снижения скорости водителю второго автомобиля из полной величины граничного интервала остаётся время равное:

$$\Delta\tau = \Delta t - \left[ 2(t_{pm} + t) + \frac{2l_0 + l_{am}}{V_m} + \frac{S_0 - S_{m1}}{V_m} \right]. \qquad (9)$$

Так как второй автомобиль движется равнозамедленно, то

$$S_{m2} - S_{m0} = \frac{b(\Delta\tau)^2}{2}, \qquad (10),$$

где $b$ – тормозное замедление, равное

$$b = g\,(m\phi + \psi). \qquad (11)$$

Так как

$$S_{m2} - S_{m0} = \frac{\left[K_2(C_2)^2 - K_o(C_c)^2\right](V_м)^2}{2g(m\varphi + \psi)}, \qquad (12)$$

то из (9) и (10) имеем:

$$\frac{[K_2(V_м C_2)^2 - K_0(V_м C_c)^2]}{2g\,(m\varphi + \psi)} = \frac{g\,(m\varphi + \psi)(\Delta\tau)^2}{2}, \qquad (13)$$

Откуда получаем:

$$t_{2.2} = 1 + \frac{l_o}{V_м C_c} + \frac{(C_2)^2 K_2 - (C_c)^2 K_o}{2\,g(m\phi + \psi)} V_м. \qquad (14)$$

Формула (14) справедлива для случая снижения скорости второго автомобиля интервала и автомобиля съезда. При снижении скорости только второго автомобиля интервала из (13) при равенстве коэффициенте съезда $C_c$ единице получаем:

$$t_{2.3} = 1 + \frac{l_o}{V_м} + \frac{(C_2)^2 K_2 - K_o}{2g\,(m\varphi + \psi)}\,V_м. \quad (15)$$

Необходимо отметить, что снижение скорости автомобилей на съезде происходит только при значительном замедлении движения автомобилей на основном направлении.

Итак, скорость второго автомобиля (и следующих за ним ) зависит от скорости автомобиля съезда, с которой он въезжает на магистраль и от того остатка от «приемлемого» интервала для торможения. Чтобы автомобили магистрали не снижали скорость, необходимо выполнить условие: $V_2 = V_0 = V_m$, тогда из (18) имеем:

$$\Delta\tau = \frac{\sqrt{K_2 - K_0}}{g(m\varphi + \psi)}\,V_m\,. \quad (16)$$

Из (9) находим необходимую величину граничного интервала, при котором автомобили основного потока движутся с постоянной скоростью $V_m$:

$$\Delta t = 2(t_{pm} + t\ ) + \frac{2l_0 + l_a}{V_m} + \frac{K_0 - K_1}{2g(m\varphi + \psi)}V_m + \frac{\sqrt{K_2 - K_0}}{g(m\varphi + \psi)}V_m \text{ или}$$

$$\Delta t = 2(t_{\dot{p}} + t\ ) + \frac{2l_0 + l_a}{V_m} + \left[\frac{K_0 - K_1}{2} + \sqrt{K_2 - K_0}\right]\frac{V_m}{g(m\varphi + \psi)} \quad (17)$$

При благоприятных условиях: ($\varphi$ = 0.7, $i$= 0, $m$ = 1 ); $2l_0 + l_а$ = 10,5 м; $K_2 - K_0$ = 1.4;

$$V_m = 20 \text{ м/с};\ \Delta t = 7{,}8 \text{ с}.$$

**2. Оценка скорости транспортных потоков в зоне их слияния**

Так как скорость второго автомобиля приемлемого интервала $V_2 = V_м C_2$, то из (13) имеем:

$$V_2 = \frac{1}{\sqrt{K_2}}\sqrt{K_0(V_0)^2 + \left[g(m\varphi + \psi)\,\Delta\tau\right]^2}\,. \quad (18)$$

При $\Delta\tau$, приближающемуся к нулю, когда автомобиль съезда буквально «подрезает» второй автомобиль приемлемого интервала, тому приходится проводить экстренное торможение. Скорость его при этом снижается и определяется в соответствии с уравнением:

$$V_2 = V_0\sqrt{\frac{K_0}{K_2}}\,. \quad (19)$$

Из уравнения (14) при равенстве числителя нулю

$$K_2(C_2)^2 = K_o(C_c)^2 \quad (20)$$

определяем коэффициент снижения скорости автомобиля съезда $C_c$ при заданном коэффициенте снижения скорости вторым автомобилем интервала на основной полосе движения. Из уравнений (3), (4), имея ввиду, что для формулы (3)

$$K_0 = \kappa_э(0.87 + 0.013)V_м, \text{ а}$$

$$K_2 = \kappa_{обз}\kappa_э(0.87 + 0.013)V_м \text{ или}$$

$$C_c = 1.342\ C_2, \quad (21)$$

принимая $\kappa_{обз}$ – коэффициент обзорности, принимается для легковых автомобилей равным 1.8; $\kappa_э$ коэффициент эксплуатационных условий торможения, принимается для легковых автомобилей равным 1.44.

Оказалось, что снижение скорости на съезде происходит при коэффициентах скорости на основном направлении от 0.7 до 0.35.

Для случая снижения скорости второго автомобиля, находящегося в зоне приемлемого интервала, и автомобиля съезда значение $t_2$ рассчитывается по формуле (14), но с учётом дополнительного интервала безопасности $t$, равного

$$t = \frac{1 - C_2}{g(m\varphi + \psi)}\,V_м. \quad (22)$$

Например, при коэффициенте скорости на основном направлении 0.35 и скорости 60 км/час дополнительный интервал безопасности равен 1.53 с. Это время замедления скорости от $V_м$ до $V_м C_2$. Дополнительный интервал безопасности необходим второму автомобилю приемлемого интервала для торможения. В табл. 2 и 3 приведены значения приемлемых интервалов, при различной скорости на основной полосе (60 и 80 км/ч), при различных коэффициентах скорости на основном направлении и соответствующих коэффициентах скорости на съезде.

Предложенная методика оценки скорости транспортных потоков в зоне их слияния гораздо проще и доступнее для инженеров и студентов по сравнению с рекомендуемой в [2, с. 226-229].

**Таблица 2**

Расчёт приемлемого интервала при скорости на основной полосе магистрали 60 км/ч и различных условиях движения

| Условия движения | Коэффициент скорости | $C_c$ | 0.463 | 0.529 | 0.660 | 0.789 | 0.918 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $C_2$ | 0.35 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| Равномерное без дополнительного интервала безопасности | | $t_1$ | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 |
| | | $t_2$ | 1.39 | 1.34 | 1.27 | 1.23 | 1.20 | 1.38 | 1.97 | 2.65 |
| | | $\Delta t$ | 4.31 | 4.26 | 4.19 | 4.15 | 4.12 | 4.30 | 4.89 | 5.57 |
| Равномерное с дополнительным интервалом безопасности | | $t_1$ | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 |
| | | $t_2$ | 2.92 | 2.75 | 2.45 | 2.17 | 1.91 | 1.38 | 1.97 | 2.65 |
| | | $\Delta t$ | 5.84 | 5.67 | 5.37 | 5.09 | 4.83 | 4.30 | 4.89 | 5.57 |
| Равноускоренное без дополнительного интервала безопасности | | $t_1$ | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 |
| | | $t_2$ | 1.39 | 1.34 | 1.27 | 1.23 | 1.20 | 2.14 | 3.11 | 3.81 |
| | | $\Delta t$ | 4.31 | 4.26 | 4.19 | 4.15 | 4.12 | 5.06 | 6.03 | 6.73 |
| Равноускоренное с дополнительным интервалом безопасности | | $t_1$ | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 | 2.92 |
| | | $t_2$ | 2.92 | 2.75 | 2.45 | 2.17 | 1.91 | 2.14 | 3.11 | 3.81 |
| | | $\Delta t$ | 5.84 | 5.67 | 5.37 | 5.09 | 4.83 | 5.06 | 6.03 | 6.73 |

**Таблица 3**

Расчёт приемлемого интервала при скорости на основной полосе магистрали 80 км/ч и различных условиях движения

| Условия движения | Коэффициент скорости | $C_c$ | 0.463 | 0.529 | 0.660 | 0.789 | 0.918 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $C_2$ | 0.35 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| Равномерное без дополнительного интервала безопасности | | $t_1$ | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 |
| | | $t_2$ | 1.29 | 1.26 | 1.21 | 1.17 | 1.15 | 1.38 | 2.24 | 3.23 |
| | | $\Delta t$ | 4.73 | 4.70 | 4.65 | 4.61 | 4.59 | 4.82 | 5.68 | 6.67 |
| Равномерное с дополнительным интервалом безопасности | | $t_1$ | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 |
| | | $t_2$ | 3.34 | 3.15 | 2.78 | 2.43 | 2.09 | 1.38 | 2.24 | 3.23 |
| | | $\Delta t$ | 6.78 | 6.59 | 6.22 | 5.87 | 5.53 | 4.82 | 5.68 | 6.67 |
| Равноускоренное без дополнительного интервала безопасности | | $t_1$ | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 |
| | | $t_2$ | 1.29 | 1.26 | 1.21 | 1.17 | 1.15 | 2.39 | 3.77 | 4.77 |
| | | $\Delta t$ | 4.73 | 4.70 | 4.65 | 4.61 | 4.59 | 5.83 | 7.21 | 8.21 |
| Равноускоренное с дополнительным интервалом безопасности | | $t_1$ | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 | 3.44 |
| | | $t_2$ | 3.34 | 3.15 | 2.78 | 2.43 | 2.09 | 2.39 | 3.77 | 4.77 |
| | | $\Delta t$ | 6.78 | 6.59 | 6.22 | 5.87 | 5.53 | 5.83 | 7.21 | 8.21 |

## Выводы

На основе анализа взаимодействия автомобилей в зоне слияния транспортных потоков при различных условиях движения получены расчётные формулы для определения безопасной величины граничного интервала времени с учётом уровней удобства движения автомобилей в зоне их слияния, а также коэффициентов скорости на основном и второстепенном направлениях. Получены расчётные формулы для оценки скорости транспортных потоков в зоне их слияния с учётом параметров дорожных условий, коэффициентов эксплуатационных условий торможения автомобилей, коэффициентов снижения скорости автомобилей основного и второстепенного направлений.

### Список литературы

1. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали. – М. Транспорт, 2-е изд. 1974. – 280 с.

2. Бусленко Н.П., Шрейдер Ю.А. Метод статистических испытаний. – Государственное изд.

физико- математической литературы, 1961. – 226 с.

3. Крбашян В.Г. Влияние планировки пересечений в одном уровне горных автомобильных дорог на безопасность движения: дисс. к.т.н. – М. – 1983. – 210 с.

4. Лобанов Е.М. Сильянов В.В. и др. Пропускная способность автомобильных дорог. – М., Транспорт, 1970. – 152 с.

5. Шилакадзе Г.А. и др. Определение суточной интенсивности движения экспресс – способом // Автомобильные дороги. № 6, 1988, с.15.

УДК 519.711.2

# АЛГОРИТМ ИЗМЕРЕНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ АБОНЕНТА МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА

**Михайлов В.О.**

*ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: mr.wp@mail.ru*

В статье описывается актуальность задачи измерения эмоций абонента по голосу. Приводятся существующие алгоритмы, распознающие эмоции абонентов, и описаны сильные и слабые стороны этих алгоритмов. Предложен авторский алгоритм, позволяющий устранять недостатки описанных алгоритмов. Показано, что одним из достоинств авторского алгоритма, основанного на общей математической теории эмоциональных роботов с неабсолютной памятью, является возможность его использования для моделирования эмоций мобильных телефонов и вычисления их воспитания. В статье приведены формулы показывающие взаимосвязь между эмоциональным состоянием человека и эмоциональным состоянием мобильного робота. Приведена асимптотическая сложность авторского алгоритма.

**Ключевые слова: эмоция, измерение, распознавание, абонент, робот, неабсолютная память**

# ALGORITHM FOR MEASURING EMOTIONAL CONDITION MOBILE SUBSCRIBER

**Mikhailov V.O.**

*National Research Perm State University, Perm, e-mail: mr.wp@mail.ru*

The article describes the relevance of the problem of measuring emotions caller's voice. Given the existing algorithms for recognizing emotions subscribers, and describes the strengths and weaknesses of these algorithms. Authors propose an algorithm to help eliminate the disadvantages of the described algorithms. It is shown that one of the virtues of the author's algorithm based on a general mathematical theory of emotional robots with non-absolute memory, is that you can use it to simulate the emotions of mobile phones and computing their education. The article describes the formula showing the relationship between emotional state human and emotional state of the mobile robot. Shows the asymptotic complexity of the author's algorithm. The virtues the author's algorithm can be attributed the fact that the algorithm measures the emotion but does not recognize the emotion.

**Keywords: emotion measurement, recognition, the subscriber, the robot, not absolute memory**

На современном этапе развития информационных технологий разработка методов автоматического определения эмоционального состояния человека по голосовым характеристикам является актуальной, так как автоматическое распознавание эмоций позволяет решить ряд экономических, социальных и бытовых проблем и, кроме того, играет важную роль в вопросах безопасности человека [3]. Эмоциональный речевой сканер может найти широкое применение в различных транспортных и диспетчерских учреждениях, для ограничения или полного запрета доступа к выполнению служебных обязанностей лиц, находящихся в неустойчивом или неадекватном эмоциональном состоянии. Подобные системы контроля позволят также проводить дополнительную проверку пассажиров авиарейсов в рамках мероприятий по противодействию терроризму [3].

## О задаче определения численного значения эмоций человека

Решение задачи определения численного значения эмоций человека может применяться в проектировании эмоциональных роботов. Согласно заявлению доктора технических наук Сергея Манько: «Сначала потребуется научить электронную систему точно идентифицировать эмоциональное состояние человека, анализируя показания собственных датчиков и видеокамер. Затем научить робота принимать верные решения, то есть научить реагировать на них словом или делом» [2].

В дальнейшем в качестве датчика, который необходимо использовать при оценке эмоционального состояния человека по голосовым характеристикам, будем подразумевать микрофон.

Рассмотрим первую часть задачи проектирования эмоциональных роботов, которая состоит в определении численного значения эмоций по голосовым характеристикам

В настоящее время программных продуктов, которые измеряют эмоции по голосовым характеристикам практически не существует. На данный момент в основном это экспериментальные программы, которые распознают эмоции. Рассмотрим алгоритм под названием «Классифика-

ция эмоционально окрашенной речи с использованием метода опорных векторов» (И.Э. Хейдоров, Янь Цзинбинь, Уши, А.М. Сорока, А.А. Трус).

Авторы, рассматривая опорные вектора для распознавания эмоций, пришли к выводу о том, что применение метода опорных векторов для решения задач классификации эмоционально окрашенной речи позволяет получить высокую точность обученной модели. В сравнении с традиционными статистическими методами классификации [5] влияние методов извлечения векторов признаков на точность классификации обученной модели позволяет предположить, что модернизация этих методов является одним из путей дальнейшего увеличения точности рассмотренного в статье [5] классификатора.

В предлагаемой статье рассмотрены проблемы классификации эмоционально окрашенной речи, извлечения векторов признаков, предварительной обработки обучающих выборок, выбора параметров алгоритма и оценки свойств полученного классификатора на основе метода опорных векторов (МОВ).

Согласно исследованиям авторов алгоритма «Классификация эмоционально окрашенной речи с использованием метода опорных векторов» этот алгоритм позволяет достичь точности классификации при правильном выборе оптимальных параметров алгоритма и ядерной функции равной 96,2%. Сложность выбора параметров является одним из минусов алгоритма, как в алгоритме отсутствует численное значение некоторой характеристики, которое ставится в соответствие значениям эмоции.

Опишем достоинства и недостатки алгоритма «Автоматическое определение изменений эмоционального состояния по речевому сигналу» (Лукьяница А.А., Шишкин А.Г.).

Авторы алгоритма описали технику отделения речи от пауз, а затем рассмотрели способы вычисления признаков, основанные на определении частоты основного тона, значениях трёх первых формант, а также на вычислении кепстра [1].

Исследования, проведённые авторами алгоритма, показали большую эффективность метода определения изменений в эмоциональном состоянии человека на основе анализа речевого сигнала. Достоинством алгоритма является высокая точность его работы (97.2%) , к недостаткам алгоритма можно отнести сложность настройки алгоритма (так как алгоритм опирается на базы данных с примерами эмоциональных состояний и предполагает зависимость от языка абонента, у которого опознается эмоциональное состояние) и невозможность вычислить с помощью алгоритма численное значение амплитуды эмоции, то есть количественно измерить эмоцию.

Приведенные алгоритмы могут в той или иной степени решать задачу определения эмоций человека по голосовым характеристикам, но не возвращают численного значения эмоции человека.

Теперь рассмотрим один из вариантов решения второй части задачи проектирования эмоциональных роботов, которая заключается в моделирование ответной эмоциональной реакции робота, вызванной эмоциональным воздействием человека. Одним из таких вариантов является математическая теория эмоциональных роботов, разрабатываемая Пенским Олегом Геннадьевичем в ПГНИУ. Одно из возможных применений математическая теории эмоциональных роботов, заключается в приближение психологии мобильных устройств (в рамках данной статьи мы рассматриваем мобильное устройство как подвид робота) к психологии человека по способности забывать прошлое. Основными понятиями математической теории эмоциональных роботов являются сюжет, эмоция робота, элементарное воспитание робота, воспитание робота и коэффициент памяти.

В рамках статьи под эмоцией мобильного устройства будем понимать следующую функцию:

$$M_{i+1}(t) = P\sin\left[\frac{\pi}{t_{i+1}-t_i}(t-t_i)\right], \quad (1)$$

где $M_{i+1}(t)$ – эмоция мобильного устройства, $P = const$, $t$ – время действия эмоции во время такта $[t_i, t_{i+1})$.

Под элементарным воспитанием мобильного устройства понимается функция:

$$r_{i+1} = \int_{t_i}^{t_{i+1}} M_{i+1}(t)dt,$$

где $r_{i+1}$ – элементарное воспитание мобильного устройства, $M_{i+1}(t)$ – эмоция мобильного устройства, $i$ – порядковый номер воспитательного такта.

Под воспитанием мобильного робота принимается:

$$R_{i+1} = r_{i+1} + \theta R_i,$$

где $R_i$ – воспитание эмоционального мобильного устройства за время $t_i$; $t_{i+1}$ – текущее время, $t_{i+1} > t_i$, $0 \le \theta < 1$ коэффициент

памяти, $t_i$ – общее время действия всех предыдущих эмоций.

Совершая преобразования, получим следующую формулу:

$$R_i = \frac{2P\left(t_i - t_{i-1}\right)}{\pi}\frac{1-\theta^i}{1-\theta}, \qquad (2)$$

где $P = const$, $q$ – коэффициент памяти устройства, $i$ – порядковый номер воспитательного такта.

Более подробное описание вышеприведенных понятий можно прочитать в [5].

Для реализации использования возможностей математической теории эмоциональных роботов необходимо чтобы алгоритмы, распознающие эмоции человека, возвращали численное значение эмоций (то есть могли измерять эмоции), в то время как представленные выше алгоритмы («Классификация эмоционально окрашенной речи с использованием метода опорных векторов» и «Автоматическое определение изменений эмоционального состояния по речевому сигналу») лишь распознают их. Для этого рассмотрим авторский алгоритм, возвращающий численное значение эмоций.

## Алгоритм измерения эмоций абонента мобильного телефона

Одним из источников эмоций, анализируемых алгоритмом, является речевой сигнал [4]. При изменении эмоционального состояния в человеческом организме происходят сложные процессы, которые в конечном итоге находят отражение в виде мышечных сокращений, в том числе и в голосовом тракте. Это даёт возможность бесконтактного определения эмоционального состояния человека по изменениям в системе речеобразования. Авторский алгоритм основывается на оценке амплитуды звуковой волны и на гипотезе, говорящей о том, что при изменении амплитуды звуковой волны, меняется эмоциональное состояние абонента.

Приведем шаги авторского алгоритма, определяющего численные характеристики эмоций мобильного устройства:

• Звуковая волна, поступающая в мобильное устройство через микрофон, разбивается на такты равные 1 секунде.

• На каждом такте вычисляется максимальное по модулю отклонение он начального значения амплитуды звуковой волны.

• Если отклонение отрицательное то эмоции приписывают отрицательное значение, иначе – положительное. Формула для определения численного значения амплитуды $C_{i+1}$ эмоции на такте $[t_i, t_{i+1})$ описывается формулой $C_{i+1} = \frac{Q_{i+1} - A_i}{t_{i+1} - t_i}$, где $Q_{i+1}$ – максимальное по модулю значение амплитуды звукового сигнала на такте $[t_i, t_{i+1})$, $A_i$ – амплитуда звукового сигнала на такте $[t_{i-1}, t_i)$.

Полученное значение $C_{i+1}$ подставляется в формулы (1) и (2) вместо константы $P$ и получаем следующие формулы:

– определение эмоции мобильного устройства

$$M_{i+1}(t) = C_{i+1}\sin\left[\frac{\pi}{t_{i+1} - t_i}(t - t_i)\right], \qquad (3)$$

где $M_{i+1}(t)$ – эмоция мобильного устройства для $i+1$ воспитательного такта, $C_{i+1}$ – величина, отвечающая за эмоциональное состояние человека.

Определение воспитания мобильного устройства:

$$R_{i+1} = \frac{2C_{i+1}\left(t_{i+1} - t_i\right)}{\pi}\frac{1-\theta^{i+1}}{1-\theta}, \qquad (4)$$

где $q$ – коэффициент памяти устройства, $i$ – порядковый номер воспитательного такта.

Формулы (3) и (4) дают возможность наблюдать взаимосвязь между эмоциональным состоянием человека и эмоциональным состоянием мобильного устройства. Другими достоинствами предлагаемого алгоритма являются также возможность определения численного значения эмоции устройства в зависимости от звуковых характеристик голоса абонента и независимость значения эмоций мобильного устройства от языка абонента.

Легко видеть, что асимптотическая сложность алгоритма равняется $O(n^2)$, где $n$ – количество тактов, на которые разбивается звуковая волна.

Использование авторского алгоритма, основанного на математической теории эмоциональных роботов, позволяет придать некую эмоциональность мобильному устройству, настраивать и обучать мобильное устройство индивидуально для каждого абонента, в результате чего мобильное устройство начинает отражать некоторые психологические особенности своего владельца.

## Заключение

В статье предложен алгоритм позволяющий находить численное значение эмоции, которую испытывает человек. Найденное значение с учетом математической теории

эмоциональных роботов [2] предлагается использовать в определении эмоций абонента и моделировании эмоционального состояния мобильного устройства.

Недостатком описанного в статье алгоритма является то, что алгоритм измеряет численные значения эмоций, но не распознает их тип. К достоинствам представленного алгоритма можно отнести следующее: алгоритм является достаточно простым (настройка алгоритма происходит автоматически), результаты работы алгоритма не зависят от языка произнесенных человеком фраз, алгоритм возвращает численное значение эмоций мобильного устройства и человека, что является его несомненным преимуществом по отношению к известным алгоритмам.

**Список литературы**

1. Лукьяница А.А, Шишкин А.Г. Автоматическое определение изменений эмоционального состояния по речевому сигналу // Речевые технологии. –2009. – № 3. – С. 53-61.

2. Пенский О.Г., Черников К.В. Основы математической теории / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2010. – 256 с.

3. Розалиев В.Л. Моделирование эмоциональных реакций пользователя при речевом взаимодействии с автоматизированной системой // Известия ВолгГТУ. – 2010. – № 6. – С. 76-79.

4. Розалиев, В.Л. Моделирование эмоциональных реакций пользователя при речевом взаимодействии с автоматизированной системой: дис. …канд. тех. наук – Волгоград. 2009.

5. Хейдоров И.Э., Янь Цзинбинь, У Ши, Сорока А.М., Трус А.А.Классификация эмоционально окрашенной речи с использованием метода опорных векторов речевые технологии // Речевые технологии – 2008. – № 3. – С. 53-61.

УДК 620.178.539.43

# ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ЦИКЛИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ НА СУММАРНУЮ ПЛАСТИЧЕСКУЮ ДЕФОРМАЦИЮ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Мыльников В.В., Чернышов Е.А., Шетулов Д.И.**

*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: mrmylnikov@mail.ru*

Рассмотрены физические процессы влияния частоты циклического нагружения на суммарную пластическую деформацию с позиций повреждаемости поверхности металлов на сопротивление усталости. Определены параметры влияющие на суммарную деформацию при изменении частоты циклов.

**Ключевые слова: частота циклического нагружения, повреждаемость поверхности, сопротивление усталости, гомологическая температура, суммарная деформация**

# EFFECT FREQUENCY CYCLIC LOADING AT THE SUM OF PLASTIC DEFORMATION CONSTRUCTION MATERIALS

**Mylnikov V.V., Chernyshov E.A., Shetulov D.I.**

*Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhniy Novgorod, e-mail: mrmylnikov@mail.ru*

The physical processes influence the frequency of cyclic loading on the total plastic strain in terms of damage to the surface of the metal to resist fatigue. The parameters of influence on the total strain at the frequency of cycles.

**Keywords: frequency of loading cycles, surface damaging, fatigue resistance, homologous temperature, the total strain**

Анализ опубликованных в научной литературе исследований, как российских, так и зарубежных авторов, о влиянии частоты циклического нагружения на прочность и долговечность деталей машин и конструкций не дает исчерпывающей информации. Существует мнение, что изменение частоты не оказывает значительного влияния на сопротивление усталости материалов, хотя признается некоторая тенденция к увеличению сопротивления усталости материалов при увеличении частоты нагружения [5-6]. Недостаточность фундаментальных знаний о факторе частоты циклов объясняется в первую очередь сложностью физических процессов [1], происходящих в поверхностном слое металлов, и длительностью эсперимента. Требуется более детальное изучение этого вопроса, поскольку при циклическом нагружении речь идёт о пластической деформации в поверхностных слоях.

С поверхностными эффектами это согласуется следующим образом. Поверхностный слой деформируется раньше массива твердого тела [4]. Чем легче деформируется поверхностный слой, тем сильнее повреждается поверхность материала, т.е. тем больше повреждаемость Ф. Повреждаемость активного слоя и собственно поверхности описывается выражением вида [1-4]:

$$U_{пс.} = \frac{\tau \cdot B_{д.у.} - U_n \cdot K_j}{K_j}\left[\frac{\tau \cdot B_{д.у.}}{\tau \cdot B_{д.у.} - U_n \cdot K_j} - e^{-K_{Ay} \cdot K_j \cdot j}\right], \quad (1)$$

где $\tau$ – напряжение действующее на петлю дислокации; $B_{д.у.}$ – площадь дефекта упаковки; $U_n$ – энергетический порог повреждаемости собственно поверхности; $K_j = \left(\frac{1}{мм}\right)$ – параметр, связанный обратной зависимостью с поперечным размером (толщиной) поверхностного слоя $j$; $K_{Ay}$ – параметр, определяющий сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации, параметр упрочнения материала поверхностного слоя.

Целью представленной работы является изучение влияния частоты циклического нагружения на сопротивление пластической деформации в поверхностных слоях металлических материалов.

Достаточно сложные явления, протекающие в поверхностных слоях образцов (деталей) при изменении частоты циклического нагружения, можно соотнести с представлением о суммарной деформации $\varepsilon_\omega$, которая накапливается при усталостных испытаниях в поверхностных слоях глубиной $j$ (формула (1)). Она связывается с количе-

ством циклов $N$ и определяется углом наклона левой ветви кривой усталости $\alpha_\omega$. Эта связь в первом приближении может быть представлена как изменение суммарного накопления усталостных дефектов или повреждений решётки $dZ$:

$$dZ = dZ_1 - dZ_2, \qquad (2)$$

где $dZ_1$ – увеличение плотности (количества) дефектов вследствие накопления суммарной деформации $\varepsilon_\omega$; $dZ_2$ – уменьшение плотности дефектов вследствие релаксации.

При этом вносится определённое допущение, связанное с тем, что релаксация напряжений не всегда связана с уменьшением концентрации дефектов. Например, в случае повторяющихся актов поперечного скольжения, возникающие в полосах скольжения интрузии приводит к увеличению вероятности разрушения тем в большей степени, чем больше энергия дефекта упаковки ($\gamma$) [1].

Конечное выражение этой зависимости представляется в виде соотношения:

$$Z = Z^*\left(\varepsilon_\omega / \varepsilon_\omega^*\right)^{\beta-\alpha/\omega}, \qquad (3)$$

связывающего суммарное повреждение $Z$ с величиной суммарной деформации $\varepsilon_\omega$ и частотой циклов ($\omega$), где $Z^* = Z$, а $\varepsilon_\omega^* = \varepsilon_\omega$ для одного цикла напряжения; $\beta$ – зависит от рода вещества; $\alpha$ – видимо, должна возрастать с температурой, но уменьшаться с увеличением энергии дефекта упаковки.

Если считать, что между $\varepsilon_\omega$ и числом циклов до разрушения существует прямая пропорциональность, то, когда для достаточно низких гомологических температур ($\theta$) отношение $\alpha/\omega$ стремится к нулю, продолжительность испытаний определяется числом циклов. Напротив, при достаточно высоких $\theta$ величина $Z$ обусловливается как $\varepsilon_\omega$ (или $N$), так и частотой $\omega$, то есть с увеличением температуры величина накопленных напряжений, а следовательно, и продолжительность испытаний всё больше определяется не числом циклов, а временем, причём $Z$ оказывается тем больше (время до разрушения тем меньше), чем больше частота циклов. Из уравнения (3) также следует, что

$$\lg\varepsilon_\omega = \frac{\lg\dfrac{z}{z^*} + \left(\beta - \dfrac{\alpha}{\omega}\right)\lg\varepsilon_\omega^*}{\beta - \dfrac{\alpha}{\omega}}, \qquad (4)$$

то есть увеличение частоты приводит в общем к снижению $\varepsilon_\omega$ (или $N$).

## Выводы

1) увеличение частоты снижает суммарную деформацию $\varepsilon_\omega$;

2) влияние частоты на $\varepsilon_\omega$ с увеличением $\theta$ становится слабее.

3) снижение суммарной деформации $\varepsilon_\omega$ сопровождается снижением коэффициента $K_{Ay}$, что в свою очередь снижает энергетический порог $U_{п.с.}$ (формула (1)).

4) Повреждаемость поверхностного слоя усиливается, и наклон левой ветви кривой усталости растёт. С увеличением $\theta$ $K_{Ay}$ снижается, что в конечном итоге замедляет снижение энергетического порога $U_{п.с.}$ и, естественно, влияние частоты становится менее ощутимо. Это означает, что в случае больших $\theta$ снижение $\varepsilon_\omega$ должно быть меньше, чем в случае малых $\theta$, соответственно увеличение частоты в первом случае должно привести к увеличению напряжения и, наоборот, во втором случае увеличение $\omega$ может снизить напряжение.

### Список литературы

1. Мыльников В.В., Шетулов Д.И., Чернышов Е.А. Исследование повреждаемости поверхности чистых металлов с учетом частоты циклического нагружения // Известия вузов. Цветная металлургия, 2013, № 2, С. 55-60.

2. Мыльников В.В., Шетулов Д.И., Пронин А.И., Чернышов Е.А. Прогнозирование прочности и долговечности материалов деталей машин и конструкций с учетом частоты циклического нагружения // Известия вузов. Черная металлургия, 2012, № 9,С. 32-37.

3. Мыльников, В.В., Чернышов Е.А., Шетулов Д.И. Связь параметров сопротивления усталости ряда конструкционных материалов с изменением частоты циклического нагружения // Заготовительные производства в машиностроении, 2012, № 7, С. 41-45.

4. Шетулов Д.И. Связь сопротивления циклической нагрузке с повреждаемостью поверхности металлов // Известия Академии Наук, Металлы, 1991, № 5, С. 160

5. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения; пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина; под. ред. В.П. Зломанова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 400 с.

6. R.W.K. Honeycombe. The Plastic Deformation of Metals. London: Edward Arnold Ltd., 1984.

УДК 539.4.013.3:669

# ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И СХЕМЫ НАГРУЖЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАЛОСТИ СТАЛИ 60С2А

**Мыльников В.В., Беляев Е.С., Шетулов Д.И., Чернышов Е.А.**

*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: mrmylnikov@mail.ru*

Рассмотрено влияние термической обработки **и** вида испытания на циклическую прочность **и** долговечность стали 60С2А **с** позиций повреждаемости поверхности на показатели сопротивления усталости **и** предела выносливости. Выявлены соответствующие закономерности.

**Ключевые слова: повреждаемость поверхности, сопротивление усталости, прочность, долговечность, предел выносливости**

# EFFECT OF HEAT TREATMENT AND CIRCUIT LOADING ON INDICATORS OF FATIGUE RESISTANCE OF STEEL 60C2A

**Mylnikov V.V., Belyaev E.S., Shetulov D.I., Chernyshov E.A.**

*Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhniy Novgorod, e-mail: mrmylnikov@mail.ru*

The influence of heat treatment and the type of tests on the cyclic strength and durability of steel 60C2A from positions of damage to the surface on the performance of fatigue resistance and fatigue strength. Identified the relevant laws.

**Keywords: surface damaging, fatigue resistance, strength, durability, endurance limit**

В настоящее время механическое оборудование работает в широком диапазоне напряжений и долговечности от области малоциклового нагружения до базового числа циклов усталости [1-2, 6-7]. Фиксированная величина, предел выносливости не соответствует надежной оценке сопротивления усталости деталей машин и конструкций. Чтобы указанная оценка была более надежной, должны фигурировать две величины: напряжение (ограниченный предел выносливости σ) и долговечность (количество циклов до разрушения N). Тогда следует ввести показатель, выражаемый отношением приращения напряжения $d\sigma$ к приращению долговечности dN. Таким образом, получаем тангенс угла наклона касательной к кривой усталости и соответственно к оси $N$. Сравнение поведения разных металлов по тангенсу угла наклона, записанному в виде отношения $\frac{d\sigma}{dN}$ является сложным, так как в каждый последующий момент описанная функция насыщается. Таким образом, обычные координаты σ – $N$ не являются удобными. Удобными координатами являются логарифмические. Они удобны тем, что кривые усталости, в сущности, превращаются в прямые.

$\operatorname{tg}\alpha_w = \frac{d\lg\sigma}{d\lg N}$ представляет собой постоянную величину, что позволяет проводить обобщения широкой гаммы материалов и условий их испытания. Наклон $\operatorname{tg}\alpha_w$ зависит от ряда различных факторов. Факторы, определяющие природу усталости, так или иначе влияют на положение кривой в координатах lgσ – lg$N$, поэтому наклон $\operatorname{tg}\alpha_w$ может выступать как характеристика, отображающая физические явления, происходящие в образцах (деталях), а точнее, в их поверхностных слоях, которые имеют свойства, отличные от свойств глубинных слоев материала. В материале этих слоев при деформации деталей происходят физические процессы повреждаемости [3 – 5].

Цель работы – оценка циклической прочности и долговечности стали 60С2А по повреждению поверхностных слоев материала при разной термической обработке и разными схемами нагружения.

## Материалы и методы исследования

Повреждение поверхности оценивалось по изменению микроструктуры материала под действием циклических напряжений. В качестве оценочной характеристики служат полосы скольжения, возникающие на шлифе образца, изготовленного в зоне наибольших напряжений. Испытания осуществлялись по схеме консольного изгиба с вращением и схеме циклического кручения цилиндрических образцов диаметром 5 мм.

Испытания образцов обрабатывались методом математической статистики с построением «спрямленных» кривых усталости по уравнению:

$$\lg\sigma = (\lg\sigma)_0 - \operatorname{tg}\alpha_w \lg N$$

при удовлетворительном коэффициенте корреляции ($K_{кор}$), где σ – напряжение соответствующее долговечности $N$; $\sigma_0$ – напряжение отсекаемое кривой

усталости при $N$=1; g $\alpha_w$ – наклон левой ветви кривой усталости; N – количество циклов до разрушения или долговечность;

### Результаты исследования и их обсуждение

Сталь марки 60С2А, испытанная в состоянии поставки и термообработки, показывает среднюю величину наклона левой ветви кривой усталости – tg $\alpha_w$ (рис. 1). Исследование структуры позволило установить, что на поверхности образцов возникают глубокие, извилистые полосы скольжения, расположенные на большом расстоянии друг от друга (рис. 2). Растровый электронный микроскоп позволяет видеть глубокие полосы скольжения с рваными краями (рис. 3). Повреждаемость поверхности также близка к средней величине. Вид испытания и термическая обработка значительно сказывается на показателях сопротивления усталости. Закалка образцов на категорию прочности HRC = 52 и по схеме консольного изгиба с вращением, и при циклическом кручении приводит к существенному увеличению предела выносливости $\sigma_{-1}$.

При испытании образцов в состоянии поставки более сильно увеличивается tg $\alpha_w$, чем у закаленных. По сравнению с закаленными образцами предел выносливости при изменении вида испытания изменяется менее существенно. Следует отметить, что при испытании серии образцов (рис. 1, кривая усталости 3) наблюдается существенный разброс экспериментальных данных, о чем свидетельствует низкое значение коэффициента корреляции $K_{кор}$ = 0,7747.

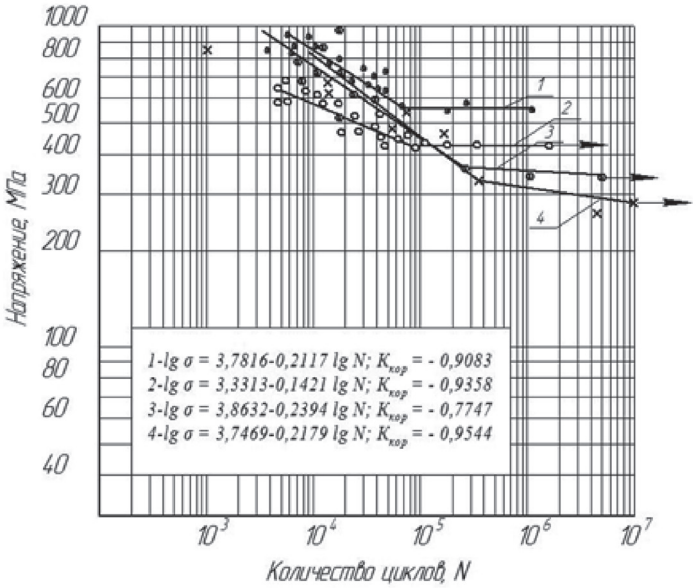



*Рис. 1. Кривые усталости стали 60С2А при температуре испытаний 20ºС: 1,3 – термообработка на HRC = 52; 2,4 – состояние поставки; 1,2 – вращение изогнутого образца; 3,4 – циклическое кручение образца Ккор – коэффициент корреляции, показывает степень сходимости построенной кривой усталости с результатами эксперимента*

*а* *б*

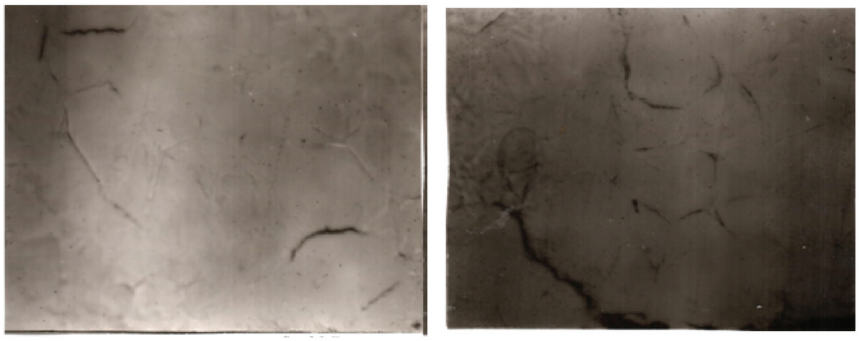


*Рис. 2. Полосы скольжения на поверхности образца диаметром 5 мм из стали марки 60С2А, закаленного на HRC = 52, испытанного при вращении изогнутого образца до разрушения при температуре 20ºС; (х 440); σ = 416 МПа; N = 9,21·10⁴ циклов; шлиф не травлен: а) и б) разные места на шлифе образца*

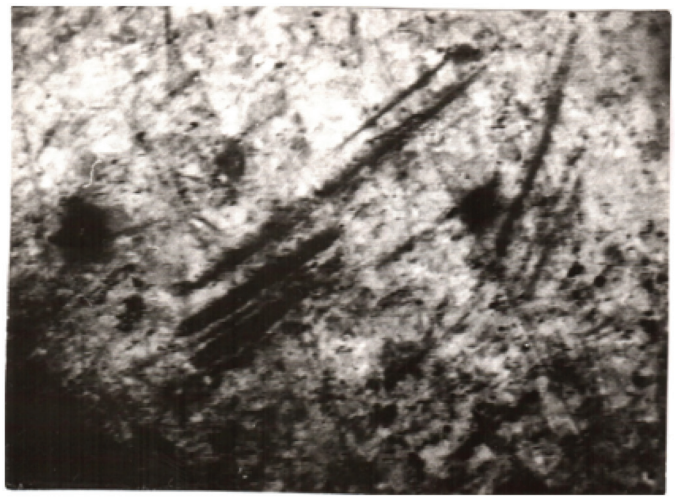


*Рис. 3. Микроструктура стали марки 60С2А (HRC = 52) после деформации изгиба вращающегося образца; (х 1600); σ = 550 МПа; N = 14250 циклов. Снимок получен на растровом электронном микроскопе*

## Заключение

В результате экспериментальных исследований у стали марки 60С2А выявлена закономерность соответствия показателя сопротивления усталости и повреждаемости материала поверхностных слоев образца. Соблюдается правило: чем больше повреждаемость, тем хуже сопротивляется материал усталости (больше tg $\alpha_w$).

Установлено, что вид испытания (смягчение схемы нагружения – консольный изгиб с вращением) и термическая обработка образцов из стали 60С2А способствуют увеличению предела выносливости и «улучшению» показателей сопротивления усталости.

### Список литературы

1. Иванова В.С., Шанявский А.А. Количественная фрактография. Усталостное разрушение. – М.: Металлургия, 1988. – 399 с.

2. Мак-Ивили А. Дж. Анализ аварийных разрушений / пер. с анг. Э.М. Лазарева, И.Ю. Шкадиной; под. ред. Л.Р. Ботвиной. – М.: Техносфера, 2010. – 416 с.

3. Мыльников В.В. Прогнозирование прочности и долговечности конструкционных материалов с учетом частоты циклического нагружения: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Нижний Новгород, 2010. – 18 с.

4. Мыльников В. В., Шетулов Д. И., Чернышов Е.А. Об оценочных критериях долговечности углеродистых сталей // Технология металлов. 2010. № 2. С.19-22.

5. Мыльников В.В., Чернышов Е.А., Шетулов Д.И. Влияние частоты циклического нагружения на сопротивление усталости высокопрочных конструкционных материалов // Заготовительные производства в машиностроении. 2009. № 2. С. 33-36.

6. Терентьев В. Ф. Усталостная прочность металлов и сплавов. – М.: Интермет инжиниринг, 2002. – 288 с.

7. Mughrabi H., Christ H. – J. Cyclic deformation and fatigue of selected ferritic and austenitic steels; specific aspects // ISIJ International. 1997. Vol. 37. № 12. P. 1154 – 1169.

УДК 677.024

# РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАБОТКИ ТКАНИ, ОБЛАДАЮЩЕЙ ВЫСОКИМИ ПРОЧНОСТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

**Назарова М.В., Бойко С.Ю., Завьялов А.А.**

*Камышинский технологический институт, филиал ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru*

В статье приведены результаты проведения экспериментального исследования по математическому описанию и оптимизации технологического процесса выработки двухслойной основоворсовой ткани, предназначенной для пошива спецодежды, обладающей высокими прочностными свойствами.

**Ключевые слова: оптимизация, ткачество, прочность, основоворсовая ткань**

# ELABORATION OPTIMAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF CLOTH MANUFACTURE, POSSESS HIGH STRENGTH

**Nazarova M.V., Boyko S.Y., Zavialov A.A.**

*Kamyshin Technological Institute, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru*

The results of a pilot study on the mathematical description and optimization of the production process warp-piled a fabric designed for workwear, which has high strength properties

**Keywords: optimization, weaving, strength, warp-piled a fabric**

Текстильная промышленность является одной из основных отраслей промышленности, обеспечивающей значительные финансовые платежи в бюджеты различных уровней. Кроме того, текстильная отрасль обеспечивает работой большое количество населения России, что является важным социальным фактором в жизни российского общества. Продукций текстильной промышленности являются не только товары народного потребления, но и товары, которые используются в различных отраслях промышленности, и имеют техническое и специальное назначение. Текстильная промышленность России обладает мощным потенциалом, который можно эффективно использовать для динамичного экономического и социального развития страны.

В настоящее время в России большое внимание уделяется вопросам проектирования технологических режимов выработки тканей с заданными эксплуатационными характеристиками, особенно тканей для спецодежды.

Перед производителями спецодежды стоит сложная задача снизить материалоемкость тканей, при обязательном условии получении продукции высокого качества при сохранении потребительских свойств [2].

Представленная научная работа посвящена вопросам разработки тканей для спецодежды, обладающих хорошими прочностными характеристиками с минимальной материалоемкостью ткани.

В данной работе в качестве ткани для спецодежды предлагается использовать неразрезную двухслойную основоворсовую ткань. Двухслойная основоворсовая неразрезная ткань вырабатывалась двухзевным способом на ткацком станке ТВ-160-ШЛ. Для получения неразрезной двухслойной основоворсовой ткани на ткацком станке был отключен механизм для разрезания ворса, а отвод ткани из зоны формирования производился на один товарный валик.

Из ранее проведенных исследований известно, что наибольшее влияние на прочность двухслойной ткани оказывают: $X_1$ – плотность ткани по утку, н/дм; – $X_2$ – величина подачи ворсовой основы, мм, поэтому мы их выбираем в качестве входных параметров. [1, 3]

Так как нашей задачей является получение ткани для спецодежды, обладающей максимальной прочностью, но при условии, что объемы используемой пряжи для производства данной ткани должны быть минимальными, поэтому в качестве выходных параметров исследования выбираем: поверхностную плотность ткани –$Y_1$, г/м $^2$, разрывную нагрузку ткани по направлению основы –$Y_2$, Н и по направлению утка –$Y_3$, Н.

Базой для проведения эксперимента является лаборатория ткачества кафедры «Технология текстильного производства» Камышинского технологического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета.

Объектом исследования является двухслойная основоворсовая неразрезная ткань, выработанная на ткацком станке ТВ-160-ШЛ. В качестве уточной пряжи использовались: хлопчатобумажная пряжа Т=15,4×2 текс (1-вариант); нить полиамидная Т=15,6 текс (2-вариант).

В коренной и ворсовой основе при выработке образцов неразрезной основоворсовой ткани использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотности Т=15,4×2 текс.

Основные заправочные параметры неразрезной двухслойной основоворсовой ткани при выработке на ткацком станке ТВ-160-ШЛ следующие: число нитей коренной основы – 6080, число нитей ворсовой основы – 3002, номер берда-95, число нитей коренной основы пробираемых в зуб берда-4, число нитей ворсовой основы пробираемых в зуб берда-2.

В качестве метода исследования был выбран активный эксперимент по матрице планирования эксперимента Коно-2 для двух факторов.

Применяемая матрица планирования Коно-2 являются D-оптимальной, обеспечивает получение минимума дисперсий всех коэффициентов регрессии, обладает свойствами униформности и рототабельности, имеет малое число опытов. [4,5]

В результате эксперимента, проведенного по матрице планирования Коно-2, получают математические модели в виде полинома второго порядка:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_1^2 + b_{12}x_{12}\ .$$

В результате проведения предварительного эксперимента были определены диапазон и интервал варьирования факторов.

Кодированные и натуральные значения факторов, уровни и интервалы их варьирования при использовании метода математического планирования эксперимента по плану Коно-2 представлены в табл. 1.

***Таблица* 1**

Кодированные и натуральные значения факторов, уровни и интервалы их варьирования

| Факторы | Уровни варьирования | | | Интервал варьирования |
|---|---|---|---|---|
| | -1 | 0 | +1 | |
| $X_1$ – плотность ткани по утку, нитей/дм; | 182 | 243 | 304 | 61 |
| $X_2$ – величина подачи ворсовой основы, мм | 1.5 | 2.75 | 4.0 | 1.25 |

В результате проведения эксперимента по матрице планирования Коно-2 были наработаны образцы ткани для двух вариантов. Выходные параметры эксперимента определялись при помощи следующих средств исследования по стандартной методике: электронные весы ВЛ-7134; разрывная машина ИР-5074-32. Результаты исследования физико-механических свойств неразрезной двухслойной основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке (1 – вариант) с капроновой нитью в утке (2 – вариант) представлены в табл. 2.

**Таблица 2**

Результаты эксперимента

| № опыта | 1 – вариант | | | 2 – вариант | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Поверхностная плотность, г/м$^2$ | Разрывная нагрузка ткани, Н | | Поверхностная плотность, г/м$^2$ | Разрывная нагрузка ткани, Н | |
| | | по основе | по утку | | по основе | по утку |
| 1 | 1017,6 | 948 | 1538 | 939,4 | 840 | 1944 |
| 2 | 677,9 | 893 | 678 | 598,2 | 755 | 1423 |
| 3 | 581,0 | 898 | 994 | 504,1 | 912 | 2475 |
| 4 | 404,5 | 655 | 703 | 355,0 | 802 | 1448 |
| 5 | 801,2 | 695 | 1025 | 712,1 | 812 | 2283 |
| 6 | 561,6 | 867 | 899 | 469,7 | 818 | 1456 |
| 7 | 870,5 | 893 | 1239 | 766,7 | 813 | 1790 |
| 8 | 534,4 | 913 | 1216 | 427,2 | 801 | 1853 |
| 9 | 665,7 | 935 | 1144 | 578,3 | 831 | 1983 |

Обработка результатов эксперимента проводилась на ЭВМ, в результате которой получены математические модели зависимости поверхностной плотности, разрывной нагрузки по направлению основы и утка исследуемой ткани от плотности ткани по утку $X_1$, н/дм и величины подачи ворсовой основы $X_2$, мм.

В результате обработки экспериментальных данных получены три вида математических моделей:

• зависимости поверхностной плотности ткани от заправочных параметров ткацкого станка:

1 – вариант:

$$Y_1 = 686.99 + 125.97X_1 + 174.35X_2 + 40.8X_1 \cdot X_2 - 16.23X_1^2 + 4.82X_2^2$$

2 – вариант:

$$Y_1 = 582.91 + 122.12X_1 + 169.67X_2 + 48.03X_1 \cdot X_2 + 5.68X_1^2 + 11.73X_2^2$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

– наибольшее влияние на поверхностную плотность ткани оказывает величина подачи ворсовой основы;

– при увеличении величины подачи ворсовой основы и плотности ткани по утку, поверхностная плотность ткани увеличивается.

• зависимостей разрывной нагрузки по направлению основы и утка от заправочных параметров ткацкого станка:

1 – вариант:

– по направлению основы

$$Y_2 = 890.78 + 21X_1 + 44.7X_2 - 47X_1 \cdot X_2 - 87.7X_1^2 + 34.3X_2^2$$

– по направлению утка

$$Y_3 = 1173.9 + 212.8X_1 + 90.3X_2 + 142.5X_1 \cdot X_2 - 226.8X_1^2 + 38.7X_2^2$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

– наибольшее влияние на разрывную нагрузку ткани по направлению основы оказывает величина подачи ворсовой основы;

– при увеличении величины подачи ворсовой основы и плотности ткани по утку, разрывная нагрузка ткани по направлению основы увеличивается.

– наибольшее влияние на разрывную нагрузку ткани по направлению утка оказывает плотность ткани по утку;

– при увеличении величины подачи ворсовой основы и плотности ткани по утку, разрывная нагрузка ткани по направлению утка увеличивается.

2 – вариант:

– по направлению основы

$$Y_2 = 814.9 + 31.5X_1 - 17.8_2 - 6.3X_1 \cdot X_2 + 8.2X_1^2 + 0.17X_2^2$$

– по направлению утка

$$Y_3 = 1932.1 + 395.8X_1 - 103.2X_2 - 126.5X_1 \cdot X_2 - 37.2X_1^2 - 85.2X_2^2$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

– наибольшее влияние на разрывную нагрузку ткани по направлению основы и утка оказывает плотность ткани по утку;

– при увеличении плотности ткани по утку, разрывная нагрузка ткани по направлению основы и утка увеличивается.

– при увеличении величины подачи ворсовой основы, разрывная нагрузка ткани по направлению основы и утка уменьшается.

Для выполнения поставленной задачи оптимизации технологического процесса выработки двухслойной неразрезной основоворсовой ткани был выбран метод канонического преобразования математической модели.

Для наглядного представления задачи оптимизации и облегчения анализа полученной математической модели технологического процесса используем геометрические представления целевой функции и ограничений оптимизационной модели.

Решение задачи оптимизации проводилось на ЭВМ по программе «Оптимизация технологических процессов ткацкого производства по данным активного эксперимента, проведенного по матрице планирования Коно-2» в среде программирования MathCad.

Проведен анализ полученных регрессионных уравнений и исследованы сечения поверхностной плотности и разрывной нагрузки по направлению основы и утка.

Исследование поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества проводилось методом наложения сечений.

Построение сечений поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества при выработке двухслойной, неразрезной, основоворсовой ткани с хлопчатобумажной и капроновой нитями в утке было осуществлено на ЭВМ и представлено на рис. 1-4.

Исследуя полученные сечения поверхностей отклика, были определены оптимальные технологические параметры процесса ткачества при выработке двухслойной неразрезной основоворсовой ткани.

На рисунках 1 и 2 представлены сечения поверхностей отклика и их наложение для выходных параметров выработки основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке:

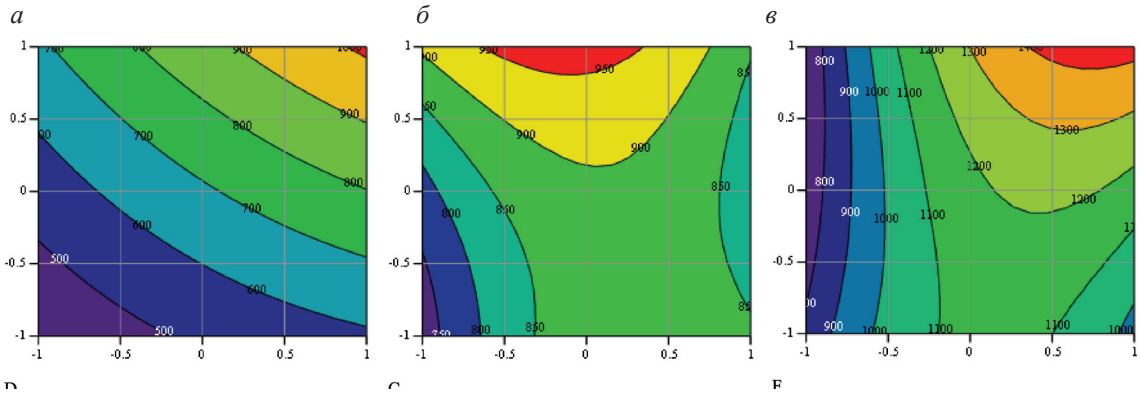



*Рис. 1. Сечения поверхностей отклика влияния технологических параметров выработки основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке на поверхностную плотность (а) и разрывную нагрузку ткани по направлению основы (б) и по направлению утка (в)*

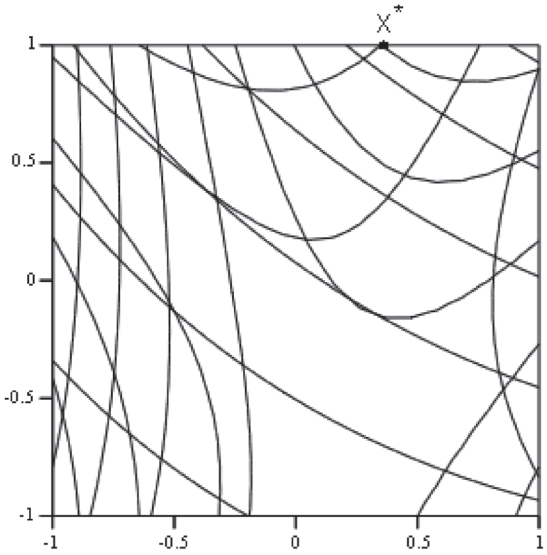



*Рис. 2. Наложение сечений поверхностей отклика выходных параметров: поверхностной плотности, разрывной нагрузки ткани по направлению основы и по направлению утка при использовании в утке хлопчатобумажной пряжи*

Исследуя полученные сечения поверхностей отклика, определили оптимальные технологические параметры выработки ткани при использовании в утке хлопчатобумажной пряжи.

Оптимальные значения факторов, соответствующие экстремумам целевых функций для ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке, представлены в табл. 3.

**Таблица 3**

Оптимальные заправочные параметры

| Кодированные значения факторов | | Натуральные значения факторов | |
|---|---|---|---|
| $X_1$ | $X_2$ | $X_1$, н/дм | $X_2$,мм |
| 0,4 | 1 | 268 | 4 |

Таким образом, для получения двухслойной основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке обладающей максимальной разрывной нагрузкой по направлению основы – 945,4 Н и по направлению утка – 1408,7 Н, необходимо на ткацком станке ТВ-160-ШЛ установить следующие заправочные параметры: плотность ткани по утку – 268 н/дм и величина отпуска ворсовой основы – 4 мм, при этом поверхностная плотность ткани составит – 930,271 г/м$^2$.

На рис. 3 и 4 представлены сечения поверхностей отклика и их наложение для выходных параметров выработки основоворсовой ткани с полиамидной нитью в утке:

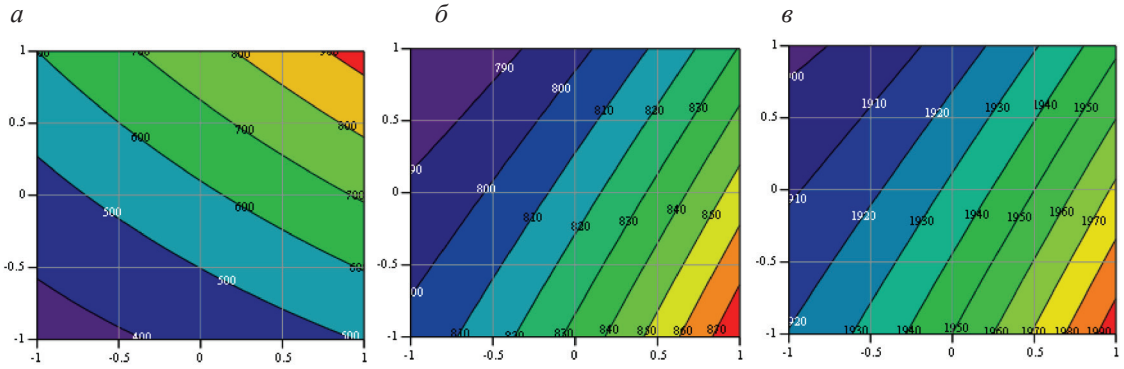



*Рис. 3. Сечения поверхностей отклика влияния технологических параметров выработки основоворсовой ткани с полиамидной нитью в утке на поверхностную плотность (а) и разрывную нагрузку ткани по направлению основы (б) и по направлению утка (в)*

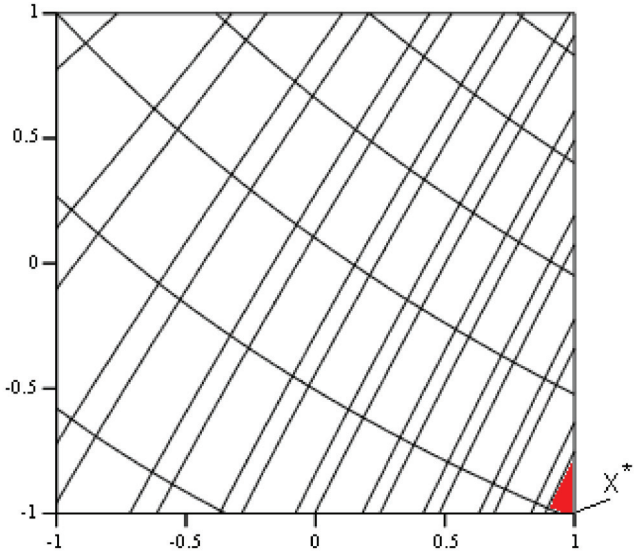



*Рис. 4. Наложение сечений поверхностей отклика выходных параметров: поверхностной плотности, разрывной нагрузки ткани по направлению основы и по направлению утка при использовании в утке полиамидной нити*

Исследуя полученное двухмерное сечение поверхностей отклика, определили оптимальные технологические параметры процесса выработки ткани.

Оптимальные значения факторов, соответствующие экстремумам целевых функций для ткани с полиамидной нитью в утке, представлены в табл. 4.

**Таблица 4**

Оптимальные заправочные параметры

| Кодированные значения факторов | | Натуральные значения факторов | |
|---|---|---|---|
| $X_1$ | $X_2$ | $X_1$, н/дм | $X_2$, мм |
| +1 | -1 | 304 | 1,5 |

Таким образом, для получения двухслойной основоворсовой ткани с полиамидной нитью в утке обладающей максимальной разрывной нагрузкой по направлению основы – 878,87 Н и утка – 1996,07 Н, необходимо на ткацком станке ТВ-160 установить следующие заправочные параметры: плотность ткани по утку – 304 н/дм и величина отпуска ворсовой основы – 1,5 мм при этом поверхностная плотность ткани составит 504,74 г/м$^2$.

**Список литературы**

1. Назарова М.В., Бойко С.Ю. О возможности выработки на отечественном ткацком оборудовании технических тканей, обладающих виброзащитными свойствами // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – 6. – С. 80-82.

2. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Разработка метода проектирования ткани для защиты человека от внешних воздействий // Современные проблемы науки и образования. – 2010.-6. – С. 75-79.

3. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Короткова М.В. Исследование зависимости влияния заправочных параметров ткацкого станка на физико-механические показатели двухполотенной основоворсовой ткани // Фундаментальные исследования. – 2008. – 1. – С. 72-73.

4. Назарова М.В., Романов В.Ю. Определение оптимальных заправочных параметров строения петельной ткани // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – 4. – С. 92-98.

5. Романов В.Ю. Определение оптимальных параметров изготовления хлопчатобумажной ткани // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2008. № 2. С. 64-66.

УДК 677.024

# РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАБОТКИ ТКАНИ ОБЛАДАЮЩЕЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

**Назарова М.В., Бойко С.Ю., Романов В.Ю.**

*Камышинский технологический институт, филиал ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru*

В статье приведены результаты проведения активного эксперимента по математическому описанию технологического процесса выработки двухслойной основоворсовой ткани, обладающей теплозащитными свойствами и его оптимизации. В результате проведенных исследований было установлено, что для получения ткани, обладающей теплозащитными свойствами необходимо на ткацком станке установить следующие заправочные параметры: для ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке плотность ткани по утку – 304 н/дм и величина отпуска ворсовой основы – 2,31 мм, при этом толщина ткани составит 6,12 мм, воздухопроницаемость ткани составит – 40,86 (дм$^3$/м$^2$с); для ткани с капроновой нитью в утке плотность ткани по утку – 304 н/дм и величина отпуска ворсовой основы – 4 мм, при этом толщина ткани составит 7,59 мм, воздухопроницаемость ткани составит – 89,29 (дм$^3$/м$^2$с).

**Ключевые слова: оптимизация, ткачество, воздухопроницаемость, основоворсовая ткань**

# DEVELOPMENT OPTIMAL TECHNOLOGICAL PARAMETERS PRODUCING FABRICS POSSESS HEAT SHIELD PROPERTIES

**Nazarova M.V., Boyko S.Y., Romanov V.Y.**

*Kamyshin Technological Institute, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru*

The paper presents the results of the active experiment on mathematical description of the technological process of formulating a two-layer warp-piled fabric having a heat-shielding properties, and optimization. The research resulted in have established that to obtain fabric having a heat-shielding properties necessary for the loom to set the following parameters: fabric with cotton yarn in the weft density fabric in weft – 304 strands in one decimeter and the length of the pile warp yarn supply – 2.31 mm, the thickness of the fabric will be – 6.12 mm, air permeability fabric will be – 40.86 (dm$^3$/m$^2$s ); fabric with cotton yarn in the weft density fabric in weft – 304 strands in one decimeter and the length of the pile warp yarn supply – 4 mm, the thickness of the fabric will be – 7.59 mm, air permeability fabric will be – 89.29 (dm$^3$/m$^2$s ).

**Keywords: optimization, weaving, air permeability, warp-piled a fabric**

Текстильная промышленность России – одна из старейших и перспективных для экономики страны. И совершенно очевидно, что у России есть возможность для ее возрождения. Российская текстильная промышленность переживает на данном этапе своего исторического развития сложную структурную перестройку. Для того чтобы выжить и остаться на отечественном рынке, ей приходится приспосабливаться к работе в условиях перехода к рыночной экономике.

В настоящее время в России большое внимание уделяется вопросам проектирования технологических режимов выработки тканей с заданными эксплуатационными характеристиками, особенно тканей для спецодежды.

К современной бытовой одежде человека предъявляется сложный комплекс гигиенических, технологических и эстетических требований. В климатических условиях нашей страны особое значение имеют теплозащитные функции одежды.

Исследования показывают, что в условиях теплового комфорта трудовые процессы человека протекают с меньшей затратой энергии; вместе с тем они более производительны, менее утомительны; отдых в этих условиях также более эффективен; физиологический аппарат терморегуляции организма работает с меньшим напряжением, исключаются простудные заболевания. Таким образом, одежда, предохраняя организм человека от неблагоприятных внешних воздействий, способствует сохранению его работоспособности и здоровья [1, 2].

Теплозащитными свойствами тканей и одежды называют термоизоляционные свойства и некоторые сочетания этих свойств с другими, которые в значительной мере влияют на тепловые потери кожного покрова тела одетого человека, возникающие за счет теплопередачи и испарения влаги (пота).

Теплозащитные свойства являются одним из важных показателей для многих текстильных тканей, предназначенных для теплой одежды, и их изучение приобретает все большее практическое значение.

Высокие теплозащитные свойства ткани зависят от теплопроводности волокон

и их формы, а также от характера и количества заполнения ими объема ткани.

Ткань, обладающая большей пористостью, менее теплопроводна, так как в ней больший объем заполнен воздухом, который является плохим проводником тепла.

К основным факторам, влияющим на тепловодность материала, относятся: толщина, вид волокнистого материала, воздухопроиницаемость. При оценке теплозащитных свойств одежды ее воздухопроницаемость является одним из решающих факторов. При большой воздухопроницаемости зимняя одежда не может быть теплой независимо от ее толщины и веса. Низкие теплозащитные свойства современной зимней одежды объясняются в большинстве случаев большой воздухопроницаемостью. Поэтому актуальной является задача разработки технологического режима выработки ткани обладающей минимальной воздухопроницаемостью [3].

В данной работе в качестве теплоизолятора предлагается использовать неразрезную двухслойную основоворсовую ткань.

Для проведения эксперимента по разработке технологического режима выработки ткани обладающей минимальной воздухопроницаемостью на базе лабораторий ткачества кафедры «Технология текстильного производства» Камышинского технологического института (филиала) Волгоградского государственного технического университета на ткацком станке ТВ-160-ШЛ были получены образцы двухслойной основоворсовой неразрезной ткани.

Для получения неразрезной двухслойной основоворсовой ткани на ткацком станке был отключен механизм для разрезания ворса, а отвод ткани из зоны формирования производился на один товарный валик.

Предлагаемая для теплоизоляции ткань, представляет собой конструкционную систему, состоящую условно из двух слоев, соединенных поперечными нитями или стойками. На рис. 1 схематически представлен конструкционный материал, обладающий теплоизоляционными свойствами:

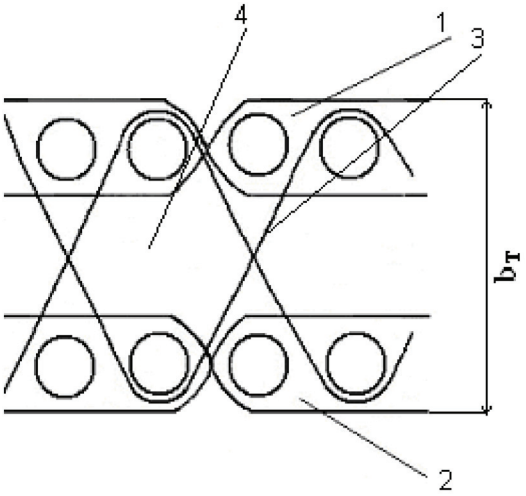



*Рис. 1. Схема теплоизоляционного материала:*
*$b_m$ – толщина теплоизоляционного материала, мм; 1 – верхний слой конструкционного материала; 2 – нижний слой конструкционного материала; 3 – поперечные стойки, соединяющие два слоя; 4 – воздушная прослойка*

***Экспериментальные исследования про***водились с использованием метода математического планирования эксперимента по плану КОНО-2 для двух факторов, с различным видом уточной пряжи:

– хлопчатобумажная пряжа Т=15,4×2 текс (1 вариант – теплоизолятор 1);

– нить капроновая Т=15,6 текс (2-вариант – теплоизолятор 2).

В коренной и ворсовой основе при выработке образцов неразрезной основоворсовой ткани использовалась: хлопчатобумажная пряжа линейной плотности Т=15,4×2 текс

Применяемая матрица планирования КОНО-2 являются D-оптимальной, то есть обеспечивает получение минимума дисперсий всех коэффициентов регрессии и обладают свойствами униформности и рототабельности, имеет малое число опытов [4,5].

При данном методе планирования эксперимента необходимо установить выходные (критерии оптимизации) и входные (факторы) параметры.

Критерий оптимизации должен удовлетворять следующим требованиям:

– оценивать эффективность исследуемого объекта;

– быть количественно измеримым, т.е. принимать числовые значения;

– определяться с достаточной точностью без больших затрат или потерь времени;

– обеспечивать достаточную полноту описания объекта;

– иметь простую форму и определенный физический смысл.

Факторы (входные параметры) и их сочетания должны удовлетворять следующим требованиям:

– изменяться по желанию экспериментатора в заданных пределах;

– быть однозначными и существенными;

– между ними должна отсутствовать корреляционная связь;

– должны обладать свойствами совместимости;

– точность замеров их должна быть достаточно высокой.

В результате эксперимента, проведенного по матрице планирования Коно-2, получаются модели в виде полинома второго порядка:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_1^2 + b_{12}x_{12}\ .$$

Руководствуясь данными условиями и в результате проведения предварительного эксперимента, были выбраны факторы, оказывающие существенное влияние на процесс формирования ткани, ее физико-механические, в том числе и теплоизоляционные свойства: $X_1$ – плотность ткани по утку, н/дм; $X_2$ – величина подачи ворсовой основы, мм.

В качестве критериев оптимизации выбраны толщина – $Y_1$ и воздухопроницаемость – $Y_2$ ткани, по значениям которых можно оценить способность ткани сопротивляться воздействию температуры.

Кодированные и натуральные значения факторов, уровни и интервалы их варьирования при использовании метода математического планирования эксперимента по плану Коно-2 представлены в табл. 1.

Матрица планирования эксперимента Коно-2 с кодированными и натуральными значениями факторов представлена в табл. 2.

**Таблица 1**

Кодированные и натуральные значения факторов, уровни и интервалы их варьирования

| Факторы | Уровни варьирования | | Интервал варьирования | |
|---|---|---|---|---|
| | -1 | 0 | +1 | |
| $X_1$ – плотность ткани по утку, нитей/дм; | 182 | 243 | 304 | 61 |
| $X_2$ – величина подачи ворсовой основы, мм | 1.5 | 2.75 | 4.0 | 1.25 |

**Таблица 2**

Матрица планирования эксперимента

| № опыта | Кодированные значения факторов | | Натуральные значения факторов | |
|---|---|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ | $P_y$, н/дм | $L_{ов}$, мм |
| 1 | + | + | 304 | 4.0 |
| 2 | - | + | 182 | 4.0 |
| 3 | + | - | 304 | 1.5 |
| 4 | - | - | 182 | 1.5 |
| 5 | + | 0 | 304 | 2.75 |
| 6 | - | 0 | 182 | 2.75 |
| 7 | 0 | + | 243 | 4.0 |
| 8 | 0 | - | 243 | 1.5 |
| 9 | 0 | 0 | 243 | 2.75 |

Результаты исследования физико-механических свойств неразрезной двухслойной основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке (1 – вариант) с капроновой нитью в утке (2 – вариант) представлены в табл. 3.

**Таблица 3**

Результаты эксперимента

| № опыта | Плотность ткани н/дм | | Толщина, мм | Воздухопроницаемость, дм³/м²с | Толщина, мм | Воздухопроницаемость, дм³/м²с |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | по основе | по утку | 1- вариант | | 2 – вариант | |
| 1 | 374 | 304 | 7,62 | 53,5 | 7,57 | 91,2 |
| 2 | 374 | 182 | 7,12 | 175,8 | 6,96 | 227,7 |
| 3 | 374 | 304 | 3,03 | 57,7 | 3,0 | 106,7 |
| 4 | 374 | 182 | 2,85 | 197,0 | 2,79 | 278,0 |
| 5 | 374 | 304 | 5,35 | 54,8 | 4,83 | 94,0 |
| 6 | 374 | 182 | 4,98 | 132,7 | 4,46 | 248,0 |
| 7 | 374 | 243 | 7,38 | 70,5 | 7,19 | 121,7 |
| 8 | 374 | 243 | 2,97 | 124,5 | 2,93 | 156,6 |
| 9 | 374 | 243 | 5,01 | 88,4 | 4,54 | 142,3 |

Обработка результатов эксперимента проводилась на ЭВМ, в результате которой получены математические модели зависимости толщины и воздухопроницаемости теплоизоляционного материала от плотности ткани по утку $X_1$, н/дм и величины подачи ворсовой основы $X_2$, мм.

В результате обработки экспериментальных данных получены следующие математические модели зависимости толщины ткани от заправочных параметров ткацкого станка:

– теплоизолятор 1:

$$Y_1 = 5.09 + 0.18X_1 + 2.21X_2 + 0.08X_1 \cdot X_2 + 0.04X_1^2 + 0.05X_2^2$$

– теплоизолятор 2:

$$Y_1 = 4.6 + 0.22X_1 + 2.17X_2 + 0.1X_1 \cdot X_2 + 0.07X_1^2 + 0.43X_2^2$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

– наибольшее влияние на толщину ткани оказывает величина подачи ворсовой основы;

– при увеличении величины подачи ворсовой основы и плотности ткани по утку, толщина ткани увеличивается.

В результате обработки экспериментальных данных получены следующие математические модели зависимости воздухопроницаемости ткани от заправочных параметров ткацкого станка (дм³/м²с):

– теплоизолятор 1:

$$Y_2 = 80.57 - 56.27X_1 - 13.58X_2 + 4.73X_1 \cdot X_2 + 17.1X_1^2 + 20.85X_2^2$$

– теплоизолятор 2:

$$Y_2 = 139.8 - 77.0X_1 - 17.6X_2 + 8.65X_1 \cdot X_2 + 32.47X_1^2 + 2.97X_2^2$$

Анализ уравнений позволил сделать следующие выводы:

– наибольшее влияние на воздухопроницаемость ткани оказывает плотность ткани по утку;

– при увеличении величины подачи ворсовой основы и плотности ткани по утку, воздухопроницаемость ткани уменьшается.

Для наглядного представления задачи оптимизации и облегчения анализа полученных математических моделей используем метод канонического преобразования математических моделей.

Для выполнения поставленной задачи оптимизации технологического процесса ткачества при выработке двухслойной неразрезной основоворсовой ткани был проведен анализ полученных регрессионных уравнений и исследованы двумерные сечения воздухопроницаемости и толщины ткани.

Исследование поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества проводилось методом двумерных сечений. Построение двухмерных сечений поверхностей отклика выходных параметров оптимизации процесса ткачества при выра-

ботке двухслойной неразрезной основоворсовой ткани с хлопчатобумажной и капроновой нитями в утке было осуществлено на ЭВМ и представлено на рис. 2-5.

Исследуя полученные двумерные сечения поверхностей отклика, были определены оптимальные технологические параметры процесса ткачества при выработке двухслойной неразрезной основоворсовой ткани.

Оптимальные значения факторов, соответствующие экстремумам целевых функций при исследовании теплоизоляционных свойств двухслойной неразрезной основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке представлены в табл. 4.

**Таблица 4**

Оптимальные заправочные параметры

| Кодированные значения факторов | | Натуральные значения факторов | |
|---|---|---|---|
| $X_1$ | $X_2$ | $X_1$,н/дм | $X_2$, мм |
| +1 | 0,35 | 304 | 2,31 |

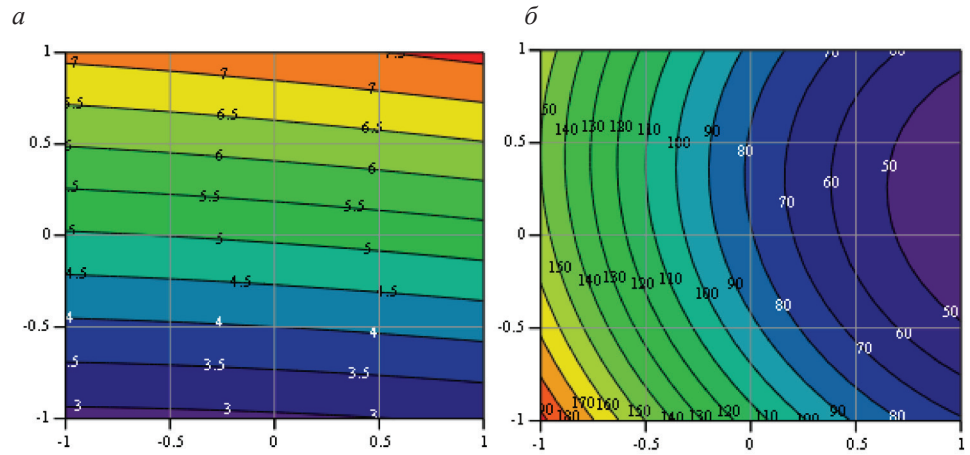



*Рис. 2. Сечения поверхностей отклика влияния технологических параметров выработки основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке на толщину (а) и воздухопроницаемость ткани (б)*

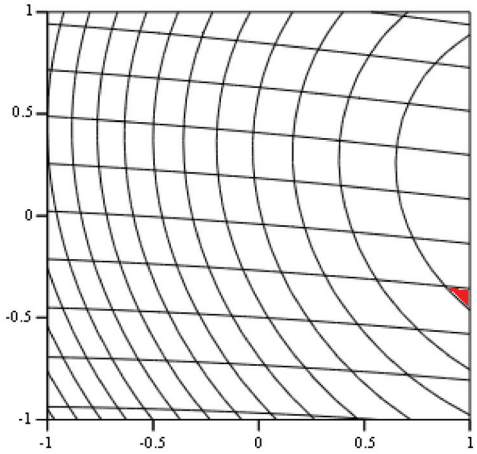


*Рис. 3. Двухмерное сечение поверхности отклика толщины и воздухопроницаемости основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке*

Таким образом, для получения теплоизоляционной основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке обладающей минимальной воздухопроницаемостью – 40,86 (дм$^3$/м$^2$с), необходимо на ткацком станке ТВ-160-ШЛ установить следующие заправочные параметры: плотность ткани по утку – 304 н/дм и величина отпуска ворсовой основы – 2,31 мм при этом толщина ткани составит – 6,12 мм.

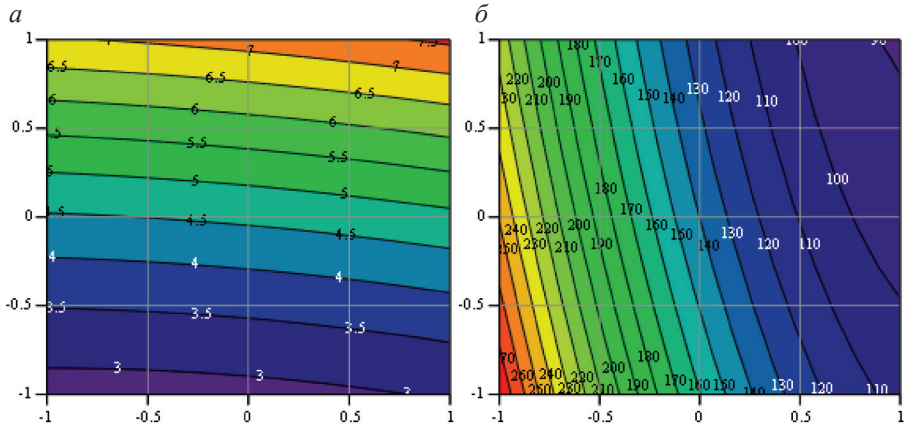



*Рис. 4. Сечения поверхностей отклика влияния технологических параметров выработки основоворсовой ткани с капроновой нитью в утке на толщину (а) и воздухопроницаемость ткани (б)*

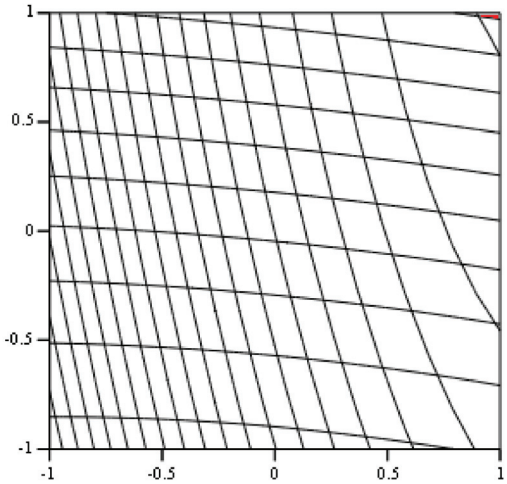


*Рис. 5. Двухмерное сечение поверхности отклика толщины и воздухопроницаемости основоворсовой ткани с хлопчатобумажной пряжей в утке*

Оптимальные значения факторов, соответствующие экстремумам целевых функций для капроновой нити, представлены в табл. 5.

**Таблица 5**

Оптимальные заправочные параметры

| Кодированные значения факторов | | Натуральные значения факторов | |
|---|---|---|---|
| $X_1$ | $X_2$ | $X_1$, н/дм | $X_2$, мм |
| +1 | +1 | 304 | 4 |

Таким образом, для получения основоворсовой ткани с капроновой нитью в утке обладающей минимальной воздухопроницаемостью – 89,29 (дм$^3$/м$^2$с), необходимо на ткацком станке ТВ-160-ШЛ установить следующие заправочные параметры: плотность ткани по утку – 304 н/дм и величина отпуска ворсовой основы – 4 мм при этом толщина ткани составит – 7,59 мм.

**Список литературы**

1. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Исследование теплозащитных свойств неразрезной двухполотной основоворсовой ткани // Современные проблемы науки и образования. – 2009.-5. – С. 113-117.

2. Назарова М.В., Бойко С.Ю. Разработка метода проектирования ткани для защиты человека от внешних воздействий // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – 6. – С. 75-79.

3. Назарова М.В., Бойко С.Ю., Короткова М.В. Исследование зависимости влияния заправочных параметров ткацкого станка на физико-механические показатели двухполотенной основоворсовой ткани // Фундаментальные исследования. – 2008. –1. – С. 72-73.

4. Романов В.Ю. Определение оптимальных параметров изготовления хлопчатобумажной ткани // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2008. № 2С. С. 64-66.

5. Романов В.Ю., Назарова М.В. Разработка оптимального режима протекания технологических процессов ткацкого производства с использованием в качестве критерия оптимизации коэффициента повреждаемости нитей // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6. С. 104.

УДК 631.171:636.086.1

# МОДЕЛИРОВАНИЕ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

**Перекопский А.Н.**

*ГНУ «Северо-Западный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии», Санкт-Петербург, e-mail: aperekopskii@mail.ru*

Работа посвящена математическому моделированию технологических операций уборочного процесса зерновых культур с помощью регулярной Марковской цепи, позволяющей выбирать рациональные варианты решений о предполагаемых темпах выполнения уборочных работ по выбранным технологиям с учетом вероятности неблагоприятных погодных условий. Предложены четыре схемы работы комплексов технических средств для сельскохозяйственных организаций молочного направления Северо-Западного региона, позволяющие заготовить: зерносенаж; фуражное зерно плющением и внесением консерванта с закладкой его на хранение; фуражное зерно с сушкой и последующим дроблением; семенное зерно.

**Ключевые слова: математический метод, уборка зерна, зерносенаж, плющеное зерно, семена**

# MODELING OF GRAIN HARVESTING UNDER VARIOUS WEATHER CONDITIONS

**Perekopskiy A.N.**

*North-Western Research Institute of Mechanization of Agriculture Agricultural Sciences, Saint-Petersburg, e-mail: aperekopskii@mail.ru*

The article is devoted to the mathematical modeling of the process harvesting operations with the use of «regular Markov chain», which allows choosing the optimal or rational alternate solutions concerning the estimated harvest rates by selected technologies with due account of unfavorable weather conditions. Four operation patterns of machines and equipment are offered, following which the agricultural enterprises can produce grain haylage, rolled feed grain with special conserving agent added for efficient storage, dried feed grain with subsequent rolling, and seed grain.

**Keywords: mathematical method, harvesting of grain crops, rolled grain, seeds**

Сроки уборки зерновых культур и ее продолжительность обусловлены в основном природно-климатическими и биологическими условиями (степенью созревания и готовности к уборке). Метеорологические условия Северо-Западного региона для уборки зерновых в течение сезона постоянно ухудшаются. Более благоприятные погодные условия для уборки зерновых культур – июль и август. Уборочный сезон целесообразно начинать как можно раньше исходя из фазы созревания зерновой культуры. В период массовой уборки зерновых культур (август-сентябрь) в Северо-Западном регионе выпадает значительное количество осадков (150-170 мм), а относительная влажность воздуха составляет 70-85 % при сравнительно низкой температуре (+10-+15 °С). Каждый шестой год уборка в регионе проходит в ранние сроки, в каждый второй – в средние и каждый третий – поздние, т.е. из шести лет один год будет с ранними сроками уборки, три года – со средними и два с поздними [1].

Увеличения периода уборки можно достигнуть за счет внедрения технологий заготовки зерносенажа [2] и уборки зерна на плющение с последующим консервированием [3], которые проводятся в период молочно-восковой и восковой спелости. Несмотря на то, что технологии заготовки зерносенажа и плющеного и консервированного зерна дают максимальный валовой сбор фуражного зерна, вся площадь, занятая под зерновыми, не может быть убрана по данным технологиям. Часть площади должна быть убрана в фазу полной спелости для формирования семенного фонда путем сушки [4] и очистки зерна.

Рассмотрим модель технологического процесса уборки при вероятностном характере изменения погодных условий. Представим ее в виде регулярной Марковской цепи [5, 6] с пятью поглощающими состояниями (рис. 1).

Пять возвратных состояний системы, характеризующих состояние спелости зерновых: молочная; молочно-восковая; восковая; полная восковая и полная. Пять поглощающих состояний, характеризующих технологию уборки зерновых: заготовка зерносенажа; уборка и послеуборочная доработка плющеного зерна; уборка и послеуборочная доработка фуражного зерна сушкой; уборка и послеуборочная доработка семенного материала; потери неубранного урожая. Переход системы из одного состояния в другое зависит от вероятности благоприятных погодных условий $P_1$. Через $P_1$ выражают вероятности уборки зерновых $P_{2...8}$ по определенной технологии в определенную фазу спелости.

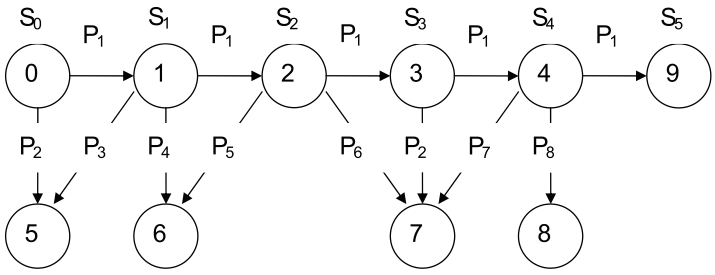



*Рис. 1. Общая вероятностная модель уборки зерновых культур в зависимости от погодных условий: 0…4 – состояние спелости зерновых (0 – молочная; 1 – молочно-восковая; 2 – восковая; 3 – полная восковая; 4 – полная); 5…8 – технология уборки зерновых; 5 – заготовка зерносенажа; 6 – заготовка плющеного зерна; 7 – заготовка фуражного зерна; 8 – заготовка семенного материала); 9 – потери; $P_1$ – вероятность перехода неубранной части площади посева зерновых культур в следующую фазу развития; $P_{2...8}$ – вероятность уборки части площадей зерновых по фазам развития на различные виды кормов*

Площадь уборки зерна на семена не должна жестко зависеть от вероятности погодных условий и с учетом урожайности обеспечить необходимое количество семян. При выращивании зерновых культур на корма основной задачей является получение кормов с максимальным содержанием питательных веществ.

Для животноводства в условиях типичных сельскохозяйственных организаций Северо-Западного региона наиболее ценным кормом является зерносенаж с выходом до 4945 к.ед./га. При уборке на плющеное зерно корм содержит 3434 к.ед./га. Высушенное фуражное зерно дает 2156 к.ед./га основной продукции [1, 6]. Вследствие большой вероятности неблагоприятных погодных условий Северо-Западного региона увеличивается вероятность поступления зерна повышенной влажности. Зерно высокой влажности, предназначенное для семенных целей, невозможно сохранить без искусственной сушки [1, 4].

Максимальное количество семенного зерна должно соответствовать объему, высеваемому на площади, запланированной на следующий год с учетом перспективы развития. Общее количество площадей, убранных на корма различного вида, должно быть равно общей площади посевов $S_0$.

Оптимальное распределение площадей уборки по видам кормов зависит от вероятности погодных условий и должно обеспечивать получение максимального количества питательных веществ в корме. При этом количество семян должно быть не меньше заданного, а потери зерна во всех случаях должны быть минимальными.

Возможные вероятности переходов $P_{3...8}$ могут быть определены только на основе многолетних данных. При модельных расчетах желательно выразить вероятности $P_{3...8}$ через вероятность $P_1$, так как в этих условиях можно будет проследить влияние погодных условий уборки на распределение площадей уборки по видам кормов из зерна. На вероятности возможных переходов накладываются условия существования Марковской цепи, в соответствии с которой сумма выходящих из узла вероятностей должна равняться единице.

Для оценки влияния благоприятных погодных условий на показатели уборки зерновых выполнены расчеты для вероятностей погодных условий в интервале 0…1,0 с шагом 0,1. Алгоритм реализован в системе Excel 2003 в виде задачи математического программирования и позволяет выполнить анализ разработанного метода при различных значениях вероятности [7].

Расчет показал, что средние вероятности благоприятных условий для каждого из месяцев составили: июль – 0,6; август – 0,55; сентябрь – 0,4. Выполненные расчеты для различных значений вероятностей благоприятных погодных условий и планируемых длительностей заготовки кормов в условиях Ленинградской области показывают, что при сроке уборки до 15 дней количество благоприятных дней в среднем составляет в сентябре месяце 7 дней, и 10 дней в августе.

Вероятность неблагоприятных погодных условий оказывает существенное влияние на качество уборки (рис. 2).

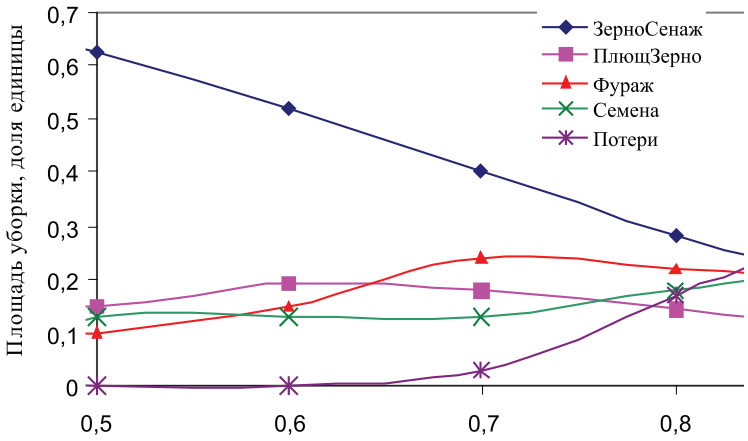



*Рис. 2. Соотношение площадей, убранных по разным технологиям в зависимости от вероятности неблагоприятных погодных условий*

Так, при вероятности неблагоприятных погодных условий P=0,6 зерновые культуры будут убраны: на зерносенаж 52 %; на плющеное зерно – 19,2 %; на фураж – 15,8 %, на семена – 13 %; потери составят 0 %. Также видно, что при P>0,6 значительно возрастают потери.

В результате проектирования технологических схем уборки и послеуборочной доработки семян и кормов из зерновых культур были выбраны четыре схемы работы комплексов технических средств в сельскохозяйственных предприятиях Ленинградской области молочного направления с поголовьем 1000 дойных коров: технологическая схема уборки зерносенажа до 5000 т в сезон; технологическая схема уборки и послеуборочной доработки фуражного зерна плющением и внесением консерванта с закладкой его на хранение до 1000 т в сезон; технологическая схема уборки и послеуборочной доработки фуражного зерна с сушкой и последующим дроблением до 500 т в сезон; технологическая схема уборки и послеуборочной доработки семенного зерна до 500 т в сезон.

Основные выводы:

1. Предложен математический метод исследования технологических операций уборочного процесса с помощью регулярной Марковской цепи, позволяющий выбирать рациональные варианты решений о предполагаемых темпах выполнения уборочных работ по выбранным технологиям с учетом вероятности неблагоприятных погодных условий. Для оценки влияния погодных условий на показатели уборки зерновых выполнены расчеты для вероятностей погодных условий в интервале 0…1,0 с шагом 0,1, которые показали, что при вероятности неблагоприятных погодных условий более 0,6 значительно возрастают потери урожая.

2. Сравнительный статистический анализ влияния погодных условий показал, что при уборке зерновых культур в более ранние сроки вероятность благоприятных погодных условий значительно выше, что положительно сказывается на проведении уборочных работ. Средние вероятности благоприятных условий для каждого из месяцев: июль – 0,6; август – 0,55; сентябрь – 0,4.

3. Предложены четыре схемы работы комплексов технических средств для сельскохозяйственных организаций Ленинградской области, позволяющие заготовить: 1) зерносенаж (до 5000 т в сезон; 43-62 % убираемой площади); 2) фуражное зерно плющением и внесением консерванта с закладкой его на хранение (до 1000 т в сезон; 15-20 % убираемой площади); 3) фуражное зерно с сушкой и последующим дроблением (до 500 т в сезон; 15-27 % убираемой площади); 4) семенное зерно (до 500 т в сезон; 13-19 % убираемой площади).

**Список литературы**

1. Перекопский А.Н. Развитие механизации послеуборочной обработки зерна в Северо-Западном регионе России // А.Н. Перекопский, В.М. Могильницкий / Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2012. – № 3. – С. 7-9.

2. Перекопский А.Н. Заготовка зерносенажа с применением доизмельчающего устройства зерен // А.Н. Перекопский, А.И. Сухопаров / Кормопроизводство, 2012. – № 1. – С. 45-47.

3. Перекопский А.Н. Опыт плющения и консервирования влажного фуражного зерна в Ленинградской области // А.Н. Перекопский, Л.Н. Баранов, В.С. Тихонравов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 64 с.

4. Перекопский А.Н., Кузовников М.М., Чугунов С.В., Боярчук Ю.И. Карусельная сушилка // Патент России № 2456518.2012. Бюл. № 17.

5. Раскин Л.Г. Анализ сложных систем и элементы теории оптимального управления. – М.: Сов. Радио, 1976. – 344 с.

6. Перекопский А.Н. Вероятностная модель уборки зерновых культур в Северо-Западном регионе // А.Н. Перекопский, А.М. Валге / Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2012. – № 4. – С. 5-6.

7. Валге А.М. Обработка данных в EXCEL на примерах: Методическое пособие. – СПб: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2010. – 104 с.

УДК 004.738.5

# ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ ВЕБОМЕТРИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

**Печников А.А.**

*ФГБУН «Институт прикладных математических исследований Карельского научного центра Российской академии наук», Петрозаводск, e-mail: pechnikov@krc.karelia.ru*

На примере вебометрического индикатора «размер сайта», измеряемого для множества веб-сайтов Российской академии наук, рассмотрен вопрос об ошибочных измерениях, полученных в результате использования поисковых систем. Предложим подход к «сглаживанию» ошибок поисковых систем, основанный на использовании результатов сканирования сайтов с помощью авторской программы BeeCrawler.

**Ключевые слова: вебометрика, веб-сайт, вебометрическое ранжирование, индикаторы**

# MEASUREMENTS OF WEBOMETRIC INDICATORS

**Pechnikov A.A.**

*Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, e-mail: pechnikov@krc.karelia.ru*

The issue of erroneous measurements obtained from the use of search engines was considered in the case of webometric indicator «site size» measured for a set of websites of the Russian Academy of Sciences. An approach to «smoothing» the errors of search engines, based on results obtained from scanning of sites using author's program BeeCrawler is offered.

**Keywords: webometrics, web site, webometric ranking, indicators**

Еще в 2005 году в работе [1] было отмечено, что исследования Веба зачастую основываются на данных, полученных, если можно так выразиться, с помощью самого Веба, и, в частности, с использованием возможностей наиболее распространенных поисковых систем. Однако, поисковые системы, являясь коммерческими проектами, ориентированы на некоего условного «среднего» пользователя (с возможностью адаптации к его запросам), а не на исследователя.

Критические публикации на тему использования поисковых машин в качестве средств измерений появились достаточно давно [2-4]. Например, в работе [2] показано, что для подобранных конкретных примеров Google (по неизвестным причинам) «скрывает» от 48 до 70% проиндексированных им же страниц, содержащих ссылки на заданный сайт. Даже в случае очевидной ошибки в результатах вывода по запросу к поисковой системе мы не получим ответа на вопрос о том, почему эта ошибка произошла. Это, однако, не останавливает исследователей, имеющих в качестве «измерительных устройств» только поисковые системы [6, 7].

В процессе работы по проекту «Вебометрический рейтинг научных учреждений России» [5] в процессе измерений значений вебометрических индикаторов авторам пришлось столкнуться с возникновением ситуаций, которые нельзя назвать иначе как ошибками поисковых систем. Наиболее явно такие ситуации проявились при измерениях с помощью Google индикатора, характеризующего размер сайтов, когда получаемое количество страниц выражалось сотнями тысяч для сайтов весьма скромных размеров (об этом достоверно можно судить из других источников).

Поисковые системы как «измерительные устройства» обладают низкой надежностью, измерения, проведенные в одинаковых условиях, не всегда дают согласующиеся результаты [1]. Это объяснимо, если измерения проводятся через большие интервалы времени (сказывается динамика Веба), но неприемлемо в тех случаях, когда причин для больших расхождений не видно. Измерения индикаторов в рамках проекта [5] проводятся в течение компактного временного интервала (в течение двух недель) и дальнейшая обработка полученных значений не подразумевает новых замеров при обнаружении предполагаемых ошибок, поскольку в этом случае нужно заново измерять все индикаторы.

Однако ни в первом проекте по ранжированию веб-сайтов [8], ни в других проектах [6, 7], вопросу об ошибочных измерениях вебометрических индикаторов должного внимания не уделяется. В данной статье мы предложим подход к «сглаживанию» ошибок поисковых систем при измерениях размеров сайтов.

**Вебометрические индикаторы.** Общеизвестны основные вебометрические индикаторы, используемые при решении задач ранжирования веб-ресурсов. Можно считать, что 4 индикатора, введенные

ещё в 2004 году в проекте [8], не вызывают принципиальных возражений и в настоящее время:

• размер сайта (*S*, size) – общее количество страниц,

• видимость сайта (*V*, visibility) – количество гипертекстовых ссылок с других веб-ресурсов,

• количество полнотекстовых файлов (*R*, «rich files», т.е. файлов с расширениями doc, pdf, ppt и т.д.),

• научность сайта (*Sc*, «scholar») – количество ссылок на сайт, обнаруживаемых Google Scholar.

Для первых трёх индикаторов следует добавить фразу «обнаруживаемых с помощью Google/Яндекс/ ...». Отметим также, что разработчики проекта [8] недавно анонсировали использование в качестве индикаторов данных, предоставляемых коммерческими системами Ahrefs Pte Ltd (https://ahrefs.com) и Majestic SEO (http://www.majesticseo.com), чем еще больше усугубили ситуацию в плане прозрачности и отсутствия коммерческих влияний [1].

В проекте «Вебометрический рейтинг научных учреждений России» для сбора значений вебометрических индикаторов используются поисковые системы Яндекс и Google и специализированная программа сбора внешних гиперссылок BeeCrawler [9].

**Измерения вебометрических индикаторов.** В проекте [5] на сегодняшний день проведены измерения индикаторов примерно для 400 сайтов РАН (далее количество сайтов будем обозначать *N*).

Пусть $S_Y^i, S_G^i, S_B^i$ – размеры *i*-го сайта по Яндексу, Google и BeeCrawler, а $V_Y^i$ – видимость *i*-го сайта по Яндексу (она нам понадобится в разделе «Сглаживание ошибок»).

Приемы измерений поясним на примере сайта Российской академии наук (www.ras.ru). в Google на запрос вида «site:www.ras.ru» (текст набирается в поисковой строке, кавычки не нужны) будет выдан ответ «Результатов: примерно 513000». Это значение далее и будет принято в качестве $S_G^i$ для сайта www.ras.ru (более точно – это значение $S_G^1$, поскольку сайт РАН имеет порядковый номер 1).

В Яндексе для получения количества страниц также можно использовать запрос вида «site:www.ras.ru». Ответ «Нашлось 85 тыс. ответов» округлен, хотя и его можно использовать в качестве приближенного значения $S_Y^1$. Более удобным представляется использование специального сервиса Яндекс.XML, для чего необходимо зарегистрироваться в системе. Здесь запрос о количестве страниц на www.ras.ru выглядит следующим образом:

http://xmlsearch.yandex.ru/xmlsearch?text=site:www.ras.ru&user=USER&key=KEY,

где USER и KEY – логин и ключ пользователя. В одной из строк развернутого ответа на запрос будет строка <found−docs−human>нашёл 85145 ответов</ found−docs−human>, и 85145 будет являться значением индикатора $S_Y^1$.

Удивляться существенному расхождению в результатах разных поисковых систем не следует: нам неизвестны правила отбора страниц на сайте, принятые в поисковых системах, и, по-видимому, в Google и Яндексе они различные. При последовательном просмотре результатов вывода Google вскоре выдаст информацию «Мы скрыли некоторые результаты, которые очень похожи на уже представленные выше (683)», то есть проверяемыми являются только 683 результата из 513000 заявленных, а что собой представляют остальные результаты проверить не удастся. Яндекс также выдает не все, а только 1000 ответов по запросу «site:www.ras.ru».

В BeeCrawler реализован порядок обхода страниц «вначале вширь»: сканируется начальная страница нулевого уровня, находятся страницы первого уровня, сканируются страницы первого уровня и находятся страницы второго уровня и т.д. В процессе сканирования создается вспомогательная таблица количества страниц на каждом уровне, т.е. мы имеем

$$S_B^i = S_B^{0,i} + S_B^{1,i} + S_B^{2,i} + \ldots + S_B^{j,i} + \ldots + S_B^{M,i},$$

где $S_B^{j,i}$ – количество страниц на *j*-м уровне *i*-го сайта, а *M* – номер наибольшего сканируемого уровня, устанавливаемого при запуске программы (в последней версии сканирования *M*=7).

В табл. 1 приводятся значения индикаторов для нескольких веб-сайтов РАН.

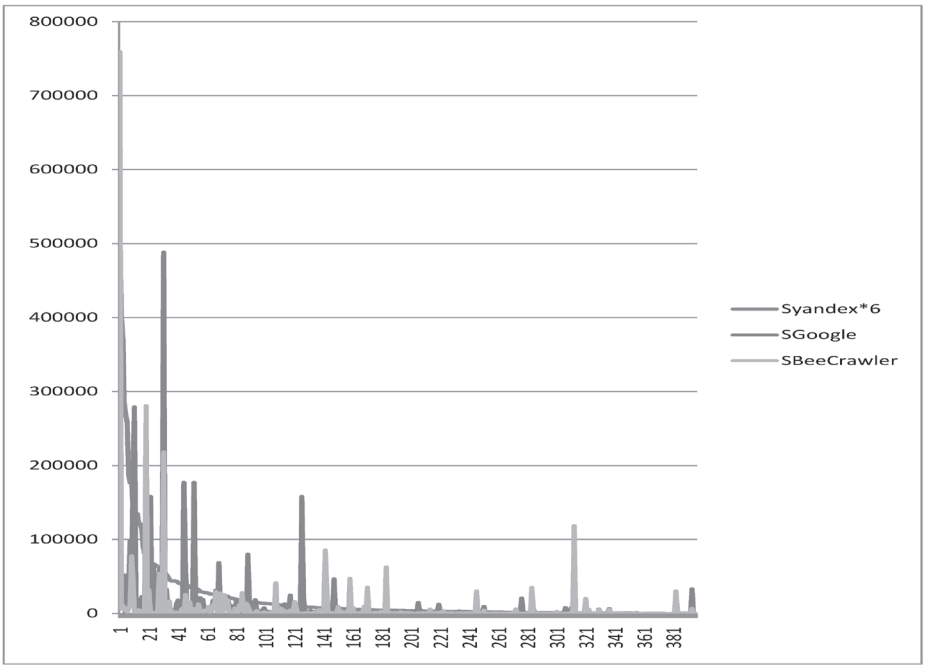
Последние измерения, используемые в статье, проводились в июне-июле 2013 года. Полужирным шрифтом выделены значения $S_Y^i$ и $S_G^i$, которые представляются ошибочными. В частности, сайт Красноярского научного центра можно оценить визуально в любом браузере.

На рис. 1 приводятся значения размеров сайтов $S_Y^i, S_G^i, S_B^i$. Для удобства восприятия в едином масштабе значения $S_Y^i$ умножены на коэффициент 6 и упорядочены по убыванию, поэтому соответствующий график выглядит как непрерывная убывающая кривая, хотя и скрытая за пиками на заднем плане.

**Таблица 1**

Фрагмент таблицы значений вебометрических индикаторов

| i | Научное учреждение | Имя сайта | $S_Y^i$ | $S_G^i$ | $S_B^i$ | $V_Y^i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Российская академия наук | www.ras.ru | 83013 | 606000 | 599904 | 20772 |
| 3 | Отделение физических наук РАН | www.gpad.ac.ru | 517 | 523 | 460 | 770 |
| 29 | Пущинский научный центр РАН | www.psn.ru | 5829 | 153 | 153 | 857 |
| 34 | Красноярский научный центр СО РАН | www.krasn.ru | 7291 | 93 | 1 | 500 |
| 44 | Камчатский научный центр ДВО РАН | www.kscnet.ru | 5757 | 177000 | 1525 | 6784 |
| 52 | Библиотека по естественным наукам РАН | www.benran.ru | 6471 | 177000 | 864 | 4154 |




*Значения* $S_Y^i, S_G^i, S_B^i$.

Графики по $S_G^i$ и $S_B^i$ в черно-белом изображении не слишком выразительны и в основном характеризуют пики значений, подозрительных на ошибки. При этом регистрируемые ошибки по $S_B^i$ практически во всех случаях имеют содержательное объяснение: как правило, это так называемые «паучьи ловушки», когда разработчики сайтов (умышленно или неумышленно) создают условия для зацикливания поискового робота [10]. К ним относится организация меню сайта в виде дерева, динамические календари и т.д.

Обозначим $S_Y = (S_Y^1, ..., S_Y^N)$, $S_G = (S_G^1, ..., S_G^N)$ и $S_B = (S_B^1, ..., S_B^N)$. Коэффициенты корреляции по Пирсону имеют следующие значения: $\rho(S_Y, S_G) = 0,639$, $\rho(S_Y, S_B) = 0,532$ и $\rho(S_G, S_B) = 0,890$. Таким образом, можно говорить о высокой степени взаимосвязи между $S_G$ и $S_B$, и низкой между остальными парами индикаторов.

**Функция ранжирования.** Функция ранжирования в проекте «Вебометрический рейтинг научных учреждений России» [5] находится в процессе исследования и разработки, но для лучшего понимания процедуры сглаживания ошибок здесь стоит коротко остановиться на основных подходах к ее построению.

Обозначим $Rank(S_Y^i)$ ранг *i*-го сайта по индикатору *S*, измеренному поисковой системой Яндекс. Здесь ранг – это порядковый номер сайта в упорядоченном по убыванию векторе $S_Y$, то есть сайт с максимальным значением $S_Y^i$ имеет ранг, рав-

ный 1. Для остальных индикаторов ранги определяются аналогично.

Для *i*-го сайта вычисляется интегральный показатель *R(i)* как функция от рангов сайта по каждому индикатору. Далее сайты упорядочиваются по возрастанию значений *R(i)*, сайт с минимальным значением *R(i)* получает вебометрический ранг *WR(i)*, равный 1, и т.д. В настоящее время *R(i)* определяется как сумма рангов *i*-го сайта.

При таком построении функции ранжирования *WR* в случае ошибочных значений вебометрических индикаторов нас интересуют, собственно говоря, не их реальные значения, а ранги по соответствующим индикаторам. Это замечание мы будем иметь в виду в следующем разделе.

**Сглаживание ошибок.** Сглаживанием ошибок поисковых систем будем называть процедуру вычисления правдоподобных значений индикаторов «размер сайта» вместо измеренных и представляющихся ошибочными значений с использованием данных о количестве страниц сайта, обнаруживаемых BeeCrawler.

Первым шагом такой процедуры является визуальное выявление подозрительных на ошибку значений $S_Y^i, S_G^i, S_B^i$ (с использованием графиков, аналогичных приведенному на рис. 1) и очистка таблицы значений вебометрических индикаторов от строк, соответствующих сайтам, у которых обнаружены такие значения.

Обработка таблицы вебометрических индикаторов, измеренных в июне-июле 2013 года, выявила около 40 таких сайтов. После очистки значения коэффициентов корреляции изменились, теперь $\rho(S_Y, S_B) = 0,648$ и $\rho(S_G, S_B) = 0,929$.

Предположим, что Яндекс формирует значения $S_Y^i$ исходя из следующих правил:

1. на каждом уровне сайта индексируется часть страниц, и чем ниже уровень, тем меньше эта часть;

2. чем больше внешних ссылок сделано на сайт, тем большее количество его страниц индексируется.

Эксперименты, проведенные с результатами работы BeeCrawler с учётом сделанных предположений, приводят нас к построению формулы следующего вида:

$$S_{B\to Y}^i = (S_B^{0,i} + S_B^{1,i} \times d + S_B^{2,i} \times d^2 + \ldots + S_B^{j,i} \times d^j + \ldots + S_B^{M,i} \times d^M) \times V_Y^i, \quad (1)$$

где $0<d<1$ – коэффициент затухания, чем ниже уровень сайта, тем меньше страниц индексируется. Вычисления $\rho(S_Y, S_{B\to Y})$ для очищенной таблицы индикаторов показывают, что максимальное значение коэффициента корреляции, равное 0,826, достигается при $d$=0,075 и $M$=7 (здесь, как и ранее $S_{B\to Y} = (S_{B\to Y}^1, \ldots, S_{B\to Y}^N)$ ).

Учитывая достаточно сильную статистическую зависимость между $S_Y^i$ и $S_{B\to Y}^i$, для сглаживания ошибок Яндекса предлагается использовать соответствующие значения $S_{B\to Y}^i$. Точнее, как было сказано ранее, нас интересуют не сами значения ошибочных $S_Y^i$, а их $Rank(S_Y^i)$. Поэтому для ошибочного значения с индексом *i* по формуле (1) вычисляется $S_{B\to Y}^i$, далее определяется его ранг $Rank(S_{B\to Y}^i)$ для вектора $S_{B\to Y}$ и полученное значение присваивается $Rank(S_Y^i)$ как правильное.

Эксперименты показали, что для Google также можно построить формулу следующего вида:

$$S_{B\to \mathrm{G}}^i = S_B^{0,i} + S_B^{1,i} \times d + S_B^{2,i} \times d^2 + \ldots + S_B^{j,i} \times d^j + \ldots + S_B^{M,i} \times d^M. \quad (2)$$

Обратим внимание на то, что индикатор ссылочной популярности сайта *V* в (2) не используется. Вычисления $\rho(S_Y S,)_{B\to G}$ для очищенной таблицы индикаторов показывают, что максимальное значение коэффициента корреляции, равное 0,941, достигается при $d$=0,5 и $M$=7. Отсюда следует, что формулу (2) можно использовать для сглаживания ошибочных $S_G^i$ по аналогии с формулой (1) для Яндекса (хотя и корреляция между $S_G$ и $S_B$ была уже достаточно большой).

**Заключение**

В статье предложен подход к сглаживанию ошибок поисковых систем, возникающих при измерениях вебометрического индикатора «размер сайта». Данный подход применяется в проекте «Вебометрический рейтинг научных учреждений России» и в большинстве случаев позволяет использовать точные процедуры исправления очевидных ошибок вместо слабо формализуемых мнений экспертов, в качестве которых пока выступают сами разработчики проекта.

*Работа выполняется при поддержке гранта РГНФ № 12-03-12001.*

**Список литературы**

1. Bar-Ilan J. Expectations versus reality – Search engine features needed for Web research at mid / J. Bar-Ilan // International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometrics. 2005. Vol. 9. URL:http://www.cybermetrics.info/articles/v9i1p2.pdf.

2. Bar-Ilan J. How much information do search engines disclose on the links to a web page? A longitudinal case study of the 'cybermetrics' home page / J. Bar-Ilan // Journal of Information Science. 2002. Vol. 28, No. 6. P. 455-466.

3. Snyder H. Can search engines be used as tools for web-link analysis? A critical view / H. Snyder, H. Rosenbaum // Journal of documentation. 1999. Vol. 55(4). P. 375-384.

4. Thelwall M. Web impact factors and search engine coverage / M. Thelwall // Journal of Documentation. 2000. Vol. 56(2). P. 185-189.

5. Вебометрический рейтинг научных учреждений России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webometrics-net.ru (дата обращения 15.07.2013).

6. Рейтинг сайтов научных учреждений СО РАН [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ict.nsc.ru/ranking (дата обращения 16.07.2013).

7. Вебометрический индекс российских вузов и НИИ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru-webometrics.info (дата обращения 17.07.2013).

8. Ranking Web of World universities [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:// www.webometrics.info (дата обращения 17.07.2013).

9. Чернобровкин Д.И., Печников А.А. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ «Программа для поиска и сбора внешних гиперссылок BeeCrawler» Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ № 2012619665 от 26 октября 2012 г.

10. Pant G., Srinivasan P., Menczer F. Crawling the Web // In Web Dynamics / Springer. – 2004. Levene M. and Poulovassilis A., eds. P. 153-178.

УДК 303.732.4

# АНАЛИЗ СВЯЗЕЙ В РЕАЛЬНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМАХ ПРОЦЕССА ОПТИМИЗАЦИИ

**Попова О.Б., Попов Б.К., Ключко В.И.**

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: popova_ob@mail.ru*

Нами был произведён анализ возможных связей в реальной и технической системах процесса оптимизации. Сначала были выявлены зависимости числа прямых и обратных связей в этих системах от количества элементов в системе. Сравнив полученные данные после проведённого исследования, было установлено оптимальное число элементов реальной системы для проведения её дальнейшего анализа. Было установлено, что в идеальном случае обратных связей нет. В не идеальном случае обратные связи увеличивают объём элемента процесса оптимизации до оптимального объёма. В реальной и технической системах были выявлены и проанализированы разные связи. Сначала прямые и обратные связи. Потом связи порождения и структурные связи. Затем связи функционирования. Стало видно как связи функционирования и порождения, а так же структурные связи, формируются из прямых и обратных связей в реальной и технической системах. Для некоторых связей были получены количественные зависимости.

**Ключевые слова: реальная и техническая система, прямые и обратные связи, связи порождения, структурные и функционирования**

# ANALYSIS OF THE CONNECTIONS IN THE REAL AND TECHNICAL SYSTEMS OF THE PROCESS OF OPTIMIZATION

**Popova O.B., Popov B.K., Kluchko V.I.**

*FGBOU VPO «Kuban State Technological University», Krasnodar, e-mail: popova_ob@mail.ru*

We have done the analysis of the possible connections in the real and technical systems of the process of optimization. At first have been identified dependence the number of the straight and reverse connections in this systems from the number of elements in the system. Comparing the data after the conducted research, it was found the optimal number of elements of the real system for the carrying out of her further analysis. It was found, that in the ideal case there is no the reverse connections. In not an ideal case feedbacks increase the volume element of the optimization process to the optimum volume. In the real and technical systems have been identified and analyzed various connections. First the straight and reverse connections. then the connection of generation and structural connections. Then the connection functioning of. It became evident as the connection functioning of and the connection of generation, as well as structural connections are formed from the straight and reverse connections in the real and technical systems. For some connections were obtained quantitative relationships.

**Keywords: the real and technical system, the straight and reverse connections, the connection of generation, the structural and the functioning of**

Изучив процесс оптимизации (см. об этом подробнее [5, стр. 35 – 58]), нами была получена теория получения его схемы замещения (см. о ней в статьях [2, 3]).

Далее была произведена замена реальной системы (РС) на эквивалентную схему замещения (см. об этом подробнее [2]). После чего была получена техническая система (ТС) процесса оптимизации (см. об этом в статье [3]).

Теперь можно произвести анализ связей между элементами в этих двух системах. Это необходимо для определения того, как качественно изменилась новая (ТС) по отношению к существующей РС. Данный анализ позволит доказать необходимость производимой замены.

Цель исследования – выявления характера изменения прямых и обратных связей, а так же связей порождения, структурных и связей функционирования в РС и ТС процесса оптимизации. Это поможет понять, как повлияла замена РС технической, на структуру процесса оптимизации. И доказать правомерность и пользу данной замены.

## Материалы и методы исследования

Сначала произведём анализ прямых и обратных связей в РС и ТС процесса оптимизации.

Связи взаимодействия или координации между элементами в этих системах не что иное, как прямые и обратные связи. Производить анализ этих связей удобно по схеме замещения РС процесса оптимизации [2]. Пусть прямые связи – это линии, имеющие направление слева на право, а обратные связи – это линии, идущие справа налево.

При фиксированном числе элементов $n$ в системе, общее число возможных прямых и обратных связей складывается из следующих вариантов:

– программа «Оптимэль» [4], реализующая ТС процесса оптимизации: 2 связи;

– идеальный случай, когда каждый элемент процесса оптимизации заканчивается положительным результатом, а выбранный метод оптимизации подошёл к решению оптимизационной задачи: 6 связей или $n$+1;

– не идеальный случай, когда один или несколько элементов процесса оптимизации могут быть пропу-

щены по разным причинам или изменена последовательность выполнения процессов.

Чтобы проанализировать, как изменяется число прямых и обратных связей в зависимости от числа элементов в процессе оптимизации, необходимо было добавлять в схему замещения РС по ещё одному процессу и следить за изменениями в системе, подсчитывая число возможных вариантов перехода для не идеального случая. Следует проанализировать эти переходы, выявить закономерности и по полученным данным построить зависимость. Эти данные были вынесены в таблицу 1. Были рассмотрены схема с разным числом элементов *n*.

Пусть всегда первый (литературно-патентный обзор) и последний (выбор метода оптимизации) процессы участвуют в переходе, так как они фиксированы, а остальные нет. Пускай при любом числе элементов в процессе оптимизации меняются местами лишь второй и третий процессы, тогда эту зависимость числа прямых связей от числа элементов в процессе можно представить так: *n*.

Поэтому число возможных вариантов перехода для каждого из оставшихся случаев можно разбить на две составляющие – это центральное уменьшение числа элементов: $2^{n-4}$, и боковое уменьшение числа элементов: $2\times(n-3)$.

Все возможные переходы для не идеального случая – это

$$k = 1 + 2^{n-4} + 2\times(n-3). \qquad (1)$$

Получим теперь приблизительное число прямых связей для каждого случая в отдельности, умножив число возможных вариантов перехода определённого случая на среднее число прямых связей для этого случая:

$$_\ 2^{n-4}\times(\min+\max)/2 = 2^{n-4}\times(3+n)/2 = 2^{n-5}\times(3+n);$$

$$-\ 2(n-3)\times(\min+\max)/2 = 2(n-3)\times(4+n)/2 = (n-3)\times(n+4).$$

Тогда число возможных прямых связей для не идеального случая, зависящее от числа элементов в процессе оптимизации будет равно

$$N = n + 2^{n-5}\times(3+n) + (n-3)\times(n+4). \qquad (2)$$

Будем подставлять значения *n* в (1) и (2) от 5 до 15. Значения занесём в табл. 1.

**Таблица 1**

Зависимость числа прямых связей *N* для не идеального случая от числа элементов в процессе оптимизации *n*

| *n* | 5 | 7 | 9 | 11 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|
| *N* | 31 | 91 | 279 | 1027 | 18660 |
| *k* | 7 | 17 | 45 | 145 | 2073 |
| *N/k* | 4,4 | 5,3 | 6,2 | 7,1 | 9 |

Как видно из табл. 1, *N* принимает достаточно большие значения при *n* = 7 и 9.

При последовательном расположении элементов (см. рис. статьи [2]) на листах формата А4 (если количество переходов для не идеального случая достигает *k*=17), он должен быть альбомным. Дальнейшее увеличение *k* делает проблемным изображение на рисунке процесса оптимизации, как целиком, так и по частям, даже при использовании преобразованной схемы замещения реальной системы процесса оптимизации [2].

Схема замещения с *n*=5 является наиболее подходящей (см. рис. статьи [2]), так как на одной линии одного варианта перехода можно отобразить до *n* связей, тогда как на других схемах нужно каждую прямую связь отображать отдельно. То есть вместо *k* линий нужно изобразить *N* количество, что в <<popova7.wmf>> раз больше чем *k* (см. табл. 1).

Понятно, что для выявления необходимых закономерностей и ожидаемых зависимостей, число элементов в процессе оптимизации может быть при желании увеличено, но не более чем до 7 элементов. Так как дальнейшее увеличение элементов не рационально, из-за большой вероятности путаницы в огромном числе переходов, прямых связей, чревато тратой излишнего числа времени на исследование этих закономерностей. Так же возможны из-за этого недочёты и незамеченные ошибки.

Для устранения этих неудобств, потребуется вводить определённые ограничения (что сократит число связей). Это снизит желаемую точность в выявлении закономерностей и искомых зависимостях. Всё это касается визуального анализа, когда схема отображается на листе перед учёным и анализ схемы он проводит самостоятельно без участия ЭВМ.

Чтобы просчитать закономерности и искомые зависимости в реальной системе процесса оптимизации между её элементами, число которых превышает *n*=7, можно составить алгоритм, который будет использовать программа. А чтобы избежать недочётов, незамеченных ошибок, неизбежных ограничений, для составления алгоритма можно использовать РС процесса оптимизации с числом от 5 до 9 элементов.

Выявить закономерности позволит увеличение числа вариантов перехода в схеме и с небольшим числом элементов. А получение искомых зависимостей станет возможным за счёт исследования схем сначала с *n*=5, потом *n*=6 и так далее до *n*=8.

Примером может быть исследование на выявление зависимостей числа вариантов перехода и прямых связей от числа элементов в процессе оптимизации.

Если перед учёным будет стоять комплексная задача исследования процесса оптимизации, то наиболее оптимальное решение – это использование пяти элементов в реальной системе процесса оптимизации. Тогда выявление закономерностей и зависимостей можно проводить за счёт выяснения того, как влияет прямая связь, поступающая на вход одного элемента процесса, на его внутреннюю структуру. См. об этом [5, с. 73 – 75].

**Результаты исследования и их обсуждение**

Изучив РС и ТС [5] процесса оптимизации, произведём анализ их связей. В идеальном случае для двух систем все связи являются связями порождения, так как каждый элемент вызывает к жизни другой, идущий за ним элемент, с положительным результатом на выходе. В не идеальном случае, та прямая связь, которая отошла от элемента после увеличения его объёма до или больше оптимального, может считаться связью порождения. См. об этом подробнее [5, с. 73]. Тогда, в неидеальном случае, связи порождения могут сформировать цепочку прямых связей идеального случая, то есть не идеальный случай стремиться к идеальному в реальной системе процесса оптимизации, посредством увеличения объёма его элементов за счёт применения обратных связей [5, с. 74, 75].

Теперь предположим, что имеет место элемент, объём которого равен сумме оптимальных объёмов всех пяти элементов процесса оптимизации [5]. Тогда на выходе из него должен быть получен положительный результат, если удастся должным образом подобрать и сформировать имеющиеся знания о методах оптимизации. У данного элемента будут свои связи строения (или структурные связи), отличающиеся от структурных связей РС процесса оптимизации. Этот элемент в ТС процесса оптимизации использован для решения проблемы сокращения времени выбора метода оптимизации [5, с. 5 – 8].

Поэтому закладывание структуры РС процесса оптимизации в алгоритм программы «Оптимэль» [4] (которая находит оптимальный метод оптимизации для решаемой задачи) будет не целесообразным решением проблемы, из-за не значительного сокращения времени выбора метода оптимизации. Значительное сокращение времени возможно за счёт применения новой структуры, отличающейся от структуры РС процесса оптимизации.

Как видно из выше сказанного, все прямые и обратные связи между элементами процесса оптимизации образуют структуру РС (см. рис. структуры в статье [2]). В ТС все пять элементов процесса оптимизации должны протекать одновременно. Литературно-патентный обзор, изучение математических моделей и методов оптимизации, сравнение методов и сам выбор одного из методов можно соединить воедино, если использовать систему вопросов и ответов. См. о ней подробнее [3]. Данная система имеет структуру бинарного дерева – дедуктивная система (см. так же [2, 6]). Идейный смысл данной структуры позволяет на этапе формирования дерева отсортировать знания о методах оптимизации таким образом, чтобы среди них можно было быстро и легко отыскать нужный метод, подходящий для решения задачи, по имеющимся данным о задаче исследования. Система вопросов и ответов [3, 6] сформулирована так, что во время ответа на поставленный вопрос происходит уточнение изначальных данных о задаче оптимального исследования, что позволяет определить под конец, каким методом её можно решить.

Таким образом, из общего объёма знаний обо всех методах оптимизации выбирается знание, содержащие информацию об оптимально подходящем методе к решаемой задаче оптимизации. Получается, что ТС смогла отразить в себе общую идею, заложенную в РС процесса оптимизации – из знания о методах оптимизации выбрать знание о подходящем методе для решения оптимизационной задачи. См. об этом подробнее [3].

В РС процесса оптимизации связи функционирования – это комбинация прямых и обратных связей, индивидуальная для каждого случая. Эти связи отражают переход от одного процесса к другому, в зависимости от необходимой функции выполнения в данный момент. Если необходимо увеличить объём знания, то обратная связь идёт к нужному элементу, где надо пополнить знания. Если нужно выполнить следующее по смыслу действие, то происходит переход к следующему элементу, а может и через элемент. Здесь переходы по связям функционирования во многом зависят от человеческого фактора, который может повлиять на количество прямых и обратных связей. Каждая такая комбинация составляется из структурных связей РС.

В ТС связи функционирования – это переходы по бинарному дереву системы вопросов и ответов сверху вниз. Каждый переход – это ответ на один вопрос. Тогда число связей функционирования зависит от числа пройденных вопросов. Если должным образом составить систему вопросов и ответов, то число связей функционирования будет минимальным. Для этого будем использовать идею, заложенную в дерево Хаффмана (использующуюся для кодирования данных). Составить вопросы таким образом, чтобы наиболее часто используемые методы оптимизации оказались на более высоком уровне.

Так же нужно постараться, чтобы дерево было максимально равновесно, а число вопросов до нижних уровней минимально.

Понятно, что число связей функционирования и их последовательность в РС

процесса оптимизации отражает число процессов выполненных в системе в определённом порядке. Тогда время, потраченное на их выполнение – это их суммарное время выполнения. Здесь время, затраченное на выполнение одного процесса, зависит от человеческого фактора, сложности задачи и так далее, и может продолжаться от одного часа до нескольких лет. В ТС процесса оптимизации новые связи функционирования соединяют вопросы. Следовательно, суммарное время ответов на вопросы – это время, затраченное на определение подходящего метода оптимизации. Если учёный мотивирован на получение результата, то предоставленная система подсказок позволит ему дать ответы в наиболее сжатые сроки. Учёный должен понять вопрос, проанализировать свою задачу оптимизации, принять решение. И так несколько раз в зависимости от выбранного варианта ответа. Следовательно, система вопросов и ответов должна быть понятна, информативна, интуитивна и так далее.

Число новых связей функционирования зависит от высоты расположения искомого метода оптимизации на дереве. Так, например, если метод расположен на *g* уровне, то число новых связей функционирования будет равно *g*-1. На такое же число вопросов он должен будет и ответить. Так, например, в системе вопросов и ответов [5, с. 77; 6] программы «Оптимэль» максимально возможное число новых связей функционирования – 14. Поэтому новую функциональную связь можно считать прямой связью ТС процесса оптимизации.

Максимальное число новых прямых связей (все прямые связи в дереве) зависит прямо пропорционально от суммы всех вопросов в системе и всех методов оптимизации. В разработанной системе вопросов и ответов – это сумма промежуточных узлов (5, стр. 86) и листов дерева (5, с. 87), то есть 63 + 63 = 126. Общая система прямых связей образует структурные связи между элементами ТС процесса оптимизации. Они имеют вид бинарного дерева, где входом в систему является корень дерева, а выходом из неё – соответствующий лист дерева, то есть метод оптимизации. Тогда решением будет являться путь по дереву от корня к листу, то есть соответствующая комбинация связей функционирования или прямых связей.

Возвращение к корню дерева возможно в том случае, если учёный ошибочно ввёл не тот ответ. По смыслу выполнения – это новая обратная связь.

Понятный интерфейс программы позволяет вернуться к нужному вопросу за считанные минуты. Следовательно, обратные связи в программе «Оптимэль» – это в основном ошибки ввода, минимизировать влияние которых можно программным образом. Поэтому их в расчёте времени выполнения программы «Оптимэль» можно не учитывать. Тогда можно принять, что новые связи функционирования совпадают со связями порождения в ТС.

## Выводы

Исследование связей в РС и ТС показало, что в ТС число всех возможных прямых связей равно числу узлов в дереве системы вопросов и ответов. Общая система прямых связей отражает структуру бинарного дерева системы вопросов и ответов. Тогда полученное решение (путь по дереву от корня до нужного листа) – это последовательность связей функционирования, которые являются прямыми связями.

В РС число прямых связей значительно возрастает с увеличением числа элементов в схеме (см. табл. 1). Было выявлено оптимальное число элементов РС – это $n = 5$. Тогда структурные связи в РС – это все возможные варианты прямых и обратных связей между этими элементами (см. рис. в статье [2]). А комбинация структурных связей (прямых и обратных связей) для каждого конкретного случая – это связи функционирования.

Связи взаимодействия или координации между элементами в РС и ТС – это те же прямые и обратные связи.

### Список литературы

1. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. – М.: Изд-во «Факториал Пресс», 2002. – 824 с.

2. Попова О.Б., Попов Б.К. Замена реальной системы (процесс выбора метода оптимизации) на техническую систему (программа-советчик «Оптимэль») // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: www.science-education.ru/105-7226 (дата обращения: 02.03.2013).

3. Попова О.Б., Попов Б.К. Эквивалентная замена процесса выбора знания из области знаний на техническую систему вопросов и ответов//Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11 (часть 5). – стр. 1201 – 1205; URL: http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=9999950 (дата обращения: 14.01.2013)

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012615868, 27.06.2012.

5. Системный анализ процесса выбора метода оптимизации информационной системы: монография / О.Б. Попова, Б.К. Попов, В.И. Ключко; ФБГОУ ВПО «Кубан. гос. технол. ун-т». – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2012 – 135 с.

6. Структура технической системы процесса выбора метода оптимизации / Попова О.Б.; Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 2012. – 84 с., 49 ил. Библиогр.: 362 назв. – Рус. – Деп. в ВИНИТИ 25.05.2012, № 243-В2012.

УДК 629.113

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ МИКРОПРОФИЛЯ ДОРОЖНО-ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

**Редкозубов А.В., Зезюлин Д.В., Макаров В.С., Беляков В.В.**

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: makvl2010@gmail.com*

В статье приводятся новые данные по результатам проведенных исследований по замеру микропрофиля дорожно-грунтовых оснований с учетом их происхождения и типа. Приведены примеры микропрофиля для колеи и между колеями дороги. Показано что для низких частот амплитуда неровностей между колеями дороги на 50% больше чем в колее. Для высоких частот амплитуда неровностей между колеями на 300% больше чем в колее. Были проанализированы дорожно-грунтовые основания типа «поле» и «заросшее поле». Показано что для «поля заросшего» амплитуда высокочастотных неровностей до 2-2,5 раз больше. Проанализированы лесные дороги с многочисленными упавшими деревьями и ветками. Сделан вывод, для таких дорог применим экспоненциальный закон распределения характерных препятствий. Исследование проведено при поддержке РФФИ.

**Ключевые слова: микропрофиль, дорожно-грунтовое основание, закон распределения препятствий**

# RESULTS OF MEASUREMENTS MICROPROFILE ROAD SOIL BASE TO BE USED FOR TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL VEHICLES

**Redkozubov A.V., Zezyulin D.V., Makarov V.S., Belyakov V.V.**

*Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E.Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: makvl2010@gmail.com*

The paper presents new data on the results of studies on the measurement of microprofile road soil bases according to their origin and type. The examples microprofile to track and between the tracks of the road. It is shown that for low frequencies the amplitude of the roughness of the road between the tracks is 50% more than in the track. For high frequencies the amplitude of the roughness between the tracks at 300% more than in the track. Were analyzed road soil bases of the «field» and «overgrown field.» It is shown that for the «overgrown field» high-amplitude irregularities to 2-2.5 times. Analyzed forest roads with many fallen trees and branches. The conclusion is made applicable to such roads exponential distribution law specific obstacles. The study was conducted with the support of the RFBR.

**Keywords: microprofile, road soil bases, the law of distribution of obstacles**

В рамках проведенного научного исследования при поддержке РФФИ 12-08-10004-к «Организация и проведение полевых работ по определению характеристик микропрофиля дорог, предназначенных для движения транспортно-технологических машин», были выполнены работы по замеру и классификации микропрофиля дорожно-грунтового основания (ДГО) на примере Нижегородской области.

Первоначальный анализ полученных данных позволил сделать некоторые выводы. Существующая классификация ДГО может быть дополнена. Все существующие модели распределяли ДГО по величине неровностей, а именно по частоте и амплитуде [1-3, 5-8]. Однако как показали исследования, то важным при составлении характеристик является история происхождения ДГО и ее тип: дорога, поле, луга и пр. На рис. 1 показан пример проведения замеров на участке типа «заросшее поле».

*Рис. 1. Проведение замеров микропрофиля на участке дороги типа «заросшее поле»*

Известно, что многие грунтовые дороги эксплуатируются не часто, иногда несколько раз в год. Постепенно они зарастают растительностью, которая изменяет исходный профиль дороги, добавляя некоторые неровности. Поэтому, важным показателем является тот факт, накатана дорога или нет. На рис. 2 показано как меняется характер микропрофиля на накатанном участке дороги и не накатанном.

Как видно из приведенного примера по мере того, как накатывается колея, сглаживаются неровности. В частности для замеренных участков дорог были характерны следующие характеристики неровностей.

Для колебаний микропрофиля преобладающие частоты составляли порядка $\beta = 0{,}13 - 0{,}15\,м^{-1}$ или длины волны порядка $l = 6 - 8\,м$. Амплитуды неровностей для колеи составляли порядка $A = 0{,}09 - 0{,}11\,м$, для дороги между колеями амплитуда была на 50% больше. Аналогичное наблюдалось для высоких частот порядка $\beta = 1 - 2\,м^{-1}$ или длины волны порядка $l = 0{,}5 - 1\,м$, для колеи амплитуда была порядка $A = 0{,}01 - 0{,}012\,м$, для дороги между колеями рост амплитуды был до 300%. Наряду со сглаживание высокочастотных и среднечастотных составляющих микропрофиля происходит доминирование низкочастотных характеристик. Так для накатанной дороги появляются характерные неровности частотой порядка $\beta = 0{,}022 - 0{,}029\,м^{-1}$ или длины волны порядка $l = 35 - 45\,м$.

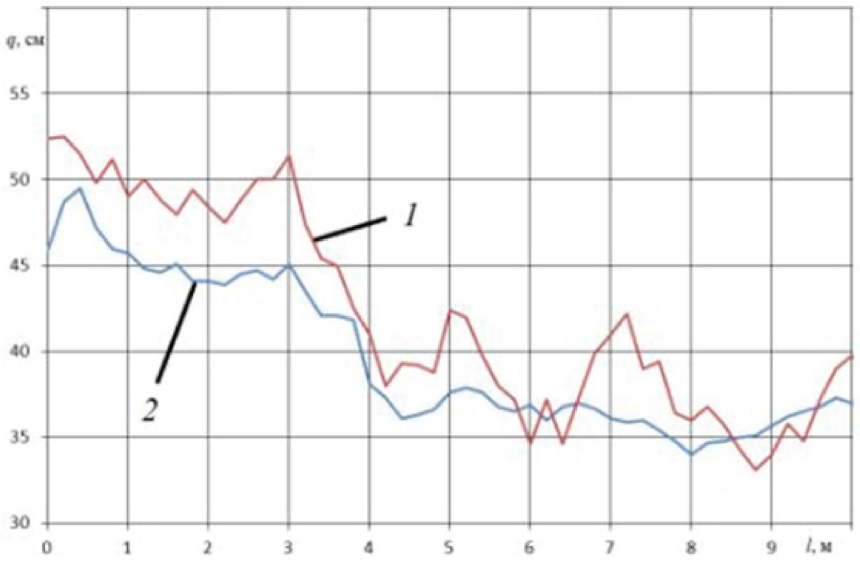



*Рис. 2. Пример микропрофиля:*
*1 – исходная дорога (замерялась между колеями), 2 – накатанная дорога (замерялась колея)*

Также проанализировав различные поля на характер изменения микропрофиля, в зависимости от того обрабатывается оно или нет [5, 6]. Были получены следующие выводы, что чем дольше поле не обрабатывается, то при сохранении частоты неровностей увеличивается их амплитуда.

На рис. 3 показаны примеры микропрофиля ДГО типа «поле» и «заросшее поле». На них наглядно видно, что частоты неровностей

После преобразований были получены значения частот неровностей, они составляют порядка $\beta = 0{,}015 - 0{,}04\,м^{-1}$ или длины волны порядка $l = 25 - 65\,м$. При этом, как показали исследования, для естественных оснований эти величины постоянны на участках 50 – 200 м и могут составлять 1 – 4 полных волны, в последующем изменяясь случайным образом. Для амплитуд низкочастотных колебаний характерна следующая связь: для ДГО типа «поле» составляет $A = 0{,}02 - 0{,}06$ м, а для «поля заросшего» $A = 0{,}04 - 0{,}1$ м

Высокие же преобладающие частоты имеют более постоянные величины и их можно охарактеризовать, следующими значениями $\beta = 1 - 5\,м^{-1}$ или $l = 0{,}2 - 1\,м$. Для амплитуд же этих колебаний характерна следующая связь: для ДГО типа «поле» составляет $A = 0{,}01 - 0{,}02$ м, а для «поля заросшего» $A = 0{,}02 - 0{,}05\,м$, что в 2-2,5 раза больше.

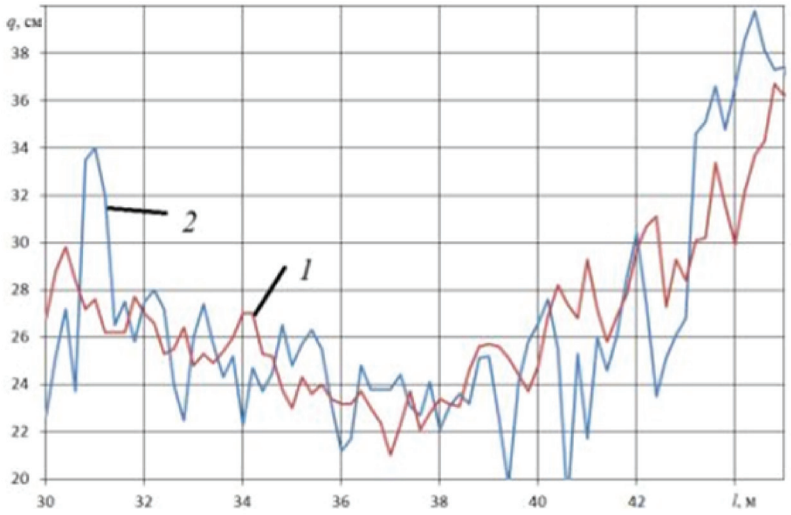



*Рис. 3. Примеры микропрофиля:*
*1 – поле, 2 – заросшее поле*

Для рассмотренных участков при моделировании микропрофиля ДГО можно задаваться некоторой ломаной кусочно-линейной функцией. Это дает меньшие отклонения от характера естественного профиля ДГО.

В отдельную группу можно выделить ДГО типа «лесные дороги». Была замечена одна особенность то, что при запущенности таких дорог (в том числе противопожарных просек) со временем (1-2 года) на них начинают падать деревья и ветки, представляющие профильные препятствия.

Проведя экспериментальный замер на участке (смешанный лес возрастом порядка 40-60 лет) протяженностью 1 км была получена характерная зависимость распределения числа упавших деревьев, веток и корневищ деревьев от их толщины.

Полученная зависимость (рис. 4) носит характер позволяющий составить математическую модель, описывающую профильные препятствия.

На рис. 4 точками показаны экспериментальные данные, кривой – аппроксимирующая зависимость. Как показал анализ результатов, наиболее подходящим является экспоненциальный закон распределения. Эти данные можно использовать для прогнозирования подвижности [1, 4] по плавности хода и подвижности по профильной проходимости транспортно-технологических машин и комплексов. Отметим, что аналогичный закон распределения, характерен для дорог типа «stone-road» [1, 3].

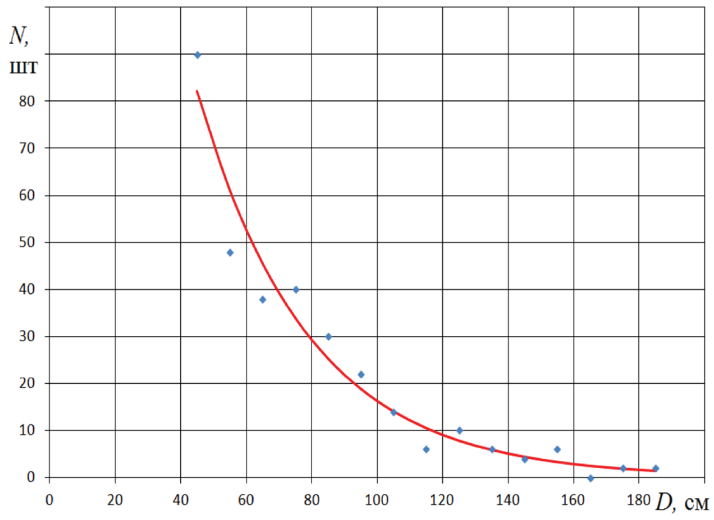



*Рис. 4. Зависимость распределения числа упавших деревьев, веток и корневищ деревьев от их толщины на 1 км дороги*

Таким образом, в результате исследования сделаны следующие важные выводы:

– для грунтовых дорог для низких частот амплитуда неровностей между колеями дороги на 50 % больше чем в колее; для высоких частот амплитуда неровностей между колеями на 300 % больше чем в колее.

– для дорожно-грунтовых оснований типа «поле» и «заросшее поле», для последнего амплитуда высокочастотных неровностей до 2-2,5 раз больше.

– для лесных дорог зависимость распределения числа упавших деревьев, веток и корневищ деревьев от их толщины носит экспоненциальный закон распределения.

**Список литературы**

1. Беляков, В.В. Подвижность специальных транспортных средств по дорогам типа «stone-road» / В.В. Беляков, У.Ш. Вахидов, Д.А. Галкин, А.С. Зайцев, Е.М. Кудряшов, В.С. Макаров // Труды НГТУ им. Р.Е.Алексеева. – 2012. – № 1 – С. 143-151.

2. Вахидов, У.Ш. Математическое описание дорог типа «stone-road» / У.Ш. Вахидов, В.С. Макаров, В.В. Беляков // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3; URL: www.science-education.ru/103-6376 (дата обращения: 05.06.2012).

3. Вахидов, У.Ш., Моделирование трасс движения транспортных средств, характерных для территории Северного Кавказа / У.Ш. Вахидов, В.В. Беляков, В.С. Макаров // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. № 7, 2011. с. 24-26.

4. Галкин, Д.А. Влияние параметров шин на подвижность многоосных колесных машин / Д.А. Галкин, В.С. Макаров, В.В. Беляков // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; URL: www.science-education.ru/106-7882 (дата обращения: 24.12.2012).

5. Гончаров К.О. Проведение замеров микропрофиля поверхности движения типа ровное поле/ К.О.Гончаров, В.С. Макаров, В.В. Беляков // Леса России и хозяйство в них. 2012. Т. 1-2. № 42-43. С. 29-30

6. Макаров В.С. Определение характеристик микропрофиля дорог, предназначенных для движения транспортно-технологических машин/ В.С. Макаров, К.О. Гончаров, В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, А.М. Беляев, А.В. Папунин, А.В. Редкозубов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. http://www.science-education.ru/105-7111 (дата обращения: 05.10.2012).

7. Редкозубов А.В. О целесообразности моделирования дорог при помощи фрактального исчисления/ А.В. Редкозубов, В.С. Макаров, В.В. Беляков // Леса России и хозяйство в них. 2012. Т. 1-2. № 42-43. С. 87-88.

8. Яценко Н.Н., Прутчиков О.К. Плавность хода грузовых автомобилей. М: Машиностроение, 1969. – 256 с.

УДК 004.023

# РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ

**Частиков А.П., Сопильняк Ю.Н.**

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: stariku@mail.ru*

В статье рассматриваются вопросы формализации основных влияющих факторов на состояние двигателя которые могут быть выявлены в процессе проведения визуального осмотра двигателя в частности и автотранспортного средства в общем, проводится выбор основных параметров для построения базы данных, обоснование необходимости создания информационной системы, проводится моделирование информационной системы с помощью методологии SADT, при помощи которой выделяются основные этапы функционирования информационной системы, к которым относятся проведение первичного визуального осмотра, проведение углубленного осмотра, анализ условий эксплуатации и проверка соответствия полученных результатов в экспертной системе. На основе полученной с помощью методологии SADT модели также формируется список пользователей информационной системы. Общими результатами статьи является получение функциональной модели информационной системы диагностики состояния двигателя и подготовка исходных данных для дальнейшей разработки информационной системе.

**Ключевые слова: информационная система, модель, двигатель**

# INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT MODEL ENGINE DIAGNOSTIC

**Chastikov A.P., Sopilnyak Y.N.**

*Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: stariku@mail.ru*

The article deals with the formalization of the main influencing factors on the condition of the engine which may be identified in the course of carrying out a visual inspection of the engine, and in particular a motor vehicle is generally carried out selection of the main parameters for the construction of the database, the justification for the creation of information system, information system simulation is carried out with the help of methodology SADT, by which highlights the main stages of the information system, which includes conducting primary visual inspection, in-depth examination, analysis of operating conditions and consistency checking of the results obtained in the expert system. On the basis of the methodology of using SADT models also create a list of users of information systems. The overall results of the paper is to provide a functional model of the information system of the engine diagnostics and input data for the further development of the information system

**Keywords: information system, model, engine**

Проведение автоматизированной диагностики двигателя является одним из важных процессов в проведении общего диагностирования технического состояния автотранспортного средства, поскольку двигатель является сердцем любой машины. На сегодняшний день существует множество различных подходов к диагностике состояния двигателя, однако не все они способны приводить к нужным результатам.

Актуальность исследование заключается в предупреждении отказов двигателя и машины в целом. Поэтому особое значение имеет оперативное и достоверное обнаружение неисправностей, в том числе и по качественным признакам. Учитывая, что неисправность, как правило, является причиной многих факторов и проявляется совместно с другими неисправностями, используют разветвленные схемы алгоритмов и ведут поиск отдельной неисправности путем последовательной проверки элементов двигателя, применяя табличный метод, алгоритмы и экспертные системы (ЭС). Экспертная система позволяет повысить надежность и эффективность использования автомобиля путем оперативного контроля их технического состояния, а также повысить квалификацию обслуживающего персонала. А системы прогнозирования позволяют определять основные качественные характеристики, которые наиболее вероятно приводят к неисправности.

Основные узлы машины, в которых могут быть критические неисправности:

Система зажигания – это совокупность всех приборов и устройств, обеспечивающих появление искры в момент, соответствующий порядку и режиму работы двигателя.

Электрический аккумулятор – химический источник тока многоразового действия, основная специфика которого заключается в обратимости внутренних химических процессов, что обеспечивает его многократное циклическое использование (через заряд-разряд) для накопления энергии и автономного электропитания различных электротехнических устройств и оборудования.

Топливный бак – очень важный и неотъемлемый элемент любого автомобиля, пред-

назначен для хранения и транспортировки топлива автомобиля, такого как бензин или дизельное топливо. Топливный бак имеет специальную конструкцию, которая препятствует испарению и протечке топлива.

Топливо – вещество, из которого с помощью определенной реакции может быть получена тепловая энергия.

Катушка системы зажигания двигателя – элемент системы зажигания, который служит для преобразования низковольтного напряжения, поступающего от аккумуляторной батареи или генератора, в высоковольтное.

Акселератор, регулятор количества горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя внутреннего сгорания] -- предназначен для изменения частоты вращения вала двигателя (скорости движения транспортной машины).

Ареометр – прибор для измерения плотности жидкостей и твердых тел. Действие основано на законе Архимеда. В автомобильной технике применяется для измерения плотности электролита в аккумуляторе.

Вал – деталь машины, передающая крутящий момент и поддерживающая вращающиеся детали.

Различают прямые (гладкие и ступенчатые), коленчатые, шестерни и т. д., а также гибкие и торсионы (передают только крутящий момент).

Вкладыш – сменная деталь (втулка и т.п.) подшипников скольжения, непосредственно взаимодействующая с цапфой вала или вращающейся оси. Изготовляется из антифрикционного материала.

Воздушный фильтр – служит для очистки от пыли (обработки) воздуха, используемого в двигателях.

Втулка – деталь машины, механизма, прибора цилиндрической или конической формы, имеющая осевое отверстие, в которое входит другая детал-ь. В зависимости от назначения применяют подшипниковые, закрепительные, переходные и др.

Генератор – устройство, аппарат, машина, производящие какой-либо продукт (напр., ацетиленовый, парогенератор), вырабатывающие электрическую энергию (напр., электромашинный, магнитогидродинамический, термоэмиссионный) либо создающие электрические, электромагнитные, световые или звуковые сигналы колебания, импульсы (напр., ламповый, магнетронный, квантовый, ультразвуковой).

Главная передача – зубчатый механизм трансмиссии автомобилей и других самоходных машин, служащий для передачи и увеличения крутящего момента от карданного вала к ведущим колесам, а следовательно, и для увеличения тягового усилия.

Детонация – наблюдается в поршневых двигателях внутреннего сгорания с искровым зажиганием и возникает в результате образования и накопления в топливном заряде органических перекисей, являющихся первичными продуктами окисления углеводородного топлива. Если при этом достигается некоторая критическая концентрация перекисей в смеси, то происходит детонация, характеризующаяся необычно высокой скоростью распространения пламени и возникновением ударных волн. При нормальной работе двигателя пламя распространяется со скоростью 10-20 м/с, в то время как при детонации – со скоростью 1500-2500 м/с. Детонация проявляется в металлических «стуках», дымном выхлопе, вибрации и перегреве двигателя и ведет к пригоранию колец, прогоранию поршней и клапанов, разрушению подшипников, потере мощности двигателя.

Дифференциал – название дифференциального механизма в приводе ведущих колес автомобиля, трактора или других колесных машин, обеспечивает вращение ведущих колес с разными относительными скоростями при прохождении кривых участков пути. Наиболее распространен с коническими зубчатыми колесами.

Дифференциальный механизм – механизм, в котором результирующее перемещение равно сумме или разности исходных перемещений (напр. зубчатые механизмы в транспортных машинах, обеспечивающие вращение ведущих колес с различными скоростями на поворотах), в приборах, металлорежущих станках обеспечивают малые точные перемещения или большие силы.

Жиклер – калиброванное отверстие для дозирования подачи жидкого топлива или воздуха. В технической литературе называют детали карбюратора (пробки, форсунки) с калиброванными отверстиями. По выполняемым функциям и в зависимости от того, в какой системе карбюратора он установлен, различают топливный, воздушный, главный, компенсационный, холостого хода и др. оценивают их пропускной способностью (производительностью), т. е. количеством жидкости (обычно воды), которое может пройти через калиброванное отверстие в единицу времени; пропускная способность выражается в $см^3$/мин.

Зажигание – в двигателях внутреннего сгорания (ДВС), принудительное воспламенение рабочей смеси в камере сгорания ДВС.

Задний мост – комплекс узлов самоходных машин (напр., автомобиля, трактора), обычно передающий движителю крутящий момент от карданного вала или коробки

передач и вертикальную нагрузку от кузова (рамы), а от движителя окружные и боковые усилия на кузов (раму).

Карбюратор – прибор для приготовления горючей смеси из легкого жидкого топлива и воздуха для питания карбюраторных двигателей внутреннего сгорания. Топливо в распыливается, перемешивается с воздухом, после чего подается в цилиндры.

Карбюраторный двигатель – двигатель внутреннего сгорания (ДВС), в котором горючая смесь приготовляется карбюратором вне камеры сгорания (отсюда другое название двигатель с внешним смесеобразованием) и воспламеняется в камере сгорания свечой зажигания. Применяются на автомобилях, мотоциклах, катерах и т. д.

Данные о всех этих узлах являются исходными данными для информационной системы.

Для проведения формализации основных процессов происходящих в предметной области воспользуемся методологией проектирования SADT, приведенной в [1].

Основной уровень системы в соответствии с данной моделью проектирования можно представить в следующем виде (рис. 1).

*Рис. 1. Обобщенная информационная модель*

Данная информационная модель демонстрирует основные принципы функционирования информационной системы. В соответствии с моделью, исходными данными для проведения диагностирования состояния двигателя являются данные внешнего визуального осмотра, который проводится по параметрам, представленным выше. Далее, оператор ЭВМ, проводит формализацию результатов и вводит их в информационную систему. Полученные данные обрабатываются на основе имеющейся базы знаний (экспертной системы), и на основании проведенного анализа устанавливается причина, или формируется круг наиболее вероятных причин выхода из строя двигателя.

Далее, в соответствии с используемой методологией проведем декомпозицию основного уровня с целью выявления основных этапов работы информационной системы диагностики состояния двигателя.

Информационная модель в более детальном виде представлена на рис. 2

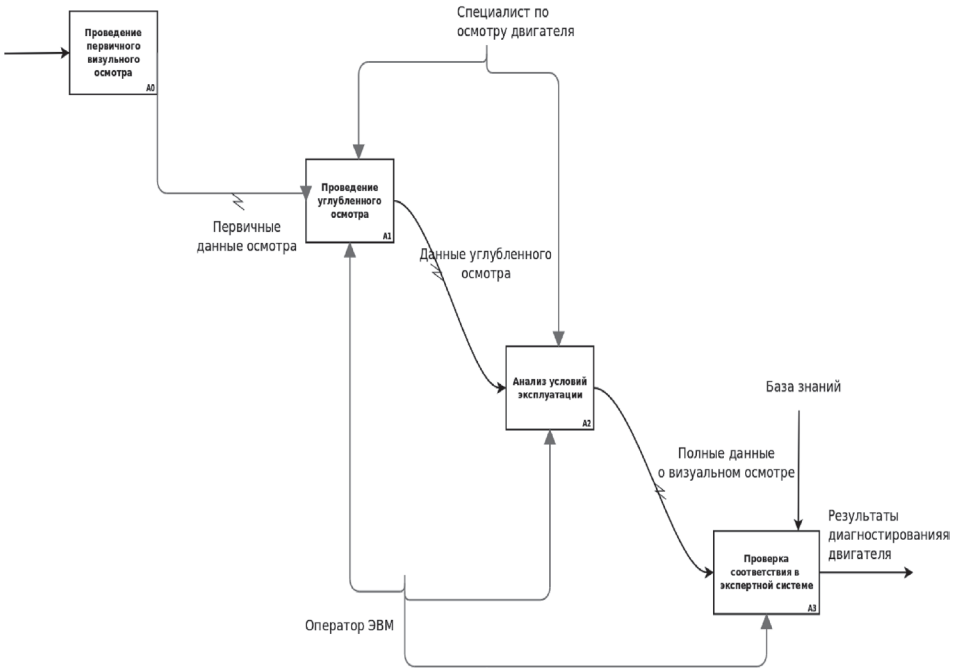



*Рис. 2. Структурированная информационная модель*

Проведение декомпозиции необходимо для того, чтобы установить основные этапы проведения диагностирования двигателя. К ним относятся:

Определение основных внешних проявлений неисправностей;

Определение внутренних проявлений неисправностей;

Определение режима эксплуатации двигателя;

Определение результата диагностики на основе проведенных экспертиз и базы знаний экспертной системы.

В результате проведение основных этапов функционирования информационной системы можно определить и круг основных пользователей данной системы. К ним относятся:

• оператор ЭВМ;
• специалист по диагностированию;
• эксперт.

Дальнейшим этапом моделирования является разработка диаграммы потоков данных, которая иллюстрирует основные информационные процессы, протекающие в информационной системе.

Таким образом, полученная информационная модель в виде диаграмм потоков IDEF0 позволяет определить основные данные и основные потоки данных в информационной системе.

**Список литературы**

1. Гюнтер Г. Диагностика дизельных двигателей – М.: КЖИ «За рулем», 2003 – 176 с.

2. Жернаков С.В. Контроль и диагностика технического состояния авиационных двигателей на основе интеллектуального анализа данных – диссертация на соискание степени доктора наук, 05.13.01 – 2005.

3. Жернаков С.В., Равилов, Р.Ф. Контроль и диагностика технического состояния авиационного двигателя на основе экспертной системы C-PRIZ – Вестник УГАТУ – 2012 – Т.16, № 6(51)

4. Машошин О.Ф. Диагностика авиационных газотурбинных двигателей с использованием информационного потенциала контролируемых параметров – диссертация на соискание степени кандидата наук, 05.22.04 – 2005.

5. Частиков А.П., Белов Д.Л., Гаврилова Т.А. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS – СПб.: БХВ-Петербург, 2003-608 с.

УДК 378

# ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ТЕХНОЛОГИЙ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

**Чернышов Е.А., Решетов В.А., Романов А.Д.**

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: taep@nntu.nnov.ru*

При практической реализации практико-ориентированного подхода к подготовке востребованных промышленностью инженерных кадров необходимо проведение определенной модернизации инфраструктуры образовательного процесса. Эта модернизация должна быть направлена на предоставление каждому студенту оперативного доступа к современным базам знаний, технологиям, достижениям в области науки и техники. В статье представлен опыт Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева по разработке и внедрению лаборатории быстрого прототипирования, робототехники и образовательных программ, обеспечивающих доступ к научно-образовательным ресурсам, в том числе, к уникальному оборудованию и программным системам.

**Ключевые слова: обучение, студент, новые технологий, быстрое прототипирование**

# INTRODUCTION IN EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING OF TECHNOLOGIES OF FAST PROTOTYPING

**Chernyshov E.A., Reshetov V.A., Romanov A.D.**

*The Nizhny Novgorod state technical university of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: taep@nntu.nnov.ru*

At practical realization of the praktiko-focused approach to preparation of the engineering shots demanded by the industry carrying out a certain modernization of infrastructure of educational process is necessary. This modernization has to be directed on granting to each student of quick access to modern knowledge bases, technologies, achievements in the field of science and equipment. Experience of the Nizhny Novgorod state technical university is presented in article of R.E.Alekseev on development and deployment of laboratory of fast prototyping, a robotics and the educational programs providing access to scientific and educational resources, including, to the unique equipment and program systems.

**Keywords: training, student, new technologies, fast prototyping**

Наметившийся в последнее десятилетие устойчивый рост объема промышленного производства, исследований и разработок обнажил чрезвычайно острый дефицит высококвалифицированных специалистов, владеющих современными технологиями, способных разрабатывать и внедрять конкурентоспособную технику и технологии, ориентированных на инновационную профессиональную деятельность в условиях рыночной экономики. Необеспеченность квалифицированными кадрами сегодня является одним из главных препятствий в развитии приоритетных отраслей экономики страны. Основным противоречием российского высшего технического образования сегодня является несоответствие профессиональных компетенций, приобретаемых выпускниками технических вузов в процессе обучения, возросшим требованиям высокотехнологичных предприятий, проектных и научных организаций. В результате при достаточно большом и часто избыточном количестве выпускников инженерных направлений и специальностей спрос со стороны бизнеса на высококачественных специалистов далеко не удовлетворен. В условиях современного высокотехнологичного производства с каждым годом все более возрастают требования к уровню профессиональной подготовки инженерно-технических кадров. Сегодня инженер, занятый в сфере машиностроительного производства, должен знать и уметь использовать различные средства оснащения технологических процессов. Современное инженерное образование должно быть прогнозно-опережающим по отношению к динамично изменяющимся технологиям по профилю специальности. Учитывая, что в современном производстве появился термин «опережающие технологии», под которыми понимают принципиально новые технологии, обеспечивающие лидерство на мировом рынке, новое инженерное образование должно опережать «опережающие технологии».

Очень часто препятствием на пути от идеи до серийного производства высокотехнологичной продукции становится проблема изготовления предсерийного прототипа. В первую очередь эта проблема касается малых инновационных предприятий, работающих при вузах. Второй серьёзной проблемой оказывается подготовка необходимой для производства изделий конструкторско-технологической документации, которая должна строго соответствовать общепринятым требованиям к таким документам. С момента создания первой лаборатории FabLab в Massachusetts Institute

of Technology по всему миру были открыты более 100 лабораторий персонального цифрового производства, объединенных единым открытым информационно-методическим пространством FabLab Network. [1, 3] Технология изготовление прототипов (Rapid Prototyping – RP) стала доступной благодаря появлению 3-D принтеров, принцип работы которых заключается в послойном формировании физической модели. Традиционный метод изготовления модели заключается в том, что модель создаётся отделением материала от заготовки, скреплением отдельных элементов модели. При этом происходит инструментальное изготовления модели – процесс трудоёмкий, медлительный при котором невозможно изготовить сложные модели. 3-D принтеры позволяют, в течение нескольких часов, изготовить геометрически сложные прототипы с внутренними элементами и движущимися частями. Процесс построения автоматизирован и позволяет получать качественные, сравнительно недорогие функциональные модели в кратчайшие сроки. CAD приложения позволяют оптимизировать модель детали и литниковой системы в целях оптимального расположения точки (точек) постановки питающей прибыли по результатам конечно-элементного моделирования процесса кристаллизации и затвердевания металла залитого в форму, геометрических характеристик питающей прибыли, определения оптимальной точки подвода литниково-питающей системы к литниковой модели, выбрать оптимальный тип литниково-питающей системы ее геометрии, технологические параметры литейной технологии (время и скорость заливки, оптимальная температура заливки и т.п.). Прикладное применение сквозного автоматизированного проектирования ADEM позволяет различными технологическими способами получать в металле базовые детали, по которым ведется преподавание объемного моделирования в той же самой конструкторско-технологической среде. Для учащихся и школьников, перспективных абитуриентов, организуются профориентационные мероприятия: экскурсии на предприятия и в образовательные учреждения, круглые столы, конференции, олимпиады, соревнования, поисковые и научные исследования.

В НГТУ на факультете материаловедения и высокотемпературных технологий создан научно исследовательский центр «Новых технологий и материалов». В составе центра созданы или планируются к созданию: лаборатория быстрого прототипирования, лаборатория робототехники, лаборатория неразрушающего контроля, НИЛ проблем прочности, пластичности и предельного состояния веществ, Учебно-научный центр ресурсосберегающих и энергоэффективных литейно металлургических технологий», а также ряда кафедр университета. Основными приоритетными направлений работы Центра являются: разработка перспективных литейных технологий, робототехника, 3D-технологии, неразрущающий контроль, исследование усталостной прочности материалов, альтернативная энергетика и ресурсосберегающие технологии и др.

Студенты получают в ходе обучения подробную информация об устаревших и о существующих технологиях быстрого прототипирования: технология стереолитографии (SLA), технологии SGM, SLS и FTI, технологии 3D-печати (PolyJet, MJM, DoDJet), технологии LOM и PLS. Современные тенденции развития рынка технологий быстрого прототипирования. Проходят практическое обучение по применению некоторых из существующих технологий быстрого прототипирования. В ходе курсовых работ или дипломного проектирования выполняют сквозное проектировании по схеме «идея – 3D-модель – расчет – прототип – готовое изделие». Учащиеся знакомятся с основами автоматизированных информационно-измерительных систем: датчики, исполнительные механизмы, измерительно-согласующие цепи, аналого-цифровой интерфейс, программное обеспечение, приборный и программный драйвер; аппаратными платформами автоматизации измерений и управления – NI CDAQ, NI Compact RIO; основами технологии измерений: датчики, сигналы, помехи, согласование источников сигналов с приемниками, запуск и синхронизация, точность измерения; создание измерительных приложений в среде LabVIEW, C, C++; представление данных измерения и функции обработки сигналов в среде LabVIEW; разработка систем управления в LabVIEW, систем управления с обратной связью, моделирование и реализация различных алгоритмов управления и регуляторов; управление движением на базе контроллера NI Compact RIO (шаговый и серво-привод, обратный маятник); разработка систем сбора и обработки видеоизображений в интерактивном режиме на базе систем технического зрения NI Smart Camera; создание мобильных роботов на основе унифицированного конструктора и др.

Кроме того реализуется комплексный подход к организации образовательного пространства региона, формированию системы непрерывной подготовки, развития и поддержки кадров и развитию молодежных инициатив в сфере научно-технического творчества молодежи. Основа подхода – многоуровневая система выявления и развития научно- техни-

ческого потенциала учащегося, начиная со ступеней начальной школы и, заканчивая этапом внедрения практико-ориентированных знаний и навыков в реальных секторах экономики, в частности, высокотехнологичном, наукоемком и инновационном секторе [5].

На факультете материаловедения и высокотемпературных технологий НГТУ внедряется в процесс подготовки магистров следующий технологический цикл [2].

Проектирование отливки и литниковой системы, различные CAD (низшего уровня AutoCAD, Компас, среднего SolidWorks, высшего Unigrahics, Catia), CAE (Patran, MoldFlow) и CAM (T-Flex, SolidCAM). В случае сканирования готового изделия применяется 3Д сканер RangeVision или Roland.

Изготовление прототипа или пресс формы на 3Д принтере с послойной печатью из материалов: uPVC (unplasticised Poly Vinyl Chloride), PP (Полипропилен), PLA (Полилактид), LDPE (Low Density Poly Ethylene), HDPE (High Density Poly Ethylene), ABS.

Изготовление восковок на оборудование собственного изготовления и стандартных термических печей.

Изготовление оболочковых форм.

Плавка в индукционных печах малой мощности и разливка цветных сплавов, в том числе с разливкой в вакууме или защитной атмосфере.

Контроль геометрии изготовленной детали с помощью 3Д сканирования и анализа программного обеспечения Geomagic Qualify Probe.

Исследование внутренней структуры изделия с помощью оборудования не разрущающего контроля (дефектоскопы) и с помощью микроскопов, включая электронный.

В дальнейшем планируется установить:

1. Устройство лазерной резки
2. Режущий плоттер для гибких материалов
3. Установку дегазации форм
4. Установку разливки двухкомпонентных составов
5. Трёхосевой фрезерный станок
6. Настольную гравировально-фрезерную машину высокой точности

Указанное в статье оборудование и процессы применяются при разработке магистерских и кандидатских диссертаций студентами факультета материаловедения и высокотемпературных технологий и автомобильного института.

Одним из примеров могут служить работы выполняемые в рамках проекта Formula SAE / Formula Student по созданию гоночного автомобиля для участия в международных соревнованиях, проводимых Ассоциацией инженеров-механиков (ImechE), обществом автомобильных инженеров США (SAE) и Ассоциацией инжиниринга и технологий (I&T), входящие в Серию Студенческих Инженерных соревнований (Collegiate Design Series) SAE

Были выполнены следующие работы: с помощью 3Д принтера изготовлены пластиковые модели дистанционного элемента подвески, коромысел задней и передней подвески, главного тормозного цилиндра тормозной системы, крепления сервопривода и др., затем были выполнены литейные формы (песчаные, а также силиконовые, для литья по выплавляемым моделям), после выполнена плавка и разливка алюминиевых сплавов, затем механическая обработка отливок.

Также изготовлены пластиковые модели элементов крепления резервуаров для тормозной жидкости, крепления кузовных панелей, заливной горловины, крышки топливного бака, крепления шланга топливного бака и др.

После окончания сборки каркаса автомобиля, планируется проведение 3Д сканирования конструкций для инструментальной оценки точности сборки элементов. Затем, после проведения испытаний, будет выполнено повторное сканирование для оценки деформации конструкции после нагрузки и сопоставление с расчетными данными и определение с помощью дефектоскопа возможных трещин в конструкции.

## Заключение

Комплексный подход с использованием современного оборудования позволяет подготовить квалифицированных специалистов для промышленности, которые на практике осваивают полный цикл изготовления сложных изделий, способных после окончания института сразу приступить к работе с современным наукоемким оборудованием и передовыми технологиями [3].

В случае заинтересованности в нашем опыте внедрения данных технологий, а также консультаций по этим вопросам, связанным с особенностями применения технологий быстрого прототипирования в литейном производстве, просим Вас связаться с нами по телефону 831-4366388, либо fmvt@nntu.nnov.ru.

### Список литературы

1. Чернышов Е.А., Сиднева Е.В. Использование информационных технологий в учебном процессе при поиске новых технических решений // Заготовительные производства в машиностроении. 2010. № 2. С. 38-41.

2. Основы проектирования литейных цехов и заводов. Учебник для вузов / Фанталов Л.Г., Кнорре Б.В., Четвертухин Л.И. – М.: Машиностроение, 1979. –376 с.

3. Чернышов Е.А. Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских диссертациях // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 12. С. 72-73.

4. Чернышов Е.А., Евлампиев А.А. Об актуальности подготовки кадров для литейного производства // Современные наукоемкие технологии. 2010. № 10. С. 169-170.

5. Чернышов Е.А., Королёв А.В., Комиссаров А.Н., Шулдрин О.Ю., Евлампиев А.А. Компьютерное моделирование питания отливки через сетчатый фильтр, установленный в прибыли // Литейное производство. 2012. № 6. С. 31-33.

УДК 629.113

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАВНОСТИ ХОДА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С УПРАВЛЯЕМОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКОЙ

**Шевчук В.П., Шеховцов В.В., Ляшенко М.В., Скакунов В.Н., Гугучкин Д.А., Уразов Р.Р., Лесных В.О.**

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: tslmv@vstu.ru*

В статье описана экспериментальная установка, созданная для исследования плавности хода транспортных средств с управляемой пневматической подвеской, приведены данные о рациональном выборе упругой и диссипативной характеристик, описаны алгоритмы и элементы мехатроники системы подрессоривания. Установка представляет собой 4-х опорную модель транспортного средства с независимой пневматической управляемой подвеской, установленную на рельсы синусоидального профиля, которые имитируют неровности дорожного покрытия. Подвеска состоит из рычагов, передающих нагрузки от дороги через пневмоэлементы на остов установки, выполняя роль демпфирующего и упругого элемента. Управление осуществляется за счет шагового клапана, реализующего режимы частичного дросселирования при сообщении основной пневматической камеры с дополнительной. Роль привода клапана выполняет шаговый двигатель, который управляется микропроцессорным блоком управления. В процессе движения модели транспортного средства по синусоидальному профилю происходит деформация пневматических элементов системы подрессоривания и раскачивание остова модели.

**Ключевые слова: пневматическая подвеска, модель, алгоритм**

# EXPERIMENTAL UNIT FOR RESEARCH OF RIDING COMFORT OF A VEHICLE WITH CONTROLLABLE PNEUMATIC SUSPENSION

**Shevchuk V.P., Shekhovtsov V.V., Lyashenko M.V., Skakunov V.N., Guguchkin D.A., Urazov R.R., Lesnykh V.O.**

*Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: tslmv@vstu.ru*

The paper describes the experimental unit built to research riding comfort of vehicles with controllable pneumatic suspension. Data about rational choice of elastic and dissipative characteristics are presented. Also algorithms and mechatronic elements of suspension system are described. The unit represents 4-foot model of vehicle with independent pneumatic controllable suspension. The model is placed on the sine profile rails which simulate road irregularities. Suspension consists of levers which transfer loadings from road to the unit frame due pneumatic elements. These levers perform the function of damping and elastic element. Control is implemented by means of stepper valve that realizes modes of partial throttling when main pneumatic chamber connecting to additional. Stepper motor controlled by microprocessor-based control unit is drive for the valve. While vehicle moves at the sine profile pneumatic elements of suspension systems deform and model frame sways. To identify instant dynamic parameters of all suspension foots and whole model, control unit reads date of accelerations and frame roll angles from accelerometers and gyroscopes located at model center of gravity and also data from gyroscopes located at longitudinal suspension levers. Data obtained from control unit transfer to personal computer due debug board. The computer depending on obtained data and control algorithm generates control signals for stepper valves. Data from frame gyroscopes and suspension levers provides defining of its' deviation angles relative to horizon at every moment of time. Thus position, displacement and suspension deformation could be calculated.

**Keywords: air suspension, a model, an algorithm**

В последние годы при конструировании автотранспортных средств (АТС) всё больше внимания уделяется активной безопасности. Во всём мире отмечается тенденция роста удельной мощности двигателя, в связи с этим возрастает динамика и средняя скорость движения автомобиля. При этом повышаются требования к подвескам, которые должны обеспечивать хорошую плавность хода, управляемость и устойчивость в широком диапазоне дорожных условий. Такие требования могут выполнять управляемые системы подрессоревания, что в свою очередь влечет потребность к изучению их характеристик и режимов работы.

В Волгоградском государственном техническом университете (ВолгГТУ) на кафедре АТС ведутся исследования пневматических систем подрессоривания транспортных средств [1, 2, 3, 7]. В рамках этого исследования была разработана математическая модель управления пневматической подвеской транспортного средства. Для проверки адекватности математической модели и определения упруго-диссипативных характеристик пневматической подвески была создана экспериментальная установка (см. рис. 1).

Экспериментальная установка представляет собой 4-опорную модель транспортного средства с независимой пневматической управляемой подвесокой, установленную на рельсы синусоидального профиля, которые имитируют неровности дорожного покрытия. Подвеска состоит из рычагов передающих нагрузки от дороги

через пневмоэлементы на остов установки выполняя роль демпфирующего и упругого элемента. Управление осуществляется за счет шагового клапана реализующего режимы частичного дросселирования при сообщении основной пневматической камеры с дополнительной. Роль привода клапана выполняет шаговый двигатель, который управляется микропроцессорным блоком управления (БУ).

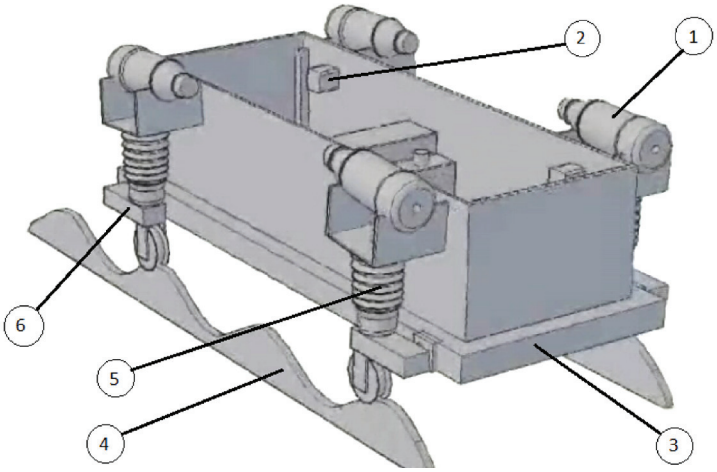



*Рис. 1. Экспериментальная установка:*
*1 – дополнительный объём, 2 – шаговый клапан, 3 – остов, 4 – профиль дороги, 5 – основной объём, 6 – рычаги*

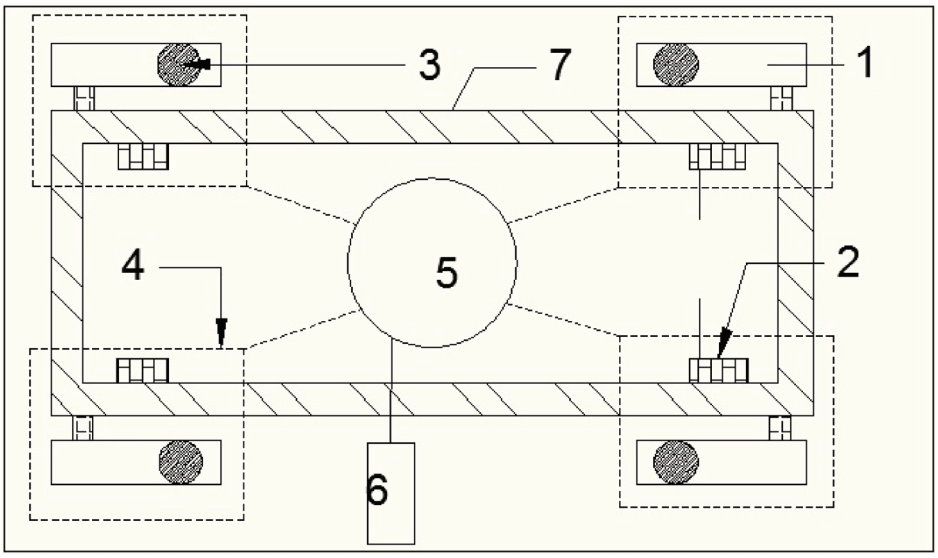



*Рис. 2. Схема размещения элементов мехатроники:*
*1 – Рычаг подвески, 2 – шаговый клапан, 3 – гироскоп, 4 – БУ с драйвером шагового двигателя, шаговым двигателем, датчиком положения, 5 – отладочная плата с трехкомпонентным акселерометром и гироскопом, 6 – ПК*

В процессе движения модели транспортного средства по синусоидальному профилю происходит деформация пневматических элементов системы подрессоривания и раскачивание остова модели. С целью определения мгновенных динамических параметров всех опор подвески и остова модели в целом БУ считывает с акселерометров и гироскопов, находящихся в центре масс остова данные об ускорениях и углах его крена и показания гироскопов, расположенных на продольных рычагах подвески. Полученные данные с БУ через отладочную плату передаются на ПК, который, в зависимости от полученных данных и управляющего алгоритма, вырабатывает управляющие сигналы для шаговых клапанов. Показания гироскопов осто-

ва и рычагов подвески дают возможность определять в любой момент времени углы их отклонения относительно горизонта, а, следовательно, и вычислять положение, перемещение и деформацию элементов подвески.

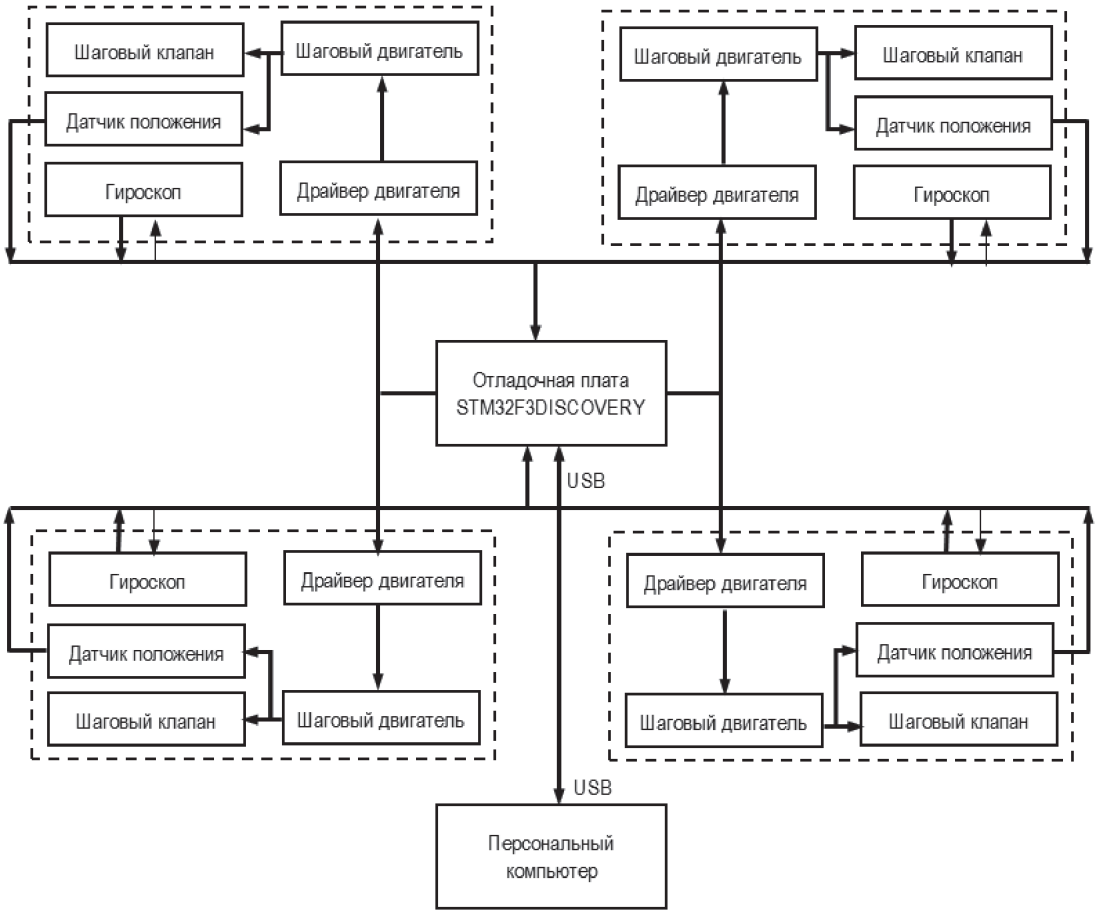



*Рис. 3. Структурная схема микропроцессорной системы управления*

На рис. 3 показана структурная схема распределенной системы управления, построенная на основе отладочной платы STM32F3DISCOVERY, и состоит из следующих компонентов.

Отладочная плата STM32F3DISCOVERY на 32-разрядном микроконтроллере STM32F303VCT6 с памятью на 256 КБ Flash, 48 КБ RAM, рабочей частотой до 72 МГц и встроенными на плате инерциальными датчиками: 3-осевым гироскопом L3GD20, 3D–цифровым линейным акселерометром и цифровым магнитометром LSM303DLHC, дополненных коммуникационными интерфейсами и 87 линиями портов ввода/вывода.

Четыре программно-управляемых блока контроля и регулирования жесткостью подвески. На рис. 3 они выделены пунктирными линиями. Каждый блок включает: драйвер двигателя – для формирования ШИМ сигнала управления шаговым двигателем [8] (мостовой усилитель VNH3SP30); шаговый двигатель (биполярный двигатель типа SM200-0.22-1-02), управляющий шаговым клапаном; шаговый клапан, регулирующий жесткость пневматической подвески; датчик положения, представленный потенциометром, реализующим обратную связь с микропроцессорной системой; гироскоп (МЭМС-датчик L3G4200D ST) для определения динамических параметров пневматической подвески.

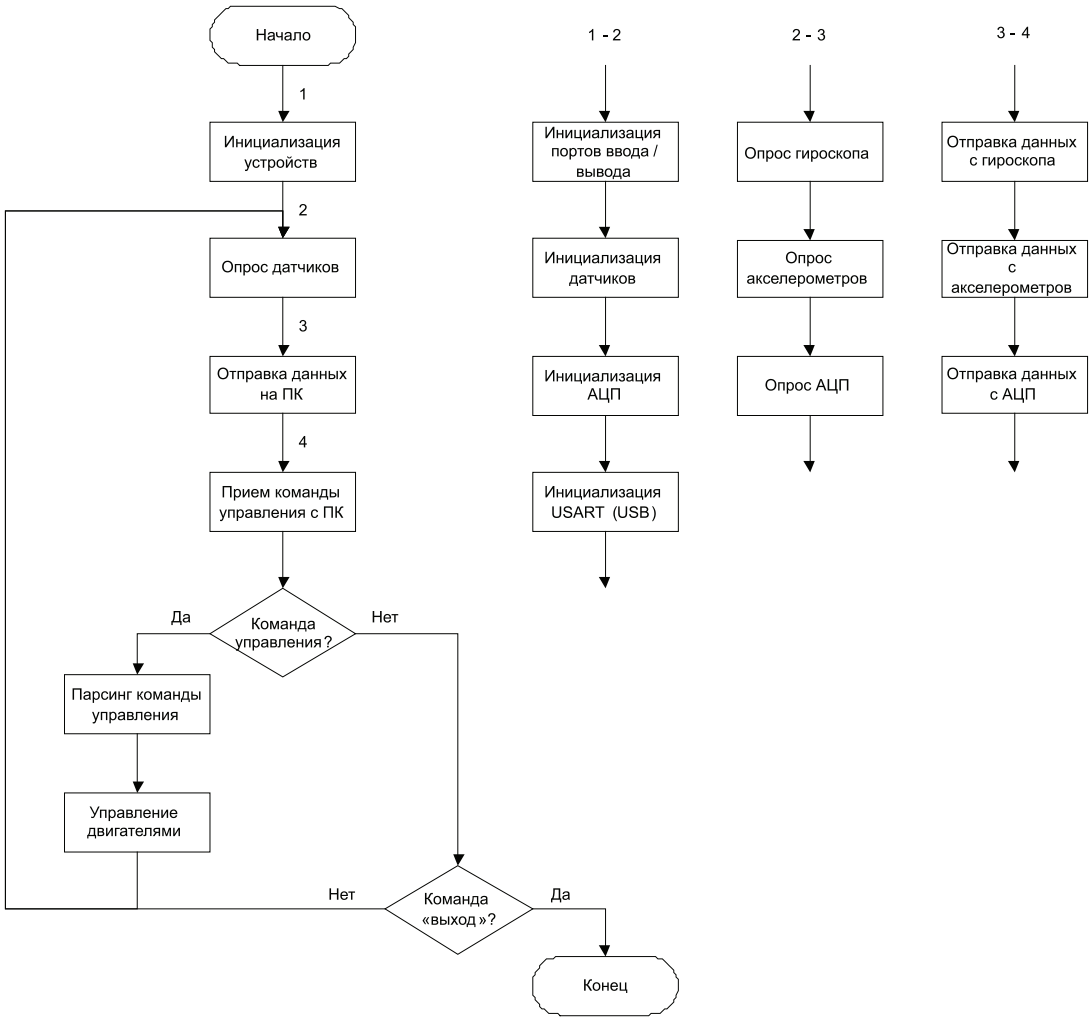



*Рис. 4. Блок-схема алгоритма работы программы*

Отладочная плата располагается в центре масс установки, это позволяет считывать угол отклонения всей платформы с гироскопа, расположенного на отладочной плате. БУ располагаются по углам платформы (рис. 2). Связь системы управления с персональным компьютером (ПК) осуществляется по USB-порту, через который передается и напряжение питания бортовой системы.

Работа системы начинается с инициализации всех портов для управления внешними устройствами (драйвера шаговых двигателей), датчиков, АЦП и интерфейса связи с ПК (рис. 4). После инициализации система переходит в режим постоянного опроса датчиков и АЦП и отправки собранной информации на ПК. При поступлении с ПК команды управления двигателями в системе (в отладочной плате) генерируется запрос прерывания и система переходит к разбору пришедшей команды.

Для бортовой системы определено два типа команд: команда управления двигателями и системная команда.

Команда управления двигателями представлена следующим форматом:

<Номер двигателя><Угол поворота>.

Системная команда «Выход» вызывает процедуру завершения опроса датчиков и выхода встроенного АЦП, принимающего сигналы обратной связи от датчиков положения, отправки данных на ПК и обработки ошибок.

Для отображения информации, представленной в виде команд оператора и данных от датчиков бортовой системы, при исследовании различных алгоритмов управления пневматической подвеской [4, 5, 6] разработана интерфейсная пользовательская программа (рис. 5).

Окно программы содержит информационные блоки отображения данных гироскопов всех опор подвески, об углах

поворота шаговых клапанов, значениях отклонениябортовогогироскопаи акселерометра (в центре окна) и блоков коммуникационной информации.

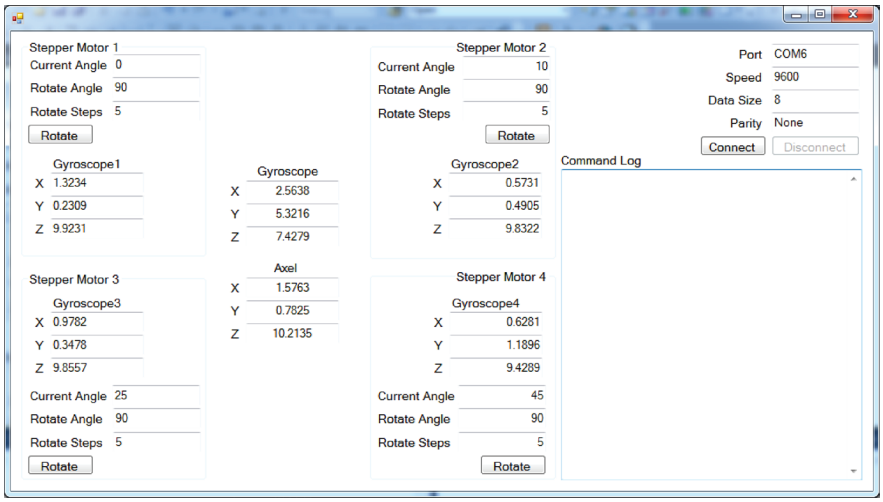



*Рис. 5. Внешний вид окна программы для отображения текущего состояния системы и управления двигателями*

Программа позволяет отображать информацию о состоянии каждого БУ двигателями, а именно: показания каждой оси гироскопа и текущее положение шагового клапана. Управление определенным шаговым двигателем реализуется путем установки угла поворота и нажатия соответствующей кнопки «Rotate».

Представленная экспериментальная установка позволяет разрабатывать и проверять алгоритмы управления пневматическими системами подрессоривания АТС.

### Список литературы

1. Ляшенко М.В., Методы оптимизационного синтеза систем подрессоривания и элементов ходовых систем гусеничных сельскохозяйственных тракторах, адаптированных к условиям эксплуатации, диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Волгоград, 2003

2. Ляшенко М.В., Синяев Д.Ю., Кузнецов А.Ю., Маюн А.Б, Вопросы применения адаптивных систем подрессоривания на гусеничных сельскохозяйственных тракторах, Известия Волгоградского государственного технического университета. 2007. Т. 8. № 2. С. 21-24.

3. Победин А.В., Ляшенко М.В., Кузнецов А.Ю, Адаптивная система подрессоривания, Известия Волгоградского государственного технического университета. 2004. № 3. С. 74-76.

4. Подзоров А.В., Горобцов А.С., Ляшенко М.В., Прытков В.Н, Исследование управляемой системы подрессоривания посредством пространственной математической модели, Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. Т. 10. № 3. С. 67-73.

5. Подзоров, А.В. The optimal control of the multidimensional system at stochastic excitation / А.В. Подзоров, А.С. Горобцов, М.В. Ляшенко // Journal of KONES. Powertrain and Transport (Poland). – 2009. – Vol. 16, № 1. – С. 411-418. - Англ.

6. Подзоров, А.В. Анализ эффективности полуактивной подвески транспортного средства / А.В. Подзоров, М.В. Ляшенко, А.С. Горобцов // XV региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области (Волгоград, 9-12 ноября 2010 г.) : тез. докл. / ВолгГТУ [и др.]. – Волгоград, 2011. – С. 67-69.

7. Черкашина Е.А., Ляшенко М.В., Валенцев М.С, Алгоритм изменения клиренса гидропневматической подвески специального транспортного средства, Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. Т. 10. № 3. С. 26-29.

8. Электронные системы транспортных средств: учеб. пособ. Доп. УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / М.В. Ляшенко, А.В. Победин, О.Д. Косов, В.П. Шевчук, В.В. Шеховцов, А.Е. Бабушкин; ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – 115 с.

УДК 338.242.4: 001.895 (574)

# ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПОСТСОВЕТСКИХ СТРАН (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)

**Аубакирова Г.М.**

*Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: rendykar@gmail.com*

В Казахстане реализуется долгосрочная стратегия, направленная на диверсификацию и индустриализацию. В статье приводятся результаты индустриально-инновационного развития промышленных предприятий. Проведен анализ затрат на технологические инновации предприятий в 2007-2011годах. Акцент сделан на мерах государственной поддержки, связанных с внедрением управленческих технологий. Основное внимание уделено результативности внедрения градообразующими предприятиями системы лин-производства. Показана роль государства в организации и проведении Лин-форумов, которые являются неотъемлемой частью развития системы трансферта технологий.

**Ключевые слова: Казахстан, индустриально-инновационное развитие, промышленное предприятие, технологические инновации, лин-технологии**

# INNOVATION DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN POST-SOVIET COUNTRIES (IN TERMS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN)

**Aubakirova G.M.**

*Karaganda State technical University, Karaganda, e-mail: rendykar@gmail.com*

In Kazakhstan there is realized a long-term strategy aimed for diversification and industrialization. In the article there are presented the results of innovation-industrial development of industrial enterprises. There is carried out the analysis of costs of enterprises technological innovations in 2007-2011. The emphasis is made on the measures of the governmental support connected with introducing managerial technologies. The main attention is paid to the results of implementing by enterprises forming a company town the system of lean-production. There is shown the role of the state in organizing and holding lean-forums that are an integral part of the development of the technologies transfer.

**Keywords: Kazakhstan, industrial-innovation development, industrial enterprise, technological innovations, lean-technologies**

Казахстан позиционирует себя как государство с развивающейся, стабильной, интегрированной в мировое сообщество экономикой. В 2006-2007 годах в рейтинге глобальной конкурентоспособности (The Global Competitiveness Report) Всемирного экономического форума Казахстан занимал 56-е место из 125 стран, в 2012-2013 годах – 51-е место из 144 стран. Разработав в 1997 г. «Стратегию-2030», Казахстан первым среди постсоветских государств применил долгосрочное планирование для модернизации экономики, нацеленной на эффективное встраивание в мировой рынок, сбалансированное развитие, сохранение устойчивости и внутренней безопасности. Необходимость этих ориентиров объясняется глобальными вызовами и возможностями, которые появились у государства, находящегося в наиболее динамично развивающемся регионе планеты. Располагаясь в сердце Евразийского континента, Республика Казахстан (РК) связывает крупнейшие рынки Китая, Европы, стран СНГ, обеспечивает транспортные маршруты в страны Центральной Азии и Персидского залива. К 2020г. в регионе ожидается рост объема торговых операций между сопредельными странами в 1,5 раза.

**Цель исследования** – показать результативность государственной поддержки промышленных предприятий РК в рамках форсированного индустриально-инновационного развития страны.

**Результаты и обсуждение.** Одним из самых крупных проектов в новейшей истории РК является Программа форсированного индустриально-инновационного развития страны (ГПФИИР) на 2010-2014 годы [1]. Индустриально-инновационное развитие Казахстана выражается не только в достигнутых количественных показателях (за 2010-2012гг. введены в действие 537 объектов, созданы 117 тысяч рабочих мест), но и во влиянии программы на различные отрасли экономики страны.

На первом этапе реализации ГПФИИР приоритетной задачей для государства является создание условий для диверсификации экономики – отход от сырьевой зависимости. На этом этапе акцент сделан на ввод производственных мощностей, создание необходимой базовой инфраструктуры, высокотехнологического производства и активизацию инновационной деятельности предприятий. Второй этап (новая фаза индустриализации) ориентирован на переход к «зеленой экономике». В 2013 г. плани-

руется принять стратегию перехода страны к «зеленой экономике», т.е. индустриально-инновационной, развитие которой закладывает фундамент для дальнейшего развития несырьевой экономики, наряду с высокими стандартами производства и потребления обеспечит независимость от мировой конъюнктуры на углеводороды.

Для реализации инновационной политики создано Акционерное общество «Национальное Агентство по технологическому развитию» (НАТР) – единый оператор уполномоченного органа (Министерства индустрии и новых технологий – МИНТ) в РК по координации процессов инновационно – технологического инновационного развития и предоставления мер государственной поддержки. Деятельность АО «НАТР» сформировала положительную тенденцию к росту основных показателей инновационной активности промышленных предприятий: за 2010-2012 годы возросли число инновационно-активных предприятий, затраты на технологические инновации, объем инновационной продукции, производимой в стране.

В затратах на технологические инновации промышленных предприятий произошли изменения: если в 2007-2009 годах преобладали расходы на приобретение машин и оборудования, связанные с технологическими инновациями, то в 2010-2011 годах увеличились затраты на производственное проектирование, подготовку производства для выпуска, внедрение и передачу новых продуктов (таблица). Одним из сдерживающих факторов инновационного развития предприятий является ориентация на региональные рынки. Пока промышленные предприятия конкурируют в основном между собой и с предприятиями постсоветских стран. Более чем двадцатилетний период постсоветского развития оказался недостаточен для интеграции обрабатывающей промышленности в международное разделение труда, пока она находится вне сферы глобальной конкуренции.

Структура затрат на технологические инновации промышленных предприятий*

| Виды затрат | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. |
|---|---|---|---|---|---|
| Всего, в том числе: | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| – исследование и разработка новых продуктов и процессов, методов их производства | 7,55 | 15,69 | 12,02 | 10,92 | 15,90 |
| – приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями | 69,53 | 65,31 | 78,24 | 26,67 | 29,13 |
| – приобретение новых технологий | 1,44 | 2,63 | 2,15 | 6,97 | 3,09 |
| – приобретение беспатентных технологий | – | – | 0,05 | – | – |
| – приобретение товарных знаков | – | – | 0,01 | 0,02 | – |
| – приобретение программных средств | 0,96 | 0,62 | 0,60 | 0,16 | 0,32 |
| – производственное проектирование, подготовка производства для выпуска, внедрения и передачи новых продуктов | 5,03 | 10,18 | 4,76 | 51,74 | 24,08 |
| – обучение персонала | 0,14 | 0,58 | 2,08 | 1,55 | 0,23 |
| – маркетинговые исследования | 0,23 | 0,11 | 0,09 | 0,03 | 0,05 |
| – прочие затраты | 15,12 | 4,88 | – | 1,94 | 27,20 |

*Рассчитано автором по данным статистического сборника «Наука и инновационная деятельность Казахстана», Астана, 2012 г.

В рамках ГПФИИР применяются меры государственной поддержки, направленные на внедрение управленческих технологий; софинансировании разработок, проводимых предприятиями самостоятельно; информационной поддержке. В настоящее время отлажена система субсидирования деятельности предприятий, направленная на повышение их мотивации, заинтересованных в трансферте высокоэффективных управленческих технологий. Софинансирование данных проектов до 75% от стоимости проекта осуществляют Европейский Банк реконструкции и развития и Германское Общество по техническому сотрудничеству. С консалтинговыми компаниями, самостоятельно внедряющими управленческие технологии на предприятиях, сотрудничает АО «Национальный инновационный фонд».

НАТР реализует 9 видов инновационных грантов, и одним из них является внедрение управленческих и производственных технологий, что подразумевает 5 видов инструментов инновационного развития: внедрение АСУ технологий, лин-технологий, энергоэффективных или «зеленых» технологий, эффективное управление проектами и внедрение ISO-стандартов. В рамках инновационного развития будут внедряться

7 видов ISO по энергоэффективности, управлению проектами, технике безопасности, охране окружающей среды, управлению проектами и по инновационным изобретениям. План работ по государственной стандартизации на 2013 г. включает более 500 стандартов с учетом приоритетных направлений ГПФИИР и проектов Карты индустриализации, ключевого механизма реализации ГПФИИР, позволяющего государству совместно с бизнесом вырабатывать правильные инвестиционные решения и обеспечивать взаимосвязь реализации проектов частного сектора с развитием инфраструктуры и ресурсным потенциалом страны [2].

Основное внимание уделено внедрению системы лин-производства («Lean Thinking» – американская версия производственной системы «Тойота»), реализация которой предполагает внедрение комплекса современных управленческих технологий на основе системы «Тойота». С лин-технологиями связаны стратегическое развитие, организационная культура, управление маркетингом, система планирования, организация производства и кадровый менеджмент предприятий. В 2012г. этот инструмент предоставляется в соответствии с Законом о государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности как один из 9 новых видов инновационных грантов в рамках приоритетных направлений. Грант на внедрение управленческих и производственных технологий включает технологии Lean, Кайдзен [3]. В 2009 г. лин-технологии были внедрены на 15 предприятиях, в 2010 г. – на 13, в 2011 г. – на 8. В 2012г. инструментом государственной поддержки (технологии Lean, Кайдзен) воспользовались 36 предприятий. НАТР реализует с предприятиями реального сектора проекты на получение сервисных инструментов, таких как внедрение современных управленческих и производственных технологий и привлечение высококвалифицированных специалистов.

В 2009 г. в государственной программе по внедрению современных управленческих технологий приняли участие предприятия двух крупнейших промышленных регионов РК. МИНТ были выбраны аккумуляторный завод (г. Талдыкурган), ТОО «ZHERSU POWER» (г. Алматы), завод тяжелого машиностроения (г. Петропавловск), АО «Азия Авто» (г. Усть-Каменогорск), завод нефтяного оборудования (г. Актюбинск) и другие. В результате проведенных мероприятий на предприятиях оптимизированы производственные бизнес-процессы, выявлены узкие места на производственных участках, внедрены лин-инструменты.

В 2010 г. данные технологии внедрялись на 13 предприятиях. ТОО «Кайнар АКБ» от внедрения системы Кайдзен за 2 месяца получило более 208 млн. тенге чистой прибыли, экономический эффект от внедрения управленческих технологий в условиях АО «Мунаймаш» составил 47 млн. тенге. Такие градообразующие предприятия, как АО «Гордорремстрой», АО «Caspian Beverage Holding», АО «Экостройсервис», АО «Петропавловский завод тяжелого машиностроения», АО «Костанайские минералы», АО «Актюбинский завод нефтяного оборудования» сократили время на производство единицы продукции, повысили производительность труда и качество выпускаемой продукции.

Автосборочный завод «Азия Авто», флагман казахстанского автомобилестроения, является активным участником программы по внедрению на предприятии системы «бережливого производства». Он вошел в десятку предприятий, участвующих в республиканском проекте «Внедрение современных управленческих технологий» в рамках реализации ГПФИИР. После проведения обучающих семинаров по Lean production на предприятии была создана группа из работников и руководителей предприятия, которая осуществляет планирование, организацию и внедрение мероприятий по практическому применению инструментов и методов «бережливого производства.

С 2011 г. эта бюджетная программа вошла в программу «Производительность 2020» в качестве сервисного инструмента поддержки инноваций [4]. Участниками государственной программы по внедрению современных управленческих технологий были предприятия представляющие машиностроение, производство строительных материалов и вентиляторов. В соответствии с общим принципом оказания мер государственной поддержки участникам в рамках Программы «Производительность – 2020», инструмент поддержки инноваций предполагает софинансирование по результатам оказанных услуг на разработку плана внедрения управленческих и производственных технологий, реализация которого будет осуществляться также в рамках Программы Производительность – 2020, но за счет бюджетной программы «Поддержка создания новых, модернизация и оздоровление действующих производств».

Внедрению управленческих и производственных технологий предприятиями Казахстана предшествовала большая подготовительная работа. В 2010 г. был проведен обучающий семинар «Конкурентоспособ-

ность и лидерство на основе бережливого производства» для руководителей и ведущих специалистов по эффективности предприятий РК с участием президента Lean Plus Inc. (Колорадо Спрингс, США) и директора «Центра Оргпром» (Россия). Семинар был организован Казахстанским центром содействия инвестициям совместно с «Центром Оргпром», ведущим российским провайдером по освоению методик бережливого производства (Лин, Кайдзен, Toyota Production System). Ставилась цель – показать предприятиям РК один из путей к глобальной конкурентоспособности и лидерству, исходя из опыта работы ведущих компаний США, Индии, Тайланда, Малайзии, России. На примере таких компаний как Toyota, General Electric, Caterpillar, Nissan, Xerox, Boeing, Русал, КАМАЗ, ГАЗ, использующих инструменты Lean production, показано, что бережливое производство на современном этапе развития экономики в условиях высочайшей конкуренции на всех рынках, одно из наиболее эффективных направлений бизнеса.

По итогам реализации программ по внедрению современных управленческих и производственных технологий проведены два лин-форума. I Казахстанский Лин-форум, призванный стать традиционной диалоговой площадкой для обсуждения внедрения современных управленческих технологий в РК, проведен в 2010г. с участием международных экспертов. Форум подвел итоги внедрения управленческих технологий на казахстанских предприятиях в 2009-2010 гг., были обсуждены схемы государственно-частного партнерства в среднесрочной перспективе.

В 2011 г. проведен II Казахстанский Лин-форум, организованный АО «Национальный инновационный фонд» при поддержке МИНТ РК. На Форуме подведены итоги реализации бюджетной программы по внедрению современных управленческих технологий, популяризации философии лин-технологий среди потенциальных участников программы. В работе форума участвовали более 500 предприятий из различных секторов экономики, институты развития, вузы, международные эксперты, государственные органы, финансовые институты. В ходе лин-форума международные эксперты – представители Института Кайдзен (Индия), института Фраунхоффера (Германия), компании «Solving Efeso» (Франция), «Strategy Partners Group», «Оргпром» (Россия) – поделились многолетним опытом внедрения лин-технологий на предприятиях, особенно на первоначальных этапах, познакомили участников с реальными бизнес-кейсами успешных проектов по внедрению лин-технологий.

По итогам I лин-форума были подписаны меморандумы с Германским Обществом по Техническому Сотрудничеству (GTZ) ГмбХ в рамках программы «Содействие региональному экономическому сотрудничеству в Центральной Азии» и Российской Лин-школой. В рамках II лин-форума подписаны меморандумы с Союзом проектных менеджеров РК, Институтом Кайдзен, компаниями «Solving Efeso» и «Оргпром» в области бережливого производства по подготовке специалистов для внедрения современных управленческих технологий; оказание содействия в привлечении международных экспертов по управленческим технологиям; обеспечение экспертов во время организации семинаров, конференций.

Казахстан является единственной страной в мире, где Лин-форумы инициируются и проводятся государством. Участие в форумах, являясь неотъемлемой частью развития системы трансферта технологий, позволяет через ознакомление с новыми мировыми инновационными технологиями и разработками поэтапно подготовить казахстанских специалистов в области трансферта и коммерциализации технологий. За 2010 – 2011 годы в рамках реализации меморандумов, прошли обучения по лин-технологии 800 специалистов ведущих предприятий РК, в АО «Национальный инновационный фонд» работают 14 сертифицированных лин-экспертов, в стране создан кайдзен-клуб, объединивший вокруг себя казахстанских экспертов [5].

В октябре 2012 г. в Киргизии состоялся первый региональный форум по бережливому управлению и производству в Центральной Азии – Лин Форум, проводимый программой GIZ (Германского общества по международному сотрудничеству) «Содействие региональному экономическому сотрудничеству в Центральной Азии» и Программой деловых консультаций BASP-EBRD. Перед форумом ставилась цель – раскрыть преимущества бережливого управления/ Кайдзен (современной управленческой технологии роста), представление результатов использования инструментов бережливого производства на предприятиях Центральной Азии, познакомить с государственной программой РК по поддержке подобных проектов, раскрыть возможности международных донорских организации по развитию проектов по бережливому управлению в производстве, в сфере услуг, в администрировании.

## Заключение

Изменения, происходящие в экономике Республики Казахстан, связанные со становлением многосекторной экономики, обновлением отраслевой структуры производства, преобразованием рынка труда, являются условиями рыночных трансформаций.

Предложенный в статье материал направлен на решение актуальных проблем управления инновационной деятельностью промышленного предприятия с учетом внешних и внутренних факторов, сопутствующих инновационным процессам (изменение промышленной политики страны, цен на сырье и материалы, колебания объемов производства и сбыта промышленной продукции, изменения конъюнктуры на внешнем рынке промышленной продукции, рост конкуренции в результате предстоящего вступления Казахстана во Всемирную Торговую Организацию и т.д.) и необходимостью повышения конкурентоспособности инновационно ориентированных предприятий Республики Казахстан.

### Список литературы

1. Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития на 2010-2014 гг. Утверждена Указом Президента РК от 19 марта 2010 года № 958.

2. Карта индустриализации РК на 2010-2014гг. Утверждена Постановлением Правительства РК от 14 апреля 2010 г. № 303 //http:online.prg.kz.

3. Правила предоставления инновационных грантов на повышение квалификации инженерно-технического персонала за рубежом, привлечение высококвалифицированных иностранных специалистов, привлечение консалтинговых, проектных и инжиниринговых организаций, на внедрение управленческих и производственных технологий. Утверждены постановлением Правительства РК от 9 августа 2012 г. № 1035.

4. Программа «Производительность 2020». Утверждена постановлением Правительства РК от 14 марта 2011 г. № 254. //http:online.prg.kz.

5. Сайт Министерства индустрии и новых технологий РК // www.mint.gov.kz (дата обращения 09.07.2013).

УДК 331.1

# ОБ ОПЫТЕ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Никифоров О.А.**

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения», Омск,*
*e-mail: nikiforov-oleg_55@ mail.ru*

Статья посвящена проблеме внедрения инструментов независимой оценки уровня квалификации молодых специалистов. Изменение законодательной базы, обострение противоречий на рынке труда делает актуальной проблему взаимосвязи процесса профессионального образования с реализацией молодым специалистом своего потенциала на рынке труда и требованиями государственной политики и работодателей в этом направлении. Дано краткое описание актуальности проблемы и результаты первого пилотного варианта проведения общественно-профессиональной аттестации во взаимосвязи с Омской торгово-промышленной палатой.

**Ключевые слова: конкурентоспособность, аттестация, качество образования, профессиональное сообщество**

# ABOUT EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF TOOLS OF AN INDEPENDENT ASSESSMENT OF QUALIFICATION OF YOUNG SPECIALISTS

**Nikiforov O.A.**

*FGBOU VPO «Omsk State University of Means of Communication», Omsk,*
*e-mail: nikiforov-oleg_55@ mail.ru*

Article is devoted to a problem of introduction of tools of an independent assessment of a skill level of young specialists. Change of legislative base, aggravation of contradictions on a labor market does to interrelation of process of professional education actual a problem with realization by the young specialist of the potential on a labor market and requirements of a state policy and employers in this direction. The short description of relevance of a problem and results of the first pilot option of carrying out public professional certification in interrelation with Omsk Chamber of Commerce and Industry is given.

**Keywords: competitiveness, certification, quality of education, professional community**

Сотрудничество (партнерское взаимодействие) профессионального образования и бизнеса было и остается одним из основных факторов развития кадрового потенциала России. В каждый исторический период развития страны формировались и действовали свои виды и механизмы этого сотрудничества. Смена социально-политического и экономического устройства, произошедшая в России в начале 90-х годов прошлого века, потребовала «перенастройки» характера и форм взаимодействия сферы образования и сферы производства (бизнеса). Государство перестало быть единственным и основным «поставщиком» и «потребителем» профессиональных кадров. Встала задача поиска и формирования форм и механизмов сотрудничества, учитывающих интересы и возможности всех заинтересованных сторон (государства, бизнеса, общества, отдельных социальных групп и граждан).

Перевод российской экономики на инновационный путь развития в ситуации экономического и демографического кризиса обостряет проблему качества трудовых ресурсов, как одного из главных условий конкурентоспособности предприятий. Работодатели все отчетливее осознают, что содействие развитию национальной системы квалификаций, совместная работа, как со сферой образования, так и со сферой труда, над системой оценки квалификации работников и выпускников образовательных учреждений, частно – государственное партнерство в развитии имущественных комплексов образовательных организаций, другие направления сотрудничества – являются не только важной социальной задачей, но и вполне прагматичным экономическим стимулом.

Основной движущей силой развития сотрудничества является обоюдная заинтересованность государства, профессионального образования и бизнеса в подготовке профессиональных кадров, чьи знания, умения и профессиональные компетенции отвечают требованиям современной инновационной экономики. Подготовка профессиональных кадров для такой огромной и многоликой страны как Россия не может быть обеспечена усилиями только государства или только бизнеса. Необходимо эффективное и ответственное сотрудничество всех заинтересованных сторон: государства, бизнеса и общества.

Характер нового этапа развития высшей школы определяется необходимостью достижения четких параметров конкурентоспособности высших учебных заведений на региональном, национальном и международном уровнях и их эффективного вклю-

чения в решение задач социально-экономического развития государства. В этой связи становятся необходимыми ориентация базовых институтов высшей школы на высокое качество академической среды, внедрение современного администрирования образовательных и научных процессов, развитие межвузовской соревновательности и сетевого взаимодействия, расширение участия профессионального и общественного сообществ в сопровождении академического процесса.

В настоящее время актуальной становится проблема оценки качества полученного образования. Дипломы с отличием, выдаваемые различными вузами еще не свидетельствуют о глубоком и качественном уровне подготовки выпускников. Ключевыми субъектами повышения качества высшей школы должны стать сами вузы. Одним из эффективных механизмов повышения эффективности деятельности вузов является общественно-профессиональная оценка и аттестация квалификаций (далее – Аттестация) студентов-выпускников высших учебных заведений, которая позволит формировать оценку вузов профессионалами различных отраслей, бизнес-объединений, представителями ассоциаций, союзов работодателей. Тем более, что за рубежом уже имеется сложившаяся и отработанная практика сертификации квалификаций выпускников профессиональными союзами и ассоциациями работодателей, которые независимы от государства. Аттестация – дополнение к итоговой аттестации, проводимой в вузах в форме государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ. Аттестация является независимой экспертизой уровня освоения компетенций, полученных студентами в ходе образовательного процесса.

На сегодняшний день в России совместными усилиями Минобрнауки и Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) начата работа по формированию системы оценки и сертификации квалификаций, т.е. порядка и процедуры, посредством чего может быть подтвержден уровень квалификации и компетентность молодых специалистов. В основе данного процесса лежат Соглашение о взаимодействии Минобрнауки с РСПП, а также Постановления Правительства РФ от 24.12.2008 г. N 1015, 18.08.2009 № 667. В июле 2009 г. министр образования и науки РФ и президент РСПП утвердили еще один важный документ – Положение об оценке и сертификации квалификации выпускников образовательных учреждений профессионального образования и других категорий граждан, прошедших профессиональное обучение в различных формах. Этим документом определен и основной институциональный инструмент сертификации – центр оценки и сертификации квалификаций в отдельной области профессиональной деятельности, которым может быть некоммерческая организация, осуществляющая деятельность по оценке и сертификации квалификации в полном объеме и выдающая квалификационные сертификаты.

На сегодняшний день на территории России и государств СНГ нет четкой, единой выстроенной и отработанной системы независимой аттестации молодых специалистов. Вместе с тем, есть ряд удачных примеров взаимодействия вузов и работодателей в этом направлении. В 2010г. в Томске на базе ТПУ создан центр международной сертификации технического образования и инженерной профессии. В 2011г. Союзом промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга, торгово-промышленной палатой города, Северо-Западным отделением РАО и Советом ректоров вузов Санкт-Петербурга создано автономное некоммерческое объединение “Агентство контроля качества образования”. В его структуре создан центр сертификации персонала: менеджеров, экспертов-аудиторов, консультантов систем качества образовательных учреждений. В 2012 г. первые результаты принесла работа центра оценки и сертификации квалификаций для нефтегазодобывающей отрасли, созданного при участии специалистов Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина. В Казахстане не первый год работают центры сертификации квалификаций выпускников вузов.

Таким образом, деятельность Омского государственного университета путей сообщения является одним из логических шагов в данном направлении. На основании Соглашения о сотрудничестве с Омской торгово-промышленной палатой, заключенного 25 апреля 2012 г. предполагается создание на ее базе подобного центра. 27 июня 2013 г. на базе университета проведена первая пробная процедура на добровольной основе для студентов-выпускников экономических специальностей ОмГУПС. В этом процесс субъектами аттестации выступили Омская торгово-промышленная палата, Омский государственный университет путей сообщения. Членами комиссии являлись представители университета, торгово-промышленной палаты региона, работодателей (открытое акционерное общество «Омский аэропорт», лизинговая компания «Уралсиб»). Объектом аттестации стали студенты-выпускники вузов. Цель процедуры – независимая экспертиза уровня освоения компетенций, полученных студентами в ходе образовательного процесса. Задачи процесса:

– повышение уровня мобильности студентов на региональном рынке труда

– подготовка для рынка труда высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов

– повышение качества подготовки специалистов в вузе.

Аттестация проводилась в форме тестирования. Для оперативной диагностики профессиональных компетенций в компьютерных программах используются системы специальных тестов. Тот или иной тест моделирует конкретную производственную или познавательную ситуацию, в которой испытуемый должен осмыслить типичную профессиональную проблему, проявить своё понимание ее сути и предложить способы правильного и наилучшего решения. Никаких умозрительных вопросов с перечнем готовых ответов, среди которых преобладают ложные суждения, он не предполагает. Тестовым заданиям по возможности придан такой характер, при котором испытуемому приходится активно мыслить, выполнять некоторые условные действия, искать и принимать осознанные решения, максимально мобилизуя свои внутренние ресурсы. Они предназначены не столько для измерения конкретных знаний, сколько для оценивания уровня понимания испытуемого, степени зрелости его профессионального мышления. Таким образом, компьютерная диагностика позволяет получить развернутую характеристику уровня подготовленности группы студентов и одновременно увидеть, что усвоено лучше, что хуже (сильные и слабые стороны подготовки). Если провести тестирование в середине завершающего года обучения, можно вовремя внести коррективы в учебную работу и за оставшееся время целенаправленно устранить недостатки в подготовке выпускников. А если учесть, что программа четко ранжирует протестированных лиц по величине оценки и таким образом выявляет наиболее и наименее хорошо овладевших компетенциями студентов, получается, что руководитель учебного заведения имеет возможность сделать вывод, с какими профессиональными задачами будущие специалисты смогут справиться успешно, а какие – вызовут у них затруднения. Тестовая база создана вузовскими работниками на основе рекомендаций экспертов-специалистов фирм, состоящих в Омской торгово-промышленной палате. Тестовая база формировалась из двух блоков:

– профессиональный;

– психологический.

На этапе подготовки в октябре-декабре 2012 г. было опрошено 125 выпускников по специальностям: «Маркетинг», «Менеджмент организации», «Коммерция», «Мировая экономика», «Финансы и кредит». Цели опроса: выявить степень информированности выпускников о процедуре аттестации и уровень заинтересованности. В результате 48% опрошенных заявили о том, что имеют информацию о заданном объекте, 24% (30 человек) выразили желание принять в ней участие. В тестировании и последующем собеседовании с членами комиссии приняло участие 16 человек (10 выпускников по специальности «Маркетинг», 6 выпускников по направлению подготовки бакалавриата «Менеджмент организации»). Успешно прошли испытания 7 выпускников, из них 6 маркетологов. Два выпускника получили сертификаты Омской торгово-промышленной палаты с подтверждением тактического уровня управления, пять человек подтвердили компетенции на уровне оперативного управления. Персональные результаты отражают важные индивидуальные особенности работников и специалистов. Обнаруживаются медлительные и быстрые сотрудники; работающие аккуратно, точно и допускающие много профессиональных ошибок; результативные при решении определенных профессиональных задач и недостаточно компетентные в некоторых вопросах своей деятельности и т.д. Основываясь на этих результатах, можно точнее определить характер консультационной помощи, в которой нуждается конкретный работник для повышения уровня своей компетентности.

Основными проблемами заявленной процедуры на наш взгляд являются следующие:

– отсутствие наработанной практики проведения процедуры;

– отсутствие достаточной информированности студентов;

– консерватизм мышления преподавателей, студентов, работодателей;

– проблема трудоустройства на рынке труда выпускников, успешно прошедших аттестацию.

Таким образом, опыт проведения подобной процедуры на базе одного из вузов г. Омска может быть полезен образовательному сообществу России и региона, как с точки зрения отработки механизмов проведения аттестации, выявления ее сильных и слабых сторон, анализа ошибок, так и с точки зрения реальных результатов для всех участников данного процесса. Следует особо подчеркнуть, что развитие данного процесса невозможно, во всяком случае, на первых этапах без сопровождения на рынке труда выпускников, успешно прошедших данную процедуру. При этом, большую пользу получают и учебные заведения, и работодатели, при условии введения в практику регулярного мониторинга профессиональной компетентности студентов-выпускников и специалистов.

УДК 331.101.37 (574.3)

# МОТИВАЦИЯ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИЙ «ПОТОКА» И «ВЫГОРАНИЯ»

**Осик Ю.И., Нурмагамбетова Н.А., Жарылкасынова А.К.**
*Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, e-mail: ossik2006_@mail.ru*

Проанализированы психические состояния «потока» и «выгорания» с позиций моделей личности, в частности, модели согласованности. Отмечено различие в пониманиии этих состояний различными авторами. В качестве наиболее предпочтительной модели личности в данном контексте предложена модель Мак-Клелланда.

**Ключевые слова: мотивация, увлеченность работой, поток, профессиональное выгорание, модель согласованности**

# MOTIVATION TO ACTIVITY IN THE CONTEXT OF «FLOW» AND «BURNING OUT» THEORIES

**Ossik Y.I., Nurmagambetova N.A., Zharylkasynova A.K.**
*Karaganda State Tekhnical University, e-mail: ossik2006_@mail.ru*

Psychic conditions of «flow» and «burning out» from the position of personality models in particular the model of coordination have been analyzed. The difference in understanding of these conditions by various authors is noted. As the most preferable model of personality in this context one offers McClelland's model.

**Keywords: motivation, keenness on work, flow, professional burning out, model of coordination**

Путь к эффективному управлению персоналом лежит через понимание его мотивации. Только зная то, что движет человеком, что побуждает его к деятельности, какие мотивы лежат в основе его действий, можно попытаться разработать эффективную систему форм и методов управления организацией. Для этого необходимо знать, как возникают или вызываются те или иные мотивы, как и какими способами мотивы могут быть приведены в действие. Основные теории мотивации разбиты на две группы: а) концентрирующиеся на выявлении и анализе содержания факторов мотивации; концентрирующиеся на динамике взаимодействия различных мотивов [1, с. 132, 143].

В значительной мере фокус теорий первой группы сосредоточен на анализе потребностей и их влиянии на мотивацию, то есть на рациональном поведении «человека экономического».

Теории второй группы также прямо или косвенно связаны с целеполаганием, вознаграждением и в результате сводятся к посылам рациональности поведения [1, с. 158-178]. Они предполагают участие подсознания в мотивационном процессе, его реструктуризацию, но мало связаны с эмоциональным состоянием человека и его динамикой.

В последнее время возрастает интерес к изучению и использованию благоприятных эмоциональных состояний и сильных сторон человека. Это обусловлено тем, что знания о факторах развития и последствиях негативных феноменов не дают полной картины о его психической деятельности. Профилактика неблагоприятных состояний и разработка мер по оптимизации уровня работоспособности субъектов деятельности возможны, если систематически создавать условия для развития сильных сторон и способностей людей и сообществ, а не просто исправлять недостатки и расстройства. При этом работ, подходящих к проблеме комплексно, значительно меньше, чем тех, которые посвящены изучению только негативных феноменов.

Направление психологии, которое занимается исследованием положительных аспектов психики человека, именуется позитивной психологией. В отличие от классической психологии, которая ориентируется в основном на проблемы и патологии, основными темами позитивной психологии является то, что способствует достижению счастья людей (оптимизм, доверие, прощение и солидарность). Эта область исследований стремится раскрыть природные способности человека и сделать опыт жизни более удовлетворительным.

Идейным предшественником данного направления является Абрахам Маслоу, впервые использовавший термин «позитивная психология» в своей книге «Мотивация и личность» [2]. А. Маслоу и другие представители гуманистической психологии в работах 1950-х–1960-х годов призывали психологов больше обращать внимание на стимулирование психического здоровья, чем на лечение болезней и патологий. Среди

современных исследователей в этой области наиболее известны Эд Динер, Михай Чиксентмихайи, Чарльз Снайдер, Альберт Бандура, Дэниел Гильберт и Джон Хайдт. Так, М. Чиксентмихайи ввел в обиход термин «поток». В работе «Flow: The Psychology of Optimal Experience» Чиксентмихайи знакомит читателей с теорией, согласно которой люди наиболее счастливы, когда пребывают в особом потоковом состоянии – напоминающем «дзэн» состояние полного единения с деятельностью и ситуацией. Состояние потока можно считать оптимальным состоянием внутренней мотивации, при которой человек полностью включён в то, что он делает. Вероятно, каждый испытывал это ощущение, характеризующееся свободой, радостью, чувством полного удовлетворения и мастерства, когда некоторые потребности, в том числе и базовые, обычно игнорируются. Человек забывает о времени, голоде, своей социальной роли и т. д. [3].

Некоторые авторы отмечают, что позитивные аспекты преобладают в деятельности работников самых различных профессий и работники испытывают удовлетворенность, а не стресс и профессиональное выгорание (далее по тексту – выгорание). Но и для исследований проблемы выгорания характерны особенности, присущие психологии в целом: большинство работ посвящено изучению факторов и последствий этого феномена, а позитивные состояния и установки работников практически не рассматриваются [4-5].

Для менее эмоционального и менее радикального (по сравнению с потоком) обозначения явления, противоположного выгоранию, используют термин «увлеченность работой» (workengagement). Голландский исследователь W. Schaufeli с коллегами предложили рассматривать увлеченность работой (далее по тексту – увлеченность) как самостоятельное явление, а не как полную противоположность выгорания. И определили увлеченность как позитивное, приносящее удовлетворение и связанное с работой явление, которое характеризуется энергичностью, энтузиазмом и поглощенностью [6-8].

Исследователи обосновывают существование биполярных шкал, один полюс которых относится к составляющим выгорания, а другой – к компонентам увлеченности работой. Таким образом, авторы, рассматривающие увлеченность работой как самостоятельное явление, отмечают отрицательную связь его с выгоранием [9-11].

Однако не все исследователи разделяют точку зрению о том, что взаимосвязь увлеченности работой и профессионального выгорания имеет однозначно отрицательный знак. Некоторые психологи указывают на то, что «выгоревшие» работники изначально увлечены работой, проявляют активность и энтузиазм в профессиональной деятельности. Чрезмерная положительная установка в отношении труда со временем ограничивает интересы и потребности, не связанные с работой, что может приводить к снижению энергичности работников, развитию усталости и выгорания. Но представители этого подхода не приводят эмпирических доказательств своей точки зрения и рассматривают увлеченность в качестве начального этапа развития выгорания, а не в роли самостоятельного психологического феномена [11-12].

Ценную информацию для прояснения особенностей взаимосвязи увлеченности и выгорания может предоставить эмпирическая типология сочетания их выраженности. Как правило, исследователи предполагают существование 2-х типов – сочетание высокой степени увлеченности с низким уровнем выгорания и, наоборот, высокого уровня выгорания с низкой степенью увлеченности. Первый тип рассматривается как благоприятный, второй – как неблагоприятный (для самочувствия работника и эффективности деятельности). Нам представляется, что сочетание выраженности увлеченности и выгорания может быть дифференцировано, что расширит представления о взаимосвязи этих явлений.

В результате проведения сравнительных исследований автором [13] сформулированы следующие выводы:

1. Проявления увлеченности работой и профессионального выгорания относятся к психическим категориям состояний, свойств, отношений. Увлеченность и выгорание описываются как сопоставимыми особенностями, которые могут быть противопоставлены друг другу, так и проявлениями, показывающими специфичность увлеченности и выгорания в отношении друг друга и невозможность рассмотрения этих феноменов как полюсов одного континуума психических явлений.

2. Установлены связи увлеченности и выгорания с личностными свойствами. Компоненты увлеченности связаны с низким уровнем нейротизма и высокими значениями экстраверсии, открытости, добросовестности, склонности к согласию. Составляющие выгорания связаны с высоким уровнем нейротизма и низкими значениями экстраверсии, открытости, добросовестности, склонности к согласию.

3. Среди личностных свойств наиболее тесно с уровнем увлеченности связана выраженность экстраверсии и открытости опыту. А со степенью выгорания наиболее тесно

коррелирует выраженность нейротизма и интроверсии. Личностные свойства склонности к согласию и добросовестности имеют менее заметную связь с изучаемыми феноменами.

4. Чем более благоприятно работники оценивают характеристики своей деятельности, тем выше устанавливается уровень их увлеченности работой. И наоборот, чем менее благоприятна деятельность по оценкам работников, тем выше степень их выгорания. Следовательно, увлеченность связана с позитивными оценками характеристик деятельности, а выгорание – с негативными. При этом связи оценок деятельности с компонентами выгорания более тесные, чем со шкалами увлеченности.

5. На выборке работников сферы обслуживания выявлены 4 эмпирических типа сочетания выраженности увлеченности и выгорания, условно обозначенные как «увлеченный», «умеренный», «неувлеченный» и «выгорающий». У представителей эмпирических типов обнаружены различия в оценках характеристик деятельности и личностных свойствах.

6. При определенных условиях (далеких от идеальных, при которых все затрачиваемые на работе ресурсы полностью восстанавливаются) оптимальным для самочувствия субъекта может быть не высокий, а средний уровень увлеченности работой.

Вместе с тем необходимо отметить определенную амфотерность обсуждаемых состояний работника: в практике встречаются случаи трансформации состояния увлеченности в состояние выгорания. В большинстве теорий, описывающих развитие выгорания, начальный этап развития характеризуется чрезмерной положительной установкой относительно работы (когда профессиональная деятельность является главной ценностью и смыслом всей жизни человека), высокой активностью, вовлеченностью в процессы, происходящие в организации. Начальный этап развития выгорания имеют сходные черты с увлеченностью работой. Со временем сильная зависимость от работы приводит к перенапряжению, истощению ресурсов, разочарованию и снижению интереса к работе, т.е. к формированию профессионального выгорания. По мнению M. Burisch [14-15], «тот, кто выгорает, когда-то должен был загореться».

Таким образом, различные авторы (О.В. Полунина и M. Burisch) приходят к противоречивым, даже противоположным результатам. У О.В. Полуниной все субъекты экономической деятельности делятся на 4 типа – «увлеченный», «умеренный», «неувлеченный» и «выгорающий». У M. Burisch один и тот же человек на каком-то этапе «загорается» и «горит», то есть, входит в состояние потока, а на каком-то другом этапе сникает и «выгорает». Чтобы проанализировать эти процессы и состояния работников, обратимся к психологической первооснове – теориям личности. Сравнительный анализ данных теорий представлен в фундаментальном труде С. Мадди [16]. Основной организационный принцип построения анализа теорий личности – это принципиальное различие между ядром и периферией личности. Для большинства теорий личности характерно формулирование двух типов положений. Положения одного типа описывают то, что свойственно всем людям, раскрывают неотъемлемые, непременные атрибуты любой личности. Эти общие черты почти не претерпевают изменений в течение всей жизни, они принципиальным образом влияют на все аспекты поведения и обозначаются как ядро личности. Другие атрибуты не являются врожденными, они появляются в структуре личности в процессе научения, и их влияние на поведение человека не столь велико. Их называют периферией личности. В любой терии личности выделяется ядро личности и ее периферия, а связь между ними осуществляется через развитие. Вначале ядерная тенденция и ядерные характеристики проявляются в частном контексте окружающей среды. Последующий опыт – подкрепление, наказание, знание, структурированность среды – формирует конкретные периферические характеристики и типы [16, с. 25-27].

Исходя из вышеприведенных первоначальных предпосылок, можно предположить, что типология «увлеченный», «умеренный», «неувлеченный» и «выгорающий» не характеризует ни ядра, ни периферии человека. Это может быть динамикой психического состояния человека – стадии реализации увлеченности (увлекаемости) у одного и того же человека в разных условиях работы и на различных этапа трудового периода. Рассуждать о ядре личности в этом контексте представляется возможным в координатах интенсивности не вовлеченности, а вовлекаемости в вышеперечисленные стадии и динамики перехода от одной стадии к другой. Так, рассуждая в рамках типа темперамента, можно предположить, что сангвиник и холерик могут иметь более высокую вовлеченность в каждую из этих стадий, чем флегматик и меланхолик; холерик более динамичен, чем сангвиник при движении от одной стадии к другой. М.П. Карпенко предлагает другую систему координат для ядра личности – «вигоросность – анергетичность» [17], которая в рамках его исследований перекликается еще с одной системой, только

социализированной на этнонациональном уровне личности, которую описал Л. Гумилев и представил графически его ученик К.П. Иванов – «пассионарность – аттрактивность» [18], очевидно включающей элементы коллективно-подсознательного.

В разрезе мотивации работников к деятельности целесообразно рассматривать поток и выгорание применительно к какой-то одной (или нескольким) конкретным теориямличности. Наименьшее количество категорий, на которые делят все теории, равняется трем, соответствующим модели конфликта, модели самореализации и модели согласованности. Модель конфликта предполагает существование двух движущих, противоположных друг другу сил, одна из которых присуща человеку как индивидуальности, вторая – как существу социальному. Эта модель состояния человека не может быть применена к теории потока – подъем духовных и физических сил будет скорее достигнут в условиях психологического комфорта, чем конфликта. Модель самореализации также мало подходит к нашему случаю, так предопределяет целеполагание, сознательную установку, а не состояние специфического подсознательного «транса». Оставшаяся третья модель – согласованности, в которой тенденцию ядра личности можно сформулировать как минимизацию больших расхождений между ожиданиями и событиями и в то же время максимизацию маленьких расхождений между ожиданиями и событиями [16, с. 30-168].

Эта позиция Д.С. Мак-Клелланда находит понимание при обращении к моментам собственного жизненного опыта, когда человек испытывает неуверенность, и к моментам, когда он испытывает скуку. В первом случае человек ощущает полнейшую неспособность определить, что случится в следующий момент и неспособность точно разобраться, что происходит в данный момент.Эти переживаниря служат реальным источником угрозы и дискомфорта. В жизни человека также бывают моменты, когда все настолько предсказуемо и ясно, что он мечтает, чтобы случилось что-то новое и неожиданное. Факт самонаблюдения, говорящий о том, что иногда люди хотят повысить предсказуемость, а иногда снизить ее, и послужил отправной точкой рассуждений Д.С. Мак-Клелланда. Он полагает, что люди жаждут неблольшой степени непредсказуемости, а значительной – избегают. Другой исследователь, Г.А. Келли, считает, что любая степень неточности ожиданий ведет к тревоге и отказу от ожидания или изменения его. Мак-Клелланд с этим не согласен: он считает, что только значительные расхождения между ожиданиями и событиями приводят к позитивному аффекту и сохранению ожидания. Именно этот акцент на приятном, притягательном эффекте маленьких неточностей в прогнозах в контексте концепции, которая одновременно сходится с теориями Келли и Фестингера по поводу важности для жизни того, что человек ждет, и что происходит [16, с. 145], и делает подход Мак-Клелланда вариантом модели соответствия, пригодным для обяснения существования потока. Модель согласованности находится в русле гармонии, баланса между «хочу – могу – делаю», который обуславливает психологический комфорт.

Недостатком многообещающей модели согласованности в интерпретации Мак-Клелланда в направлении ее практического применения является отсутствие даже приблизительной демаркационной линии между большими и маленькими расхождениями. В итоге позиция упомянутого исследователя и модель согласованности в целом не дают ответа на насущные практические вопросы, но побуждая думать, сомневаться и продолжать исследования в данном направлении, приближают к этому ответу.

**Список литературы**

1. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент. – М.: Экономист, 2003. – 528 с.
2. Maslow A. H. Motivation and personality.– Harper, 1954. (Harper's psychological series).
3. Csikszentmihalyi M. Flow: The Psychology of Optimal Experience. New York: Harper and Row. 1990.
4. Hakanen J., Bakker A., Schaufeli W. Burnout and work engagement amongteachers // Journal of School Psychology. 2006. V. 43. P. 495-513.
5. Miquelon P., Vallerand R., Grouzet F., Gardinal G. Perfectionism, academic otivation, and psychological adjustment: An integrative model // Personality and Social Psychology Bulletin. 2005. V. 31. P. 913-924.
6. Maslach C., Leiter M. The truth about burnout: How organization cause personal stress and what to do about it. – San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1997. – 186 p.
7. Schaufeli W., Martinez I., Marques Pinto A., Salanova M., Bakker A. Burnout and engagement in university students: A cross-national study // Journal of Cross-Cultural Psychology. 2002. V. 33 (5). P. 464-481.
8. Zellars K., Perrewe P., Hochwarter W. Burnout in health care: The role of the five factors of personality // Journal of Applied Social Psychology. 2000. V. 30. P. 1570-1598.
9. Schaufeli W., Bakker A. Job demands, job resources and their relationship with burnout and engagement: A multi-sample study // Journal of Organizational Behavior. 2004. V. 25 (3). P. 293-315.
10. Schaufeli W., Salanova M., Gonzalez-Roma V., Bakker A. The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach //Journal of Happiness Studies. 2002. V. 3. P. 71-92.
11. Ганеева Э.Р. Синдром выгорания на фоне проявлений акцентуаций черт характера школьного учителя: Дис... канд. психол. наук. – Казань, 2005. – 153 с.
12. Гринберг Дж. Управление стрессом. – СПб.: Питер, 2004. – 496 с.
13. Полунина О.В. Взаимосвязь увлеченности работой и профессионального выгорания. Дис. … канд. психол. наук. – М., 2009.
14. Burisch M. A longitudinal study of burnout: the relative importance of dispositions and experiences // Work and Stress. 2002. V. 16. P. 1-17.
15. Burish M. In search of theory: some ruminations on the nature and etiology of burnout // Professional burnout: Recent developments in the theory and research. Ed. W. Schaufeli, C. Maslach, T. Marek. – Washington: Taylor & Francis, 1993. P. 75-93.
16. Мадди С. Теории личности. Сравнительный анализ. – СПб.: Речь. – 539 с.
17. Вигоросность и инновации (человеческий фактор как основа модернизации) / Под ред. Карпенко М.П.. – М.: Изд-во СГУ, 2011. – 242 с.
18. URL: http:// gumilevica.kulichki.net/fund/fund03.htm.

УДК 331.101

# ОСОБЕННОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ ШОУ-БИЗНЕСА

**Осик Ю.И., Нурмагамбетова Н.А., Давлетбаева Н.Б., Нижегородцева М.А.**

*Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: ossik2006_@mail.ru*

На современном этапе шоу-бизнес, в большинстве случаев, рассматривается как «индустрия развлечений», которая включает производство и прокат кинофильмов, ТВ, театры, дефиле. Некоторые исследователи рассматривают шоу бизнес и в качестве «музыкального», основанного на поп-музыке, и являющегося частью духовной культуры, воплощающего нравственные и эстетические ценности, чутко реагирующего на социальные изменения, происходящие в обществе.

**Ключевые слова: шоу-бизнес, искусство, продюссер, проект, исполнитель, менеджер, эмоциональный интеллект**

# MANAGEMENT PECULIARITY IN THE FIELD OF SHOW-BUSINESS

**Ossik Y.I., Nurmagambetova N.A., Davletbaeva N.B., Nijegorodtseva M.A.**

*Karaganda State Tekhnical University, Karaganda, e-mail: ossik2006_@mail.ru*

In most cases show-business consideres us industry of entertainment, includes production and hire of films, TV, theatres, defile. Some of researchers consider it «musical», based on the pop-music, and a part of spiritual culture with its moral and aesthetic values, with sensitiv reaction on social changes happening in the society.

**Keywords: show-business, art, produser, project, executor, manager, emotional intellect**

Структурную основу менеджмента в сфере шоу-бизнеса (ШБ) составляет организация (театр, филармония, продюсерский центр и др.), эффективность которой зависит от правильно найденной модели, а также личности и профессиональной подготовки управляющего. Каждое направление ШБ имеет свои модели менеджмента и критерии его эффективности.

Целями менеджмента в сфере ШБ являются: формирование благоприятных условий для созидания, пропаганды и распространения искусства, для творчества и профессионального роста исполнителей, развитие жанров профессионального искусства, охрана авторских прав, достижение оптимального финансового результата.

Управление в сфере профессионального искусства в целом представляет собой сочетание управления художественным процессом, организационной и экономической деятельностью. Решение этих задач неразрывно связано с повышением культуры обслуживания населения и созданием услуг для различных категорий населения.

Сегодняшние концертные агентства являются преемниками крупных государственных организаций и компаний. Их количество растет и географически расширяется благодаря увеличивающимся потребностям зрительской аудитории, ее финансовым возможностям. Это позитивное явление, так как: происходит насыщение рынка культурных услуг, развивается индустрия культуры, не только удовлетворяются потребности аудитории, но и формируется новая система взаимоотношений субъектов ШБ и государственных структур.

ШБ сегодня – одно из наиболее развитых профессиональных направлений. Зачастую его проекты становятся дочерними предприятиями крупных организаций, что позволяет рассматривать ШБ как некий связующий профессиональные сферы сектор. Он выступает как своеобразная площадка для общения между представителями различных профессиональных направлений. Поэтому специалисты, связавшие профессиональную деятельность с ШБ, должны обладать не только управленческими и организаторскими, но и высоко развитыми коммуникативными навыками.

Менеджмент ШБ – это не только область знания, помогающая осуществить функцию руководства созданием художественных ценностей (материальных и духовных) но и продвижение на рынок культурных услуг как результатов творческой деятельности: авторов, режиссёров, артистов, актёров, музыкантов и др. исполнителей.

Данное определение отражает современное состояние и развитие ШБ в нашей стране. В нем четко выделены два структурных элемента – процесс создания духовных ценностей и процесс продвижения художественной продукции на рынок культурных услуг.

Коммерческая деятельность ШБ – это создание художественно-творческой продукции в индустрии развлечений и продвижения его на рынок с целью получения прибыли.

Под художественно-творческой продукцией понимают шоу-программы, концерты, фестивали, конкурсы, клубные вечера, показы мод, компакт-диски, компакт-кассеты, видеокассеты, развлекательные и игровые программы, теле- и радиопрограммы, специализированные газеты и журналы, книги и т.д., техническое оборудование для концерно-зрелищных мероприятий (свет, звук, сценография и т.п.). К ней относится кино, телевидение, радио, производство профессионального светового, звукового, сценического оборудования и музыкальных инструментов издательская деятельность, артистический менеджмент и т.п.

В ШБ сложилось разделение труда, отличное от присущего материальному производству. Важная роль в этом производстве отводится автору или исполнителю, что придает этой индустрии высокую степень персонализации. Однако, роль продюсера, импресарио, менеджера, промоутера, а также других участников этого бизнеса настолько велика, что без них культурное явление не состоится.

Ключевой фигурой в организации и постановке зрелищных форм является продюсер. Понятие продюсер сформировалось в процессе зарождения кинопроизводства и определяло новый тип предпринимателя, осуществлявшего идейно-финансовый и художественный контроль над постановкой. Поскольку технологии создания фильмов и телешоу сходны по своей природе, термин «продюсер» утвердился и в этих областях.

Продюсер как предприниматель ищет новые идеи и средства их воплощения. От истоков до финала создания продукта он отвечает за всю творческую и производственную деятельность: формирует бюджет предстоящего проекта, подбирает и нанимает творческий и исполнительский персонал, обеспечивает график работ в рамках установленного бюджета, разрабатывает рекламную стратегию, осуществляет прокат, дистрибъюцию и др.

Из-за глобальности многих проектов они разделяются на несколько направлений, каждое из которых ведется своим продюсером. Так различают должности:

• исполнительный (executive) продюсер – доверенное лицо компании, осуществляющее финансовый, организационный и художественный контроль над постановкой;

• функциональный продюсер отвечает за конкретные творческо-организационные компоненты, т.е. выполняет определенную функцию;

• ассоциированный (associate) продюсер – партнер, частично финансирующий проект и принимающий участие в подготовке творческих и производственных планов главного продюсера постановки;

• линейный (line) продюсер отвечает за технологический процесс и сложные этапы проекта.

В кинематографе существуют понятия независимого (independent) продюсера, т.е. человека, самостоятельно создающего проект без участия крупных компаний, и формирующий (creative) продюсер, выступающий в качестве режиссера-сопостановщика, принимающий участие в малобюджетных постановках.

Шоу–бизнес является сферой вращения огромных капиталов, а также великих творческих идей, которые будут воплощаться посредством финансовых вложений. Найти разумное и прибыльное применение большим деньгам – одна из финансовых задач продюсера. Для обеспечения наибольшей эффективности деятельности наряду с формальными управленческими функциями продюсер (менеджер) должен играть роль мотиватора и морального лидера, повышая заинтересованность и работоспособность своих подчиненных, а также поддерживая оптимальную атмосферу в коллективе.

Одним из направлений в артистическом менеджменте является создание новых «звезд». Этот процесс достаточно сложен и продолжителен: найти талантливых исполнителей, определить их творческие способности, выявить творческий потенциал, увидеть возможности формирования из них будущих светил.

Сложность отбора исполнителей заключается в том, что в период экономической трансформации, открывшей путь к созданию альтернативных форм организации концертной деятельности, усилению коммерциализации искусства и получению прибыли, особенно в музыкальном ШБ, на концертных площадках, в программах радио и телевидения появилось большое количество исполнителей, продукция которых не всегда качественная. При наличии финансовых средств и современной аппаратуры в условиях студии можно изготовить качественную фонограмму с исполнителями, не обладающими ни исполнительским мастерством, ни вокальными данными.

Опыт работы на телевидении и в ШБ позволил выявить 4 типа артистов, приняв за основу два основных критерия: а) понимание музыки; б) владение исполнительским мастерством.

1. «Не умеет и не понимает». К нему относятся исполнители, которые любят музыку искренне и бескорыстно. Это огромная армия дилетантов, чаще всего музыкально

не образованных или имеющих начальное музыкальное образование (самоучки и начинающие музыканты).

2. «Умеет, но не понимает». Музыкантов такого типа можно найти среди исполнителей, не имеющих специального образования. Они, как правило, владеют на достаточно высоком уровне инструментом или вокалом, иногда изумляют своей виртуозностью, но не обладают индивидуальностью, уникальностью исполнения. Их виртуозные пассажи наполнены набором стандартных фраз, снятых с пластинок, компакт-дисков и т.д., нередко эклектичны в стилистическом и жанровом отношении. Многие из них убеждены в том, что самые современные приемы эстрадного исполнения давно открыты на Западе, а наша задача – их умело использовать (снимать, копировать) в своих композициях. Поэтому их произведения вторичны, похожи друг на друга. А главный критерий творчества – самобытность и уникальность – отсутствует.

3. «Понимает, но не умеет». Это, как правило, музыканты-теоретики, музыковеды, несостоявшиеся исполнители. Они полны оригинальных идей, мыслят, обладают знаниями, но не владеют техникой игры на инструменте, вокальным мастерством и непосредственным чувством. Из такого типа музыкантов могут вырасти хорошие продюсеры и менеджеры, которые способны помочь другим в творческом воплощении замысла исполняемых произведений.

4. «Понимает и умеет». Этим качеством обладают певцы и музыканты-исполнители. Для них подготовка произведения, программы к исполнению – это процесс создания художественной ценности. Они очень часто скрупулезно трудятся над материалом и критически относятся к своему творчеству, постоянно стремятся к поиску новых идей и выразительных средств.

Знание индивидуально-психологических особенностей артистов и закономерностей развития современного эстрадного искусства помогает добиться высокого художественного результата и выйти на рынок культурных услуг. Средства, вложенные в ШБ, сегодня приносят серьезный доход. Его следует защищать от всевозможных рисков: утрата или повреждение оборудования, материалов и реквизитов, специальных зданий и сооружений; недополучения прибыли в связи с расторжением контракта, отменой мероприятия, перерывах в деятельности. В ШБ стараются застраховать интеллектуальную собственность, ответственность перед другими лицами, ответственность при организации культурно-массовых мероприятий.

Продюсеры много внимания уделяют риску расторжения договора с исполнителем, который достиг успеха с помощью средств и сил продюсера. Такие случаи – не редкость, поэтому не удивительно, что продюсеры хотят иметь страховую защиту на случай недобросовестного исполнения артистом своих обязательств перед продюсером.

Страховые компании не всегда соглашаются застраховать этот достаточно серьезный риск, который должен регулироваться гражданско-правовыми отношениями. Тем более что в этом случае трудно будет установить, насколько правдива информация страхователя и трудно будет избежать страхового мошенничества. Тем более, когда они имеют дело с профессиональными шоуменами, талантливыми в режиссуре. Реальные убытки в условиях современного ШБ подсчитать также довольно сложно..

По Д. Гоулману, любое лидерство всегда имееет эмоциональную первооснову, и большая часть компетентностей, необходимых для успеха продюсера и его труппы, имеет эмоциональную природу в первую очередь. В частности, это уровень эмоционального интеллекта, или эмоциональная компетентность, в самом широком понимании объединяющая в себе способности отслеживать собственные и чужие чувства и эмоции, различать их и использовать эту информацию для направления мышления и действий труппы к эффективному общению со зрителями-слушателями за счет понимания эмоций окружающих и умения подстраиваться под их эмоциональное состояние.

Эффективный продюсер не только варьирует стиль своего руководства в зависимости от ситуации, но и способен применять многообразие навыков, связанных с эмоциональным интеллектом. Так, заражая труппу своим оптимизмом, он тем самым мотивирует сотрудников к работе. Уровень эмоционального интеллекта продюсера – один из главных факторов, обуславливающих эффективность его деятельности наряду с психологическими характеристиками (темперамент, личностные черты).

На практике же зафиксировать показатели успешности деятельности руководителя более или менее объективно представляется задачей чрезвычайно сложной. В качестве критерия эффективности деятельности продюсера выступает конечный результат труда всей труппы, включающий в себя вклад каждого. Источниками для выделения критериев выполнения работы могут служить успех труппы (публикой воспринято на «ура»), и соответственно прибыль. Однако

подобные показатели могут быть связаны с множеством других факторов, относящихся не только к постановке конкретным продюсером но и к характеристике труппы (организации) в целом. Кроме того, показателем эффективности деятельности продюсера является отношение его труппы друг к другу и к нему самому – в частности.

Помимо показателей групповой эффективности успешности деятельности продюсера существуют психологические показатели, касающиеся самого продюсера (его самооценка, мотивация, рефлексия эффективности деятельности, удовлетворенность работой). Эти показатели, относящиеся к внутренним ощущениям, представлениям и переживаниям самого продюсера, являются не менее важными и информативными критериями эффективности его деятельности. Успешное выполнение продюсером своих функций способствует повышению психологического комфорта, включающего в себя удовлетворенность деятельностью и ее результатами, удовлетворенность психологическим климатом в коллективе, а также адекватность профессиональной идентификации и самооценки.

В ШБ различают финансовый, организационно-правовой, творческо-управленческий и PR-блоки.

1) Финансовый блок включает в себя работу инвесторов и спонсоров, финансового директора, финансового менеджера. Инвесторы и спонсоры, как правило, являются партнерами продюсера (генеральный директор издания, программный директор или продюсер радиостанции, директор какой-либо другой производящей компании). В зависимости от характера контракта, спонсор может как вмешиваться в процесс производства проекта, так и возлагать все полномочия на продюсера проекта.

Финансовый директор, подобно эксперту, вовремя даст совет, как выгодно купить оборудование, где взять инвестиции и как их правильно вложить или сохранитьОн определяет и оптимизирует ставку продюсера, серьезно сокращая его затраты. Оплатой их труда обычно является 20% от дохода.

2) Организационно-правовой блок включает в себя работу исполнительного продюсера, директора группы, менеджера, юриста, а также гастрольного (концертного) директора. Исполнительный продюсер является правой рукой генерального продюсера, решая вопросы управленческого, финансового и творческого характера, но последнее слово остается за руководителем проекта. Помимо основных функций, в его задачи входит проверка исправности оборудования, организация работы всех участников проекта.

Таким образом, если срыв записи на студии произойдет из-за неорганизованности артистов – исполнителей или сессионных музыкантов, то это, прежде всего, ляжет на плечи продюсера, который не заметил непорядков заблаголвременно. Исполнительный продюсер присутствует на всех стадиях звукозаписи и держит все под контролем. Он должен заботиться обо всех формальностях, включая проверку накладных и пропусков.

Директор группы, участвуя во всех ее делах, выезжает вместе с ней на гастроли, решает все вопросы, связанные с сотрудничеством с партнерскими организациями на местах. Он улаживает все отношения с гастрольными заботами партнеров, например, по поводу составления райдера. Артисты и исполнители решают все свои вопросы с директором группы и только в редких случаях могут обратиться к генеральному продюсеру, если ситуация требует его персонального участия.

Менеджер ведет переговоры, связанные с работой группы (съемки видеоклипа, гастрольная деятельность и др.), координирует процесс, выбирая наиболее эффективные пути решения проблем. Но менеджер не выезжает вместе с группой на гастроли, а выполняет свои функции в стенах продюсерского центра.

Юрист принимает непосредственное участие в решении правовых вопросов, возникающих при создании и продвижении проекта. Главным образом, он нужен для того, чтобы избежать невыгодных контрактов с записывающими и выпускающими компаниями. Время юриста ШБ ценится очень дорого, но эти деньги практически всегда оправдываются.

Гастрольный директор организовывает концерты любого масштаба, как то: клубные выступления, турне, и др. Он отвечает за бронирование билетов, мест в гостинице для проживания артистов- исполнителей, звукорежиссера и других членов творческой группы, формирует график концертной деятельности в соответствии с имеющимися предложениями и ценовой политикой. Конечно, организация гастрольного турне – тяжелая работа. Необходимо организовать загрузку и разгрузку оборудования, размещать людей и планировать дальнейшие шаги. В этом гастрольному директору обычно помогают администратор турне или тур-менеджер.

3) Творческо-управленческий блок включает в себя работу авторов и артистов-исполнителей, музыкальных издательств, саундпродюсера, рекорд-компаний, рекорд-лейблов, арт-менеджера, программных директоров ТВ и радио. В блок еще входят

люди, не выступающие на сцене, а занимающиеся разработкой образа и имиджа артиста – хореограф-постановщик, режиссер-постановщик, сессионные музыканты (то есть те, которых нанимают специально на время турне или записи на студии) и др.

Музыкальные издательства – организации, управляющие правами авторов музыкального материала, композиторов и поэтов-песенников. С ними, как с обладателями авторских прав, продюсер ведет переговоры об использовании того или иного музыкального материала. То есть, прежде чем использовать ту или иную композицию, продюсер заключает договор с музыкальным издательством, а оно в свою очередь перечисляет соответствующий гонорар авторам.

Продюсер вступает с музыкальным издательством в финансово-правовые отношения. Основное отличие деятельности музыкального издательства от обществ по коллективному управлению имущественными правами авторов в том, что, приобретая у автора исключительные имущественные права, музыкальные издательства становятся единственными и полными правообладателями на все виды использования произведений. У автора остаются только неимущественные авторские права. Авторы, отдающие права на свои произведения, попадают в условия, когда они могут не беспокоиться за свои имущественные и неимущественные права и спокойно заниматься творчеством. Такая система существует уже более ста лет.

Саундпродюсер решает вопросы технического характера по музыкальному материалу. Он определяет стилистику будущего альбома, решает, стоит ли накладывать определенные эффекты на звукозапись и др. Хотя некоторые исполнители делают вышеперечисленную работу сами, большинство все же пользуется услугами саундпродюсеров.

Рекорд–лейбл. Лейблами называют компании, занимающиеся выпуском и записью альбома исполнителя. То есть, когда между исполнителем и такой компанией заключается договор, альбом исполнителя начинает тиражироваться под определенной маркой, лейблом. С другой стороны лейбл – выпускающая компания, которая занимается дистрибьюцией готовых носителей.

Арт-менеджер является экспертом деятельности всех творческих работников проекта, включая самих артистов. В компетенцию арт-менеджера входит разрешение вопросов, связанных со сценической деятельностью: нужен ли шоу-балет, каким будет стиль грядущего выступления. Таким образом, этот специалист контролирует образ артиста и все метаморфозы, с ним связанные. Организация всех творческих работ, связанных с артистом, и оценка конечного шоу-продукта, в который был вложен труд имиджмейкера, хореографа, режиссера и многих других, являются главными целями арт-менеджера.

Программные директора ТВ и радио решают, какие записи будут предоставлены для прослушивания или ротации в эфире. Помимо радио, стала важной ротация по телевидению. Вследствие выделяется должность виджея, то есть видео-жокея. Немногие песни и видеоклипы стали бы хитами без трансляции в эфире, и во многом это заслуга программных директоров.

4) PR-блок включает в себя работу PR-директоров, промоутеров и пресс-атташе. PR-директор осуществляет контроль над процессом решения творческих задач коллектива пиарщиков, находящихся в его подчинении. В творческие задачи, как правило, входит: разработка образа, концепция проекта и его идея. Кроме того, продумывается стилистика общения артиста с прессой, содержание интервью, отношения к поклонникам. Обязательно вокруг артиста-исполнителя создаются интриги, слухи, без которых интерес к звезде быстро утрачивается.

Пиар-директор организует и промо-кампанию артиста. Если вышесказанное говорит о промо-акциях, связанных с артистом, то впоследствии осуществляется промоушен альбома в целом. Большой отдачи сил и времени требует налаживание сотрудничества со спонсорами, дистрибьюторами альбома и телеканалами. Эта функция является основополагающей во всей деятельности данного участника продюсерской команды.

Промоутеры обычно работают на звукозаписывающие компании. Их деятельность заключается в получении максимально-возможного количества времени в эфире под трансляцию новой записи. Это означает непосредственный контакт промоутера с программными продюсерами радиостанций и телеканалами.

Пресс-атташе служит для непосредственного контакта с прессой и находится в курсе обо всех событиях, происходящих в жизни артиста. Если продюсер имеет дело с хорошим информационным агентством или нанял классного пиарщика, то половина успеха уже в кармане, потому что поклонники сосредотачивают свое внимание на всем, что касается их кумиров.

В современной практике продюсер является не только основной фигурой, которая ведет все дела артиста и решает практически все, но и зачастую инвестором проекта. До этого продюсеры и продюсерские центры (ПЦ) работали под крышей звукозаписывающих компаний, тогда их нанимали

для работы с артистом. В последние годы рекорд-компании перестали играть главенствующую роль в отношениях с артистами, а эта роль перешла к продюсеру. В мировой практике музыкального ШБ такого человека называют менеджером артиста, а под должностью продюсера понимается саундпродюсер, осуществляющий профессиональной постановки звука и стиля исполнения. Саундпродюсер отвечает за запись альбома, порой являясь автором произведений.

В отечественном ШБ существует два типа продюсеров.

А. Не вмешиваясь в творчество, занимается организацией дела так, чтобы все работало на талант артиста. Он осуществляет руководство и контроль над всеми процессами, организуя процессы и презентации., действуя от имени артиста, заключает необходимые договоры, добывает деньги.

Б. Смешение первого типа и саундпродюсера. Этот тип не только участвует в студийной записи, корректируя творческий процесс исполнителя, выдавая ему уже готовый собственный материал, но и работает по продвижению артиста на рынок. Чаще всего продюсеры не вмешиваются в музыку своих подопечных.

В словаре современного русского языка «продюсер – доверенное лицо кинокомпании, осуществляющее идейный, художественный, финансовый и организационно-управленческий контроль». По словам музыкального критика Артемия Троицкого, «продюсер – это человек, обладающий нюхом, чутьем на то, что будет востребовано. Он же футуролог, маркетолог, финансист и селекционер». ШБ – один из самых артистичных, интуитивных, экспрессивных и непредсказуемых видов бизнеса. Поэтому продюсер и выступает в роли авантюриста, политика, бизнесмена, творца и еще много кого. Это человек с высоким художественным вкусом, с высокими амбициями и любовью к своему делу, умеющий ориентироваться в конъюнктуре, делать деньги, при этом никого не подвести и не обидеть.

Продюсер – жесткий финансист и маркетолог в одном лице, который точно знает, сколько и в кого вкладывать деньги, чтобы получить не только доход, но и имя, которое поможет в дальнейшем осуществлять еще более грандиозные проекты. Это и человек, всегда улавливающий тенденции в обществе, зная, что именно требуется слушателю. Он всегда на пике событий и всегда знает, что будет завтра. Он должен понимать артиста лучше, чем кто-либо другой, и в сложной ситуации принимать единственно правильное решение.

Работа продюсера практически не видна – артист думает, что сам вполне может заниматься собой, делая качественный промоушен и преуспевать в творчестве. Но если артист берется за это сам, то недоработки в каких-то аспектах отражаются негативно на успехе всего проекта. Продюсеры заинтересованы продать исполнителя и его материал как товар, ориентируясь на то, что продается. Так, выбирая между рок-группой и попсовым исполнителем, продюсер, скорее всего, возьмется за последнего, так как это более легкий и проверенный путь. Но талантливые продюсеры добиваются успеха, раскручивая проекты, на которые другие не обращают внимания.

В последние годы заметна тенденция к раскрутке проектов путем скандалов. На этом можно выделиться, но трудно удержаться на завоеванных позициях. Успех на поприще управленческой работы в ШБ во многом определяется профессиональными, личными и деловыми качествами, помогающими продюсерам создавать и поддерживать в коллективе жесткую дисциплину, сохраняя при этом творческую атмосферу. Такая форма управления возможна благодаря наличию у руководителя проекта гибкости в отношениях с людьми, очень ответственного отношения к работе и предприимчивости. Продюсер должен обладать креативным мышлением, широтой взглядов, базирующихся как на общей эрудиции, так и на хорошем знании не только собственной сферы деятельности, но и смежных с ней. К личностным качествам, необходимым продюсеру, можно отнести: благожелательное отношение к людям и к работе, высокие моральные стандарты, психологическое и физическое здоровье, самообладание и трезвость мышления, оптимизм и уверенность в себе, высокий уровень внутренней требовательности, доминантность на основе честолюбия и властности.

В зависимости от уровня, занимаемого продюсером и степени ответственности, выделяются пять основных функциональных задач: стратегическая, административная, экспертно-инновационная, социально-психологическая, лидирующая.

**Список литературы**

1. Жданова Е. и др. Управление и экономика в шоу-бизнесе. М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Коновалов А. Маленькие секреты большого шоу-бизнеса. СПб: Питер, 2004.
3. Корнеева С. Как зажигают звезды. – СПб: Питер, 2004.
4. Практика управления человеческими ресурсами. – СПб: Питер, 2009. – 848 с.
5. Организационная культура в таблицах, тестах, кейсах и схемах.-М.: ИНФРА-М, 2009. – 395 с.
6. Резник С.Д. Персональный менеджмент. – М: ИНФРА-М, 2010. – 558с.
7. Информационный менеджмент. П/р Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 400 с.
8. Общий менеджмент. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 384 с.

УДК 316

# ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ ДЕТСКИХ И МОЛОДЕЖНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ В ТРАНСФОРМИРУЮЩЕМСЯ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ

**Перонкова Е.Б.**

*ЯНАО, Новый Уренгой, e-mail: evdokia_peronkova@mail.ru*

В работе имеет место рассмотрение специфики формальных и неформальных общественных детских и молодежных организаций в контексте современного этапа развития трансформирующегося российского общества. Очерчен ряд признаков формальных и неформальных молодежных общественных институционалий. Осуществлено комплексное рассмотрение термина «социализация» в некотором общенаучном контексте. Сформулировано, что термин «социализация» – есть термин вариативно трактуемый, при этом непременными его составляющими является индивид и та среда, в рамках которой он существует и ориентирован на максимальную самореализацию, на возможность воплотить имеющие место таланты и способности. Рассмотрена специфика процессов социализации в контексте формальных и неформальных молодежных общественных организаций. Определены основные векторы практики государственной поддержки развития детских и молодежных объединений в современных условиях.

**Ключевые слова: молодежные объединения, социализация, формальные и неформальные организации, государство**

# THE INSTITUTIONALIZATION OF CHILDREN'S AND YOUTH ORGANIZATIONS IN TRANSFORMING RUSSIAN SOCIETY

**Peronkova E.B.**

*Yamal, Novy Urengoy, e-mail: evdokia_peronkova@mail.ru*

The article describes the specifics of formal and informal public youth organizations that work in the modern Russian society.Also named are important signs of formal and informal youth organizations.The definition of the term «socialization». «Socialization» – these are the processes that occur in the interaction between man and his environment. Man has always strived to be as realized. He realized his talents and abilities. The specificity of socialization processes that take place in formal and informal youth public organizations. Named the most important methods of state support for children's and youth associations.

**Keywords: youth groups, socialization, formal and informal organizations and the state**

Проблемное поле социологии в разрезе изучения общественных феноменов содержательно включает в себя исследования явлений, происходящих в молодежной среде, являющейся наиболее активной, прогрессивной и динамично развивающейся частью любого социума.

Исходя из сформулированной тематики, допустимым представляется следующим образом сформулировать цель данной работы: осуществление некоторого сущностного теоретического анализа сложившейся системы институциональной организации детских и молодежных организаций в контексте динамики современного этапа трансформационного развития российского общества.

Таким образом, в ходе написания работы рассмотрим означенные вопросы, определим имеющиеся тенденции, сделаем ряд общих выводов на основании некоторого проведенного анализа.

Теоретико-методологический характер работы и специфика очерченной проблематики определили круг научных источников и перечень используемой литературы. Рассмотрение тематики работы основано на обращении к нормативно-правовым актам и документам, разнообразные теоретические аспекты освещены, основываясь на существенном комплексе литературных научных источников: книг и монографий. Помимо этого работа содержит определенную совокупность статистических данных, полученных при обращении к информационно-статистической базе.

Для максимизации степени временной актуальности представленных в работе данных были использованы статьи и публикации периодической печати, а также информация, находящаяся в открытом доступе интернет-ресурсов.

С точки зрения методологии, при рассмотрении очерченной проблематики целесообразно применять такие методы как анализ, синтез, индукцию, группировку. Помимо этого в работе были применены сравнительный и сопоставительный методы эмпирического исследования. В качестве теоретических основ определим комплекс научных и литературных источников, затрагивающих аспекты темы работы, что

в сочетании с фактологической и библиографической базой формируют целостную многоаспектную основу работы.

Что есть молодежные объединения?

В самом общем виде данный феномен можно определить как обособленное сформированное социальное формирование, в рамках которого происходит – самостоятельное и добровольное – объединение представителей молодежи, молодых граждан для некоторой осуществляемой совместно деятельности, ориентированной, в конечном итоге, на комплексное и полноценное удовлетворение их социальных потребностей.

Де-факто, можно говорить о том, что молодежные объединения – формальные и неформальные – есть средство, институт и механизм социализации молодежи.

В качестве некоторого «вводного вектора», отметим, что современная молодежь живет в эпоху глобального информационного пространства, глобального общества, когда усложняются общественные связи, экономика, социальный сектор – образование, культура; когда нивелируются рамки между недозволенным и дозволенным, между допустимым и недопустимым.

При этом важность духовно-нравственного базиса, формирующегося именно в результате целенаправленного процесса воспитания обнаруживает тенденцию к постоянному возрастанию – ведь необходимо отвечать требованиям времени! – что определяет актуальность очерченного проблемно-дискуссионного поля данного доклада.

В эпоху постиндустриальную, эпоху информационного общества, образование есть феномен массовой культуры, детерминированный тем обстоятельством, что информация это уже не просто «совокупность данных, подлежащих переработке, систематизации и преобразованию», но сама по себе является собственно производительной силой, равной по значению труду, земле, капиталу, предпринимательскому таланту – всем производственным фактором.

Все вышесказанное обнаруживает принципиально новые подходы применительно к анализу процессов институционализации детских и молодежных объедений в современной России.

Отметим, что на сегодняшний день в стране функционируют около четырехсот двадцати семи тысяч тысяч молодежных и детских общественных организаций (формализованных: международных, общероссийских, межрегиональных, региональных, местных).

Современным (и относительно устойчивым на протяжении длительного периода времени) трендом при рассмотрении динамики в сфере институционализации молодежных движений справедливо назвать тот факт, что все протекающие в рассматриваемой сфере процессы демонополизированы (как де-юре, так и де-факто), имеет место вариативной распределение направленности деятельности каждой конкретной организации, что детерминировано сложившимся разнообразием форм и механизмов реализуемых программ и проектов.

Институционализация детских и молодежных объединений в современных условиях детерминирован неравномерностью их распределения по территории страны, когда большая их часть сконцентрирована в крупных экономических центрах (что представляется закономерным итогом процессов урбанизации), а также в столицах субъектов Российской Федерации.

Доминантным может быть назван тренд объединения общественных организаций в рамках региональных и межрегиональных союзов, ассоциаций, «круглых столов».

С 1992 года в России функционирует Национальный совет молодежных и детских объединений России, который сегодня справедливо определить как зонтичную структуру, специфический «механизм структурирования и управления» для сорок трех общероссийских и шести межрегиональных общественных организаций, а также для двадцати девяти координационных советов (круглых столов) молодежных и детских объединений регионов РФ [3].

В качестве первоочередной задачи Национального совета молодежных и детских организаций, в состав которого сегодня составляет большинство общероссийских и межрегиональных общественных организаций детей и молодежи, региональные ассоциации молодежных и детских объединений, справедливо определить всестороннее лоббирование – продвижение, поддержку – интересов молодежных организаций в их диалоге и взаимодействии с соответствующими государственным институционалиями в целях последовательного формирования в стране эффективной системы государственной молодежной политики, релевантной в средне- и долгосрочном временном горизонте.

Де-факто, сегодня именно Национальный Совет обнаруживается наиболее представительным органом молодежных и детских объединений в РФ.

Деятельность Национального Совета базируется, главным образом, на основе различного рода целевых проектов и инициатив членских организаций, при этом собственно сам Совет создан не для управ-

ления ими, но в целях консолидации усилий для достижения общей цели.

Успешная результативная деятельность членов ассоциации – как целевая установка Национального Совета молодежных и детских объединений России – детерминирована следующими доминантной важности направлениями деятельности:

1. реализация программ и проектов;

2. развитие молодежного и детского движения России;

3. осуществление международного всестороннего молодежного сотрудничества.

Национальный Совет молодежных и детских объединений России имеет важное международное значение в заданном разрезе, являясь, во-первых, наблюдателем при Экономическом и Социальном Совете ООН; во-вторых, полноправным членом Европейского Молодежного Форума; в-третьих, партнером Совета Европы в реализации молодежных программ в России; в-четвертых, учредителем Российско-Германского молодежного форума; и, наконец, в-пятых, участником Балтийского и Баренцево- Евроарктического молодежного сотрудничества.

Отметим тот факт, что значимость формализованных молодежных движений представляется непреходящей в средне- и долгосрочном горизонте планирования: фигурально выражаясь «без молодежи» не может быть реализован ни один социально-значимый проект, ни одна целевая установка Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года (т.н. «Стратегия 2020»).

Цель разработки КДР-2020 состоит в определении путей и способов обеспечения в долгосрочной перспективе (до 2020 года) устойчивого повышения благосостояния российских граждан, национальной безопасности, динамичного развития экономики, укрепления позиций России в мировом сообществе.

В строгом соответствии с обоснованной целевой установкой сформулированы основные направления долгосрочного социально-экономического развития страны с учетом динамики предстоящего периода.

Подводя итог, сформулируем тезисно основные приоритеты и цели Стратегии 2020:

• Выход России на стандарты благосостояния развитых стран.

• Высокое качество и комфортные условия жизни населения.

• Благоприятная среда обитания человека.

• Изменение социальной структуры общества в пользу среднего класса, снижение экономической дифференциации населения и резкое сокращение бедности.

• Инновационное лидерство России в мире на основе передовых научно исследовательских разработок, высоких технологий и образовательных ус луг, формирование в России «экономики знаний».

• Лидерство России в поставках энергоресурсов на мировые рынки.

• Создание разветвленной транспортной сети, обеспечивающей высокую территориальную мобильность населения и глобальную конкурентоспособность России на рынках транспортных услуг.

• Лидерство России в интеграционных процессах на евразийском пространстве, ее превращение в один из глобальных центров мирохозяйственных связей, в том числе в качестве мирового финансового центра.

• Новая модель пространственного развития России на основе формирования новых территориальных центров роста и уменьшения масштабов регионального неравенства.

• Гарантированная реализация конституционных прав граждан, включая развитую систему демократических институтов, наличие эффективных механизмов правоприменения и системы обеспечения национальной безопасности.

Очевидно: без организованного соответствующими институционалиями молодежного движения выполнить ориентиры Стратегии-2020 едва ли возможно.

В чем важность молодеженных движений, в чем их суть в контексте актуальных реалий трансформирующегося российского общества? Каковы «базисы» духовно-нравственного воспитания молодежи, остающиеся актуальными в условиях быстро меняющегося современного «информационного общества»?

Выделим следующие аспекты:

1. непреходящее значение традиционных морально-нравственных ценностей для развития человека, общества, для будущего страны;

2. ориентация процесса духовно-нравственного воспитания на удовлетворение перспективных прогрессивных потребностей социума в системе нравственных ориентиров, объединяющих граждан;

3. необходимость самого деятельного участия органов соответствующих компетентных органов государственной власти в формировании демократических ценностей и нравственных ориентиров, поведенческих норм, а также необходимость постоянного воспрепятствования со стороны названных органов культивированию аморальных и девиантных форм поведения.

Обобщая, отметим: несмотря на все убыстряющиеся темпы общественного раз-

вития, на «компьютеризацию» социума, на становление в современной России де-факто общества «потребления и интернета», нельзя отрицать тот факт, что именно духовно-нравственное воспитание молодежи в конечном итоге определяет эффективность социально-экономического развития страны в средне- и долгосрочном горизонте планирования, являясь производной от эффективности социального, духовного развития личности, эффективности взаимодействия государственной власти и институтов гражданского общества.

Таким образом, можно говорить о том, что молодежные объединения есть элемент социализации молодых людей, инструмент нахождения ими собственно «своего» места в обществе, места, которое является адекватным и релевантным каждому конкретному индивиду.

Вместе с тем, данные процессы социализации могут быть детерминированы как формализованным, так и неформальным характером молодежного объединения. Говоря о формализованных – институционализировано оформленных – молодежных организациях отметим следующие аспекты.

Формализованное молодежное объединение – являясь социально значимым институтом, институтом социализации – непременным образом детерминировано следующим кругом характеристик и факторов.

Присутствие четко сформулированной ценностной парадигмы, некоторой «идеи», «ценности», достижение которых есть направление совместной деятельности молодых людей.

Членство в подобного рода организации есть дело добровольное, детерминированное механизмом «фиксации».

Данного рода организации обладает организационной самостоятельностью, внутренним сформированным механизмом самоуправления.

Имеет место процесс совместного социального действия и творчества молодых людей.

Иерархия организации и управления, имеет место определенным образом организованная структура.

Имеет место перечень установленных и определенных для каждого члена организации норм и правил поведения.

Наличие круга официальных организационных документов, к примеру, Положения, Устава и пр.

«Материально-техническим базисом» в контексте функционирования молодежных и детских общественных объединений являются учебные заведения всех типов и уровней, а также учреждения дополнительного воспитания и образования, клубы по месту жительства, центры и учреждения для молодежи и т.д.

Вторым – не менее важным в контексте очерченного проблемно-дискуссионного поля – видом молодежного объединения справедливо определить неформальные организации, т.н. «субкультуры».

В общем смысле понятие субкультуры можно определить как ограниченную определенными рамками часть общественной культуры, которая по ряду признаков коренным образом отличается от преобладающего в данном социуме образа и типа культуры на определенном этапе общественного развития. В более узком разрезе, субкультура представляет собой социальные группы, члены которых – носители субкультуры – объединены формализованными или неформализованными признаками.

Рассматривая молодежные субкультуры отметим, что они воспроизводятся молодыми людьми для молодых, она синкретична и, как правило, эзотерична по своей сути, а внутренние механизмы субкультуры понятны исключительно ограниченному кругу знающих и посвященных. Отметим при этом тот факт, что, несмотря на закрытый и элитарный характер молодежных субкультур, их функционирование в конечном итоге есть специфический способ социализации молодежи, ее «включение» в стандартные институтоалированные механизмы социума [5].

Субкультуры объединяют людей, схожих по своим вкусам и предпочтениям, которые не находят удовлетворения в принятии господствующих в социуме стандартов и ценностей. Стиль молодежной субкультуры не является только лишь внешним ее выражением, а, посредством своих ритуалов и знаковых форм, противопоставляется существующему моральному порядку и господствующей идеологии, являясь, таким образом, символической формой сопротивления членов общества, находящихся в диссонансе с общепринятой властной субординацией.

Таким образом, сформулируем некоторые тезисы.

Субкультура – есть частный случай культуры целостной общественной культуры, т.е. подкультура, характерными чертами которой является локальность, определённая степень замкнутости и закрытости.

Субкультура, за исключением среды маргинальных образований, в той или иной степени лояльна к основным ценностным ориентирам господствующей культу-

ры. Ядром субкультуры является момент инаковости, непохожести ее членов их определенная самостоятельность и автономность в разрезе общественных устоев и норм.

Характерными чертами субкультуры как социального феномена являются следующие аспекты:

Особый, специфический, отличный (от принятого в данном социуме) стиль жизни, поведения, мировосприятия и мировоззрения участников группы.

Субкультура как социальное образование самостоятельно инспирирует уникальные ценностно-нормативные ориентиры, принятие и исполнение которых есть отличительная черта ее приверженцев.

В субкультуре в той или иной форме имеет место ядро, определенным образом оформившийся центр, являющийся источником генерации идей, воззрений, который, тем не менее, не формализован и не имеет жестких формальных рамок.

Подводя некоторый итог, отметим следующее.

Молодежные объединения – и формального, и неформального характера – есть механизм социализации, а, значит, и социального прогресса как такового.

Формальные моложенные объединения – есть некоторый «способ приобщения» молодежи к традиционным для данного социума ценностно-оценочным категориям, к устоям, к инспирированным и общепризнанным правилам.

Субкультуры – это неформальные организации, молодежные «тусовки» есть естественное явление: молодежь, противопоставляя себя устоявшимся общественным нормам и ценностным ориентирам, пытается выработать альтернативный путь морального, этического, социального развития.

Данный процесс, на мой взгляд, обусловлен самой сущностью молодости, когда существующее мироустройство кажется неправильным и несправедливым, а пути его изменения представляются очевидными и легко достижимыми.

Этот процесс исторически и социологически обусловлен, и, в некотором смысле, может быть назван в качестве фактора общественного прогресса, поскольку в рамках неформальных субкультур и молодежных тусовок происходит формирование новых идей, течений, подходов, которые впоследствии становятся общепринятыми и, согласно логике диалектического развития, в дальнейшем выступают в качестве объектов противопоставления, обеспечивая тем самым общественное развитие и социальный прогресс.

Заключение

В завершение отметим: процессы, происходящие на современном этапе институционализации детских и молодежных объединений (ее «формализованного компонента») детерминированы комплексной поддержкой государства, реализуемой в следующих формах:

Финансовая, материальная поддержка деятельности детских и молодежных общественных объединений, имеющих статус опорных центров по реализации программ по разным направлениям деятельности.

Информационная и научно-методическая поддержка деятельности молодежных и детских общественных объединений как совокупность процессов по разработке и реализации программ и проектов общественных организаций, включения общественных объединений в Федеральный реестр, имеющих государственной поддержкой.

Кадровая поддержка как последовательная деятельность в области стимулирования, развития, подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по работе с молодежью.

Реализация общественной поддержки деятельности молодежных и детских общественных объединений, состоящая в совместной – органами исполнительной власти и молодежными, детскими общественными объединениями – совместных планов деятельности, программы мероприятий по различным направлениям государственной молодежной политики.

**Список литературы**

1. Конституция Российской Федерации. 12 декабря 1993 г. – М.: Юрист, 1993.

2. Бирюлина Т.В. Бюрократия и молодежь в современной России // Власть. 2008. № 5.

3. Вишневский Ю.Р. Шапко В.Т. Современная российская молодежь: методология изучения // Молодежь и общество на рубеже веков / Под науч. ред. И.М. Ильинского. – М.: Голос, 1999.

4. Инертность молодежной политики как угроза безопасности и будущему России // Безопасность. 2002. – № 7-8. – С. 70-79.

5. Опасности и риски развития молодежной среды // Россия на старте века. М.: РИЦ ИСПИ РАН, 2004. – Т. 5. – С. 81-105.

УДК 740:993.225

# ПОЛИТИЧЕСКИЕ ДОКТРИНЫ В ЕРЕСЯХ О РИМЕ И СМОКОВНИЦЕ

**Бейсембаев К.М.**

*Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail:kakim08@mail.ru*

Изложен анализ вопросов взаимодействия христиан с Римом отраженных в эпизодах и притчах о смоковнице -символе Рима, когда на пасхальной проповеди, было выражено недовольство первых христиан (Матфей и Марк) развитием учения Римом и изложены основные догматы, запрещающие войны, что вызвало резкое недовольство консерваторов Рима и синедриона и затем привело к распятию Христа. Соединение римских духовных практик и начальных идей христиан достигнуты компромиссами Луки, а в виде фундаментального учения о триединстве Иоанном. Применение методов многомерного анализа позволяет улучшить понимание древних документов и показывает умение апостолов сохранять единство в дискуссиях без разделения на антагонистические группы; при исследовании притч следует исходить из трактовки событий отвечающих конкретной практике событий с формированием многомерного объекта обобщающего варианты.

**Ключевые слова*:* колония, притчи, триединство, многомерный анализ**

# POLITICAL DOCTRINES IN HERESIES ABOUT THE ROME AND FIG TREE

**Beysembayev K.M.**

*Karaganda State Technical university, Karaganda, e-mail: kakim08@mail.ru*

In article the analysis of questions of interaction of Christians with Rome in heresies about a fig tree is stated. The fig tree is a symbol of Rome. On the easter sermon the first Christians showed discontent with doctrine development in Rome (Matfey and Mark). Then the main doctrines forbidding wars are stated. It caused a protest of conservatives of Rome and a council of Israel and then led to a crucifixion of the Christ. Luke connected polytheism of Rome to Christian religion at the expense of a compromise. The main doctrine of trinity was created by Ioann. Application of methods of the multidimensional analysis allows to improve understanding of ancient documents. Ability of apostles to keep in discussions unity without division into antagonistic groups is shown. At research of parables it is necessary to proceed from concrete practical events which were at that time. Then form multidimensional object which generalizes options of events.

**Keywords: colony, parables, trinity, multidimensional analysis**

Одним из основных вопросов человека есть вопрос отношения к войне и если в библейских описаниях военные столкновения не редки, то в канонизированных евангелиях по Марку и Матфею, написанных через 30 лет после распятия Христа они отсутствуют. В те времена это создало предположение о том, что новая идеология исключает войны. К началу христианских событий Рим приходил в упадок, его многобожие оказалась не способным консолидировать империю и в колониях вспыхивали восстания [1]. Рим нуждался в идеологии способной объединить империю. И вот тут в Израиле – колонии, которая уже дала миру единобожие Моисея, появляется влюбленный в мир философ Иисус Христос учение которого в мгновение охватило массы людей. В отличие от ветхого завета оно несло человеку равноправие, соответствовало древней эллинской демократии [5] и римскому праву. Религиозная идеология в те времена имела большое влияние на политические решения общества, а поэтому сами догматы религии не могли не корректироваться потребностями времени. Рим был готов принять идеологию родившуюся и за его пределами, если она могла консолидировать общество. Это подтверждается и существовавшей правовой традицией Рима, позволяющей анализировать и изменять свои и заимствованные верования, подвергать их критике в печатных средствах, что исходило из возможности искажения при пересказе и копировании даже божественной информации. Но Рим, поставленный во главу мира умением воевать и где женщина, являлась ценой за победу, не мог без преломления принять мирные идеи Христа из Нагорной проповеди, которая и в наше время вызывает дискуссии среди ученных и высших духовных сановников. Это, например, отражено в книге «Иисус из Назарета», недавно вышедшего в отставку папы Бенедикта 16. Риму также после принятия христианства уже небыли нужны сведения, что его лидеры препятствовали новой вере и следовало уменьшить вину Пилата в приговоре Христа к распятию, скрыть участие в казни Иоанна Крестителя. Он хотел бы умолчать, что проповеди Христа происходили в Галилее, где шло восстание зелотов [1] против колонизатора. Кроме того ему нужна была идеология триединства утверждающая многомерность бога, что сближало единобожие с пантеоном богов Рима, имевшего непосредственное отношение к принципу вложенности многого в целом, что давно витало в Риме и было ярко высказано Иоанном.

**Четырёхкнижия и его ереси.** Содержание книг Марка и Матфея, если не учитывать их структуру в общем похожи, они событийно дополняют друг друга, выражая идеи единобрачия и запрета войн. В книгах практически не упоминается суть бога в трёх лицах: отца, сына и святого духа, смысл триединства явно не выражен, и вполне возможно, что он передает эту истину в соотношении в котором она тогда пребывала. Новое соотношение, принятое ныне, решается установить в своей книге Лука. Системное же закрепление обновленных идей триединства, представлено в евангелие от Иоанна, единственного апостола дожившего до глубокой старости и умершего своей смертью. К этому времени большинство сподвижников Христа были казнены римлянами. Так было и с апостолом Павлом не смотря на то, он что имел римское гражданство. Книга Иоанна написана в возрасте 90 лет и по хронологии она последняя. В главе «Откровение» репортаж самого Иоанна об апокалипсисе, где силы бога одерживают жестокую вселенскую победу [8]. Лука пытается ввести тему войны, избегает называть Христа сыном человеческим и в этом нет ничего удивительного: демократия Рима хотя и ввела выборность власти плебеями, но не для верховного правителя кесаря, который стоял выше закона. Лука хотел дополнить картину, нарисованную Матфеем, и он любил Христа и хотел, что бы его учение соединилось с миром. Вероятно он знал, что последнюю книгу напишет Иоанн – самый авторитетный богослов, и он создавал книгу – платформу, которая снимет с Иоанна необходимость говорить то что он сказать не мог. Считают, что Лука в отличии от Марка и Матфея не являлся очевидцем событий, но был хорошо знаком с Марией – матерью Иисуса, которую опекал после распятия Иоанн. Ему помнившему о трагической гибели всех остальных апостолов надо было спасти Иоанна – последнего свидетеля Христа, поэтому он дополняет проповеди Христа словами угодными Риму, которые отсутствуют у других авторов: «Огонь пришел я низвести на землю, и как желал бы, чтобы он уже возгорелся…Думаете ли вы, что я пришел дать мир земле? Нет говорю я вам, но разделение»; Они сказали: Господи! Вот два меча. Он сказал им: довольно [8] (гл. 22. 38). Последнее относится к моменту, подготовки апостолов к Пасхе, перед предательством Иуды. Здесь они вооружаются, испрашивая разрешения Христа. Словно принимая предложение Луки, в книге Иоанна нет повторений фактов, которые могли бы приписать Христу – автору Нагорной проповеди отрицающей насилие – допустимость войн. Любимый ученик Христа, известный богослов Иоанн не мог исказить истину и поддаться шантажу, но мог промолчать. И Лука создал то, что по его мнению могло спасти Иоанна и позволит завершить фундаментальную летопись о Христе. Но создав свободу действий для Иоанна, Лука не может не предупредить об искажениях в своей книге вводя притчу о неверном управителе[8] (гл. 16. 1- 8). Управитель, обвиненный хозяином в расточении имущества, собирает должников и просит написать расписки, в которых фактический долг резко уменьшался, чем хозяин остается доволен. Эта притча, что очень редко для евангелий, больше ни у кого не повторяется, и говорит о реалиях двойной бухгалтерии самого Луки, когда, что бы римляне были довольны, он несколько искажает и замалчивает события описанные у Марка и Матфея. Этот мотив возможно поддерживает Иоанн, когда озвучивает слова Спасителя, что время говорить открыто ещё не пришло: «И он (бог – отец) даст вам нового Утешителя, который будет с вами всегда – Духа истины..В тот день вы узнаете, что я в моём отце, а вы во мне, и я в вас.. Утешитель же, Дух святой которого отец пошлет вам во имя мое, научит вас всему и напомнит вам все, о чем я говорил.. Многое Мне еще хотелось бы вам сказать, но вы сейчас не сможете понять. Вот когда Дух истины придёт, он будет вести вас к истине...Дух возвестит вам моё…Я говорил вам примерами, но наступит время, когда я не буду говорить примерами, а скажу прямо о моём отце». И лишь в заключительных главах Иоанн позволяет себе говорить о войне и её символе: белом всаднике с мечом. «Откровение» разразились войной и местью: за терпение, за безвинную гибель и мучения людей, его друзей – апостолов Христа, Иоанн понимал, что надо остановить кровь, хотя бы страхом возмездия, и что создав человека и его мышление, бог не мог не создать более простое – закон возмездия и воскресения, ибо закон не зависимый от человека мог быть гарантом гармонии. Эпизоды насилия после четырёхкнижия были введены впервые и не могли не возникнуть после казни остальных апостолов. Но и в «Откровении» начать войну не дано человеку, но силам небесным. В книге Луки потрясающие положения Христа, о любви к ближнему и своему врагу, из Нагорной проповеди присутствуют, само же целостно скроенное, эмоционально наполненное событие проповеди скрыто и разнесено в разные разделы (это отмечает и Бенедикт 16). Но сохранение главного высказывания Христа важно для книги, и позволяет Луке

оставаться в группе первохристиан решающих свои противоречия мирно, что смягчает мотивы книги, которые можно расценить как оправдание возможности насилия. Поэтому в совокупности Луку оценивают как истинного христианина ищущего свой путь обеспечения развития учения и присоединения к ней Рима. В книге Иоанна не говорится о любви к своему врагу и нет призыва подставить под удар другую щеку, но ни одна фраза книги не содержит агрессии человека к другому. Вся структура построена на божественном единстве Христа с отцом и его народом, что вместе с «Откровением» существенно отличает её от остальных и не требует повторения сказанного ранее. Папа Бенедикт 16 восхищаясь духом Нагорной проповеди задается вопросом «Насколько реалистичны данные правила? .. Допустимо ли так действовать в реальной жизни?» Он видит её положения как отражение состояния христианства того времени. Указывает, что их идеология позволяет учитывать течение времени и реформировать её положения, при этом реформатор берет ответственность перед творцом. Имеет ли подтверждения Нагорная проповедь? В тридцатилетней войне 1618-1648 население Германии сократилось с 17 до 10 млн. Чехии с 2 млн. до 700 тыс. В тоже время имеется не мало фактов, когда стремление к мирным решениям приводило к военным победам тех кто минимально вооружен. Так были достигнуты первые успехи Константина в борьбе за триединство, когда он смог защитить своих приверженцев при меньшей в несколько раз численности армии. Армия Кутузова изгнавшего Наполеона на момент вторжения была в три раза меньше по численности, проигрывала в вооружениях и умением проводить сражения. Наполеону Россия из-за многочисленности соборов и церквей казалась дикой страной и его армия гуманизмом к населению и особенно к пленным не отличалась. Кутузов – фельдмаршал «Терпение и время», проводивший не малое время в искренней молитве, и всеми силами уклонявшийся от военных столкновений, выдавил «Антихриста» за пределы России, спас мир от навязчиво внедряемой идеологии крови. Кутузов, 200-летие смерти которого отмечено в этом году, единственный из полководцев, кто после блестящей победы отказался вести войну за пределами своей страны, оставшись верным заветам Христа.

**Притчи о смоковнице.** В [5] изложена версия римского сотрудничества с первохристианами, так в анализе притчи о смоковнице, показано, что проклятие Христа смоковницы за отсутствие плодов есть проклятие Рима за недостаточную поддержку движения. Авторы считают, что смоковница растущая в винограднике есть символ Рима, под которой волчица выкормила Ромула и Рема – основателей Рима. Виноградник же в библии всегда символ Израиля. Ради этого Христос в проповеди на празднике Пасхи открыто изложив свои принципы и истину о тех кто мешает движению жертвует собой, ставя себя под удар консерваторов Рима и Иудеи. Мощное и принципиально новое движение христиан, коалиция Рима и консерваторов синедриона Израиля составило классический треугольник в котором при прогрессивной общественной организации колонизатора вырастало новое антиколониальное движение, пытавшейся перенять его лучшие достижения и привести мир к гармонии, тогда как синедрион сковывал обновления. Таковые отношения складывались и в колониях 20 века (вспомните Махатму Ганди искавшего мирный компромисс с Англией и форму совершенной государственности Индии). По Марку и Матфею событие «Проклятие смоковницы», происходит в Иерусалиме, на празднике пасхи, когда жаждущий Христос не получив плодов, проклятием иссушает дерево. Эта тема наиболее часто повторяется в евангелиях и в то же время философских работ написано относительно мало, что объясняется сложностью трактовки эпизодов и притч поскольку желание бога – сына вначале не было исполнено: смоковница не дала плодов, но затем проклятие Христа её иссушило! Не затрагивает её и Бенедикт 16. Ряд религиоведов воспринимают событие как нарушение догмата о всемогуществе бога, а у некоторых вызывает недоумение проклятие ни в чем не повинного дерева. Имеются объяснения этого события как проявление нелюбви Христа ко всему бесплодному. Но Марк указывает время плодоношения смокв еще не наступило. В [4] не исполнение воли мессии есть предвестник близкой гибели, оно показатель приближения к предназначению бога – отца, когда смерти подвергнется тело человека и богоподобная функция на этот момент будет отменена. Но тогда почему удаётся иссушение дерева? По Луке эпизод сильно отличается от других версий и выражен притчей. Некто имел в своём винограднике смоковницу и уже третий год она не плодоносила. Тогда он потребовал от виноградаря срубить дерево. Виноградарь попросил разрешения потерпеть ещё год. Он обещал окопать, удобрить смоковницу и дождаться урожая через год [8] (гл.13, п. 6-9). Сопоставление эпизодов и притч позволяет выявить следующее. Во всех случаях, где по описанию

авторов на празднике Пасхи отсутствовали римляне или эллины, присутствует эпизод со смоковницей. По Иоанну они присутствуют и эпизода со смоковницей нет. Причем объявление Иисусу о присутствии эллинов (эллинами (греками) в ряде случаев называли и римлян) вызывает бурную, радостную реакцию «Пришел час прославиться Сыну человеческому. Истинно, истинно говорю вам: если пшеничное зерно, падши в землю, не умрет, то останется одно, а если умрет, то принесет много плода..». На это известие реагируют и небеса (слышен глас бога). По человеческим канонам в аналогичных ситуациях люди ведут себя так, когда предают гласности, то что строго запрещено (в данном случае синедрионом и консерваторами Рима) и когда раскрытие этого необходимо, но смертельно опасно. Эпизод показывает, что именно Риму дозволенно решать судьбу учения. По Марку и Матфею на празднике пасхи римлян нет и Христос не может их убедить в правильности учения, и уже не раз нарушается то, что должно произойти. Иисус опасается, что без поддержки Рима Синедриону Иудеи удастся разгромить христиан и отбросить историю цивилизации на несколько тысячелетий назад. Естественно, что по Иоанну никакой речи о проклятии смоковницы не идет, так как договоренность римляне выполняют и они присутствуют на празднике. Иоанн, как и апостол Павел, проводники римского (европейского) свода правил в учении христиан. Иоанн был последовательным сторонником триединства, и именно в его евангелии нет эпизода с проклятием смоковницы, как и факта убийства, римлянами Иоанна – крестителя, объявившего Иисуса посланцем бога. Нет и факта мучительных сомнений Христа на кресте («отец мой, зачем ты от меня отвернулся» – по Матфею) и именно у него факт присутствия на празднике Эллинов вызывает на первый взгляд неадекватную, эмоциональную реакцию Христа. Иоанн считает этот эпизод главным в решении судьбы учения богочеловека! В его версии ясно выражена роль, которую играл Рим в становлении христианства. К эпизоду к евангелию от Луки укажем, что в данном случае речь идет о присутствии Рима на Синае и его не плодотворной политике по перерождению духовности аборигенов. Но Рим важен для христиан и терпеливый виноградарь просит повременить с выкорчевыванием, обещает окопать и удобрить смоковницу (т.е. уступить в чём-то Риму). Лука в отличии от Марка и Матфея целенаправленно указывает на факт триединства бога и пытается сгладить негативное отношение к Риму возникающее при чтении эпизодов из Марка и Матфея. В книгах евангелий явно не отражен еще один момент истории Иудеи – антиколониальное восстание зелотов. Ряд исследователей считают миссию Христа причастной к восстанию зелотов во главе с вождем Иудой Галилеянином [8], (Деяния, Гл. 5, п. 36–39. Здесь упоминается Галилеянин во времена переписи, но тогда и родился Иисус). Именно этим объясняется казнь Христа, когда синедриону ничего более не оставалось, как обвинить его в сотрудничестве с повстанцами и выдать Пилату. Это также подтверждалось и миссией Христа по библейскому преданию как восстановителя Израиля. Поэтому становится логичным наличие эпизода со смоковницей в евангелиях. Изменение же смысла эпизода у Луки и его отсутствие у Иоанна объясняется тем, что поскольку и тот и другой писали в период, склонения вектора христианства в сторону Рима. Вся идеология Моисея рассматривалась как вселенская, поэтому Христос не мог односторонне поддерживать ни зелотов, ни сторонников Синедриона, ни сторонников Рима. Явление Христа, будучи частным (как человека), закономерно перерастало в общее. И поэтому в книгах свидетелей нет упоминания о взаимодействие Христа с зелотами, хотя при первых попытках фарисеями задержать Христа, он скрывается в Галилее, о чём прямо сказано в евангелии от Иоанна, но на тот момент там могли действовать зелоты.

Многомерный анализ документов. В [2] акад. РАН Б. Раушенбах применил методологию многомерного векторного анализа к проблеме триединства. Как оказалось векторное проектирование стало возможным применять и к другим явлениям, рассматривая суммарное действие элементов как некоторую единость часто дающую людям, непогрешимость (верные решения) хотя в единичных актах этого нет [6], [7]. Тогда действия Христа можно рассматривать как обратную связь множества проекцией на отдельных людей, когда его сила и духовная чистота порождаются единством проекцией индивидуальных актов. Здесь удается сочетать божественное и человеческое и в, частности, примирить евангелистского бога Христа с Христом (Иссой) – пророком коранических текстов. Тогда становиться глубоко понятной часто повторяемое Христом выражение, которое в [5] относят к основной идее троичности часто высказываемую лично мессией: «Я в отце моём и вы во мне, и я в Вас». Основа Христа – его народ и отец, основа отца – его Христос и народ, основа народа – его отец и Христос . Святой же дух их объединяет, позволяет перетекать одно в другое и дает результат в истине бо-

жественного осознания. В такой постановке история с размещением Ноем в ковчеге всех «тварей по паре» уже не вызывает сомнения поскольку это эпизоды с разными людьми и они не умаляют библию, но наоборот приближают её к человеческому пониманию, ибо бог вбирает в себя миллионы судеб людей. Большинство исследователей относят Луку к сторонникам Павла имевшего римское гражданство. На основе исторических ссылок определено захоронение Луки. Подтвердилось мнение об отдельном погребении его головы, найденной в Праге так как будто и в смерти Лука соединял европейский и африканский взгляд на христианство. На книгу Луки в большей степени, повлиял политический момент того времени, она отражает мучительные сомнения первых христиан выбиравших путь продолжения. Написав её через 60 – 90 лет после распятия Христа и активно участвуя в укреплении трактовки триединства, он же первым смещает смысл эпизода о смоковнице в сторону большего терпения к Риму, устраняя из него проклятие. Но Лука очень осмотрителен – эпизод со смоковницей, излагаемый Христом сохранён и помещен в том же месте, где у Марка и Матфея, хотя и отличается. Иоанн не соблазнился воспоминанием Луки и, по-видимому, он помнил, что Лука не очевидец событий, поэтому эпизод со смоковницей он просто пропускает, но зато на этом месте эпизод, где Христу сообщают о возможном присутствии на проповеди римлян, что вызывает его бурную радость. Иоанн впервые из евангелистов указывает на то, что Христос не всегда может говорить открыто и говорит притчами.

Огромным достоинством первого вселенского собора является выбор и канонизация книг сохраняющих разные черты Иисуса. Мало известных исторических документов, где бы события искажались, но замалчивание одних и выпячивание других часто. Собор, выбрав для христианства принцип триединства, тут же применил его на практике, выполнив первое проектирование многомерного образа Христа из отдельных отражений.

Анализируя ситуацию на основе многомерных координат [7], считаем за координатные пространства событий взгляды, изложенные в четырёхкнижие. Они же определят реальный процесс в Иерусалиме более чем 2000 лет назад. В таблице 1 описание эпизодов о смоковнице. Здесь дважды проанализированы 4 книги (сгруппированы в верхней 1 и нижней 2 частях с обычным и полужирным шрифтом написания авторов), из которых могло бы следовать, что среди апостолов существовали группы – выразители разных направлений и в частности по отношению к Риму. Разложение по Иоанну 1 показывает, что его последователи по смыслу и организации своих выступлений явно придерживались европейских традиций Рима. Все процессы, замедляющие проникновение христианства (попустительство убийству римлянами Иоанна – крестителя и проклятие Иисусом Христом смоковницы) в нём не отразились. Пространство Иоанна (1) это наследие, определяемое демократической традицией римского права в политике и личной жизни участников событий, правом свободного выбора, образованием системы «сдержек и противовесов» на основе межнационального согласия, а пространство Матфея и некоторых других – культуру и устремления Иудеи, основанную на учении Единобожия. Содержание 5 и 6 поля таблицы есть воссозданный объект по проекциям. В данном случае он был создан исходя из данных полей 2 и 3. Эти закономерности определяют формирование общественных групп, известных современной исторической науке, что утверждает историческую допустимость событий**.** Здесь очевидно, что группа апостолов разбита на очевидные фракции что особенно «подогревается» известным предательством Иуды. Заметим, что для детального представления содержания таблиц необходимо хорошее знание Евангелий.

Внимание! Проведенный анализ неточен! Мы сделали специальные ошибки в информации полей 2, приписав некоторым книгам в таблице событий 1 не соответствующие данные и далее развив их, получили результаты полей 5, 6, для того чтобы продемонстрировать возможность возникновения заблуждений. Стиль ошибок моделирует недостаточность знания библейских фактов, при желании подтвердить личную доктрину. С ошибками предоставляем разбираться вам самим. Укажем, что выводы таблицы отражают законы формирования общественных групп в традиционных государствах, но противоречат библейским понятиям об учителе и учениках, как системе сбалансированной на духовных принципах. Более того, выводы согласуются с представлениями о папском христианстве после императора Константина [3], когда формализованная церковь стала преобладать над апостольской системой Учителя, и произошел её раскол. Т.е. структура ошибок христиан после Константина близка к тем, что мы сделали здесь искусственно. Разделение же в последствии привело к многочисленным кровопролитным войнам. В нижней части 2 таблицы данные приведены, верно. Группы (на уровне апостолов) в движении

первых христиан как таковые отсутствовали и в целом они были единомышленниками, хотя это не исключает различие во мнениях при исключении фракционности. Их явные шибки в стремление выполнять предписания без учёта момента, «возлежать на заседаниях» в достоинстве и почёте. Болезнь синедриона оказалось самой обычной характерной для всех общественных групп прошлого и настоящего он стал защищать своё положение, забывая идеи Моисея. Для части 1 таблицы проявляется важный закон сохранения устойчивости системы – гомеостазис, когда на её сохранение, даже при очевидности бесперспективности дальнейшего существования, затрачивается колоссальная энергия. Противоречия же в апостольской школе решались на основе свобод обсуждения и выбора, самопожертвенности и воскресения. В части 2 таблицы имеем отличную от части 1 группировку сил, которая отвечает реальным взаимоотношениям между апостолами в соответствии с духовными правилами Христа. Но никто кроме Христа прямо не осуждает римлян. Книга Матфея характерна еще и тем, что Христос в ней – страдалец и человек. Его мучения на кресте человеческие в них боль и желание жить и просьба к богу сохранить жизнь и отчаяние, когда страдания становились нетерпимыми (отец мой зачем, ты покинул меня). Ни в одном Евангелии не выражены так страдания господа и его двойственная природа! Христос проходя земной путь был в полном понимании человеком. Сын человеческий как часто повторяют о нём Марк и Матфей. Это главная идея его земного пути: быть человеком, испытать его муки и любовь. Подвиг Христа иначе не мог быть примером человеку. Человек такого подвига бы не принял, а Создатель не мог бы и предложить. Отец, посылая сына, делает его человеком и всё, что доступно земному Христу доступно человеку, но после испытания возвращает его в сан.

Книга Луки своеобразный переходный вариант перед появлением книги Иоанна. Возникают соображения, что Лука оказался подверженным влиянию эпохи и большие надежды на Рим привели его к сокрытию недостатков римской политики. У Луки не отражены страдания Иисуса на кресте как человека отягощенного сомнениями, необходимые человеку для проверки и исправления ошибок и умения прощать друг друга. Технология прощения Христа вытекает из возможности его сомнений в бытность человеком. Рассматривая римскую позицию, в суде над Спасителем Лука не упоминает причину эпизодов, когда Пилат по просьбе жены выступает в защиту Христа (не делай ничего Праведнику тому, потому что я ныне во сне много пострадала за него (евангелие от Матфея, [8] гл. 27.19)). Не с этого ли момента у читателя возникает впечатление, что Рим изначально поддерживал христиан. Защитить Христа ему было бы трудно в случае, если обвинение Каифы сводилось к соучастию Иисуса в восстании зелотов. Но кроме просьбы жены, можно указать еще одну причину сомнений Пилата: страх от недавней истории Ирода Антипы – правителя Галилеи, армия которого была полностью разгромлена арабами, вскоре после казни Иоанна Крестителя. Пилат, зная чудодействия Христа и помня популярные слухи о божьем наказании Ирода – испугался. Чувствуется, что Иоанн внимательно изучает книгу Луки, написанную примерно в один и тот же период и не подкрепляет его инноваций, за исключением версии римской поддержки. Но именно у Иоанна этот фактор представляет христианству вселенский масштаб, придавая ему свойство вечного круговращения частного в общее. Иоанн проявляет огромную сдержанность и умение сохранить о Христе, всё, что было сказано ранее, и построить на этом новое.

И в то же время ни у Луки, ни у Иоанна нет ни момента бросающего тень на книги Марка и Матфея! Складывается впечатление, что замалчивание некоторых событий в жизни Христа на рубеже 120 г. и фактическое упрощение сложной ситуации привело, во времена после правления Константина, так и не понявшего все тонкости евангелистской мудрости, не только к торжеству учения в Риме, но и к раздроблению на антагонистические группы и их военному столкновению, что противоречило главной сути учения. Мир разделился вопреки основной идее единобожия и христианства – единства мира на позициях доброты. Не разделение мира проповедовал Христос, но единение его на позициях божественных заповедей, главные из которых как не раз повторял Спаситель любовь к богу и любовь к ближнему. Не случайно происходит соединение зарубежной и российской церкви, а Казахстан способствует диалогу конфессий, не случайно произошло и мирное перерождение СССР, не случайно папы Иоанн Павел 2 и Бенедикт 16 впервые молятся в исламской мечети. При разработке процессных версий событий предложена технология построения событийного многомерного дерева базы данных с расчетом вероятности сопоставляемых событий, разделяющейся на уровни и измерения, узлы которых таблицы, когда элементы процессов соответствуют конкретным событиям в рассматриваемый период и естественных

для человека поступков в окружающей его реальности с последующим формированием из них многомерных обобщающих объектов [7], имеющих и характерный для древности мистический смысл, который ранее проектировался исследователями как единственный. Это позволяет из множества процессов расчетным путём выделять наиболее вероятные, составляющих магистральное направление процесса, а затем проверять по уровням соответствие друг другу измерений, а также самих уровней для получения в уровнях и измерениях целостной замкнутой структуры, состоящей из основных и дополнительных событий.

**Список литературы**

1. Алексеев А. Город на горе, апостолы в начале пути // Наука и жизнь. – 2005. – № 4. – С. 34-42.
2. Раушенбах Б.В. Логика триединства // Вопросы философии. – 1990. – № 11, С. 46-52.
3. С.Г. Лозинский История папства. – М.: Изд-во полит. лит., 1986. – 384 с. с ил.
4. Торгунов В. От смоковницы знаете // Наука и Религия. – 1992. – № 8, С. 40-44.
5.6. Бейсембаев К.М., Ли Л.А. Многомерный анализ древних документов // Сб. науч. тр. Казахстанско-Российского университета. – Караганда, 2005. – С. 118-126.
6.5.Четвергина М., Бейсембаев К. Прощение Христа (нравственно-аналитические записки). – Караганда: Елена и К, 2000. – 106 С., (URL:http://www. Assorti_narod. ru (дата обращения 15.08.20013).
7. Бейсембаев К.М., Шащанова М.Б. Основы системного анализа в базах данных : учебное пособие. – Караганды: Болашак – Баспа, 2008. – 207 С.
8. Священные писания: Intermedia Services LTD, box 2593. London N17 9JE, England – 293 С.

Таблица событий

| Автор | Описание эпизода | Атмосфера (среда события) | Идея эпизода | Выбор направлений развития | Результат, связанный с эпизодом |
|---|---|---|---|---|---|
| Марк | отсутствие эпизода, но наличие притчи о смоковнице, не плодоносящей и терпеливом садовнике, переубеждающим хозяина продлить уход за смоковницей | Присутствие Римлян не упоминается | Идея о непродуктивности Рима в развитии христианства, но необходимости терпения в ожидание изменений | Сдерживание Римской направленности | Афро-азиатское христианство идея о не бесконечности могущества бога и отсутствие в этом необходимости Европейское христианство |
| Лука | отсутствие, на смоковнице плодов не смотря на желание мессии и иссушение дерева | Присутствие Римлян не упоминается | Угрозы Риму и отсутствие надежды на его плодотворную политику | | |
| Матфей | иссушение смоковницы с упоминанием, что в ряде случаев по желанию мессии она плодоносила и плач Христа по Иерусалиму | Присутствие Римлян не упоминается | Угрозы Риму с упоминанием, что в ряде случаев была поддержка, но она прерывалась синедреоном иудеи и явные угрозы Иерусалиму | Выбор и склонение в сторону Рима | |
| Иоан | Отсутствует | римляне присутствуют господ, и мессия этим восхищен | Открытая связь с Римом и очевидное ожидание смертельной конфронтации с синедреоном иудеи, как необходимая жертва ради усиления христианства | | |
| Матфей | Иссушение смоковницы с упоминанием, о силе веры, которая может заставить идти гору, притча о злых виноградарях, не возвращающих добро хозяину | Присутствие римлян не упоминается | Идея о непродуктивности Рима в развитии христианства, но имеются возможности изменить ситуацию | Предупреждение и сохранение надежды на Рим, и неверие в синедреон | Оформление, как главного вектора, Европейского христианства |
| Марк | иссушение смоковницы, хотя не было еще времени собирания смокв и отсутствие плодов, не смотря на желание мессии, притча о злых виноградарях, не возвращающих добро хозяину | Присутствие римлян не упоминается | Угрозы Риму, с выражением надежды, что еще не пришла пора его и идея о неблагодарности синедреона Иудеи | | |
| Лука | отсутствие эпизода, но наличие притчи о смоковнице не плодоносящей, растущей у виноградаря и терпеливом садовнике, упрашивающего хозяина потерпеть еще, плач о побитии Иерусалима | Присутствие римлян не упоминается | Идея о непродуктивности Рима в развитии христианства, с ярко выраженной необходимостью терпения в ожидание изменений. Идея о непонимании христианства в синедреоне иудеи | Римская направленность | |
| Иоанн | Отсутствует | Римляне присутствуют господ, и мессия этим восхищен | Открытая связь с Римом и подчеркнутое ожидание смертельной конфронтации синед рионом иудеи, как необходимая жертва для усиления христианства | | |

*Санитарный и эпидимиологический контроль*

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Шепельская Н.Р., Проданчук Н.Г., Иванова Л.П.

*ГП «Научный токсикологический центр им. акад. Л.И. Медведя МЗ Украины», Киев, Украина, e-mail:ivanovaplp@rambler.ru*

В проблеме изучения влияния химических соединений на репродуктивную функцию одной из центральных задач является унификация, стандартизация и оптимизация методических подходов. В настоящее время существует достаточно большое разнообразие схем и методов изучения нарушений функции воспроизводства. В зависимости от целей и задач, преследуемых в каждом конкретном эксперименте, структура постановки опыта может существенно изменяться. Учитывая сложность и уникальность полового развития, гаметогенеза и процесса дифференциации половой системы, воздействие химических веществ в пренатальном и раннем постнатальном периодах представляет особую токсикологическую проблему. Гонады, вспомогательные репродуктивные органы и нейроэндокринная система проявляют высокую чувствительность к воздействию токсичных химических веществ.

Существующие ныне тест-системы, применяемые с целью скринингового определения нежелательных последствий воздействия химических веществ на функцию размножения, условно можно подразделить на 5 типов:

1) исследования воздействия химических веществ на функцию гонад и фертильность (тестирование гонадотоксической активности);

2) изучение влияния химических соединений на развитие;

3) трехстадийные исследования репродуктивной функции (Three-period reproduction study);

4) исследования репродуктивной функции на 2-х или 3-х поколениях животных (Three-, Two-generation reproduction study);

5) исследования фертильности потомства, подвергавшегося пренатальному воздействию (Multigeneration reproduction study).

Исследования первого типа предполагают изучение последствий для функции размножения влияния тестируемого соединения на гонады и репродуктивную систему родительских поколений до спаривания. К преимуществам указанной тест-системы следует отнести ее информативность, высокую чувствительность, возможность идентификации половой избирательности к воздействию тестируемого соединения, а также, что немаловажно, относительно высокую экономическую эффективность.

В исследованиях второго типа воздействию подвергаются беременные самки и развивающийся плод. Основной задачей этих тестов является изучение эмбриотоксической и тератогенной активности тестируемых соединений. То есть, способность индуцировать отклонения в пренатальных показателях (гибель плодов и эмбрионов, задержка роста, морфологические пороки развития).

Третий тип исследований применяется при оценке токсического действия на репродуктивную функцию лекарственных средств. Преимуществом данной тест-системы считают возможность изучения воздействия тестируемых соединений на отдельно взятые периоды репродуктивного процесса и относительно небольшую продолжительность исследований.

«Two-, Three-generation reproduction study» используются для оценки влияния на репродуктивную функцию пестицидов и пищевых добавок. В настоящее время из двух вариантов этой схемы предпочтительным считается проведение исследований на двух поколениях с изучением одного помета в каждой генерации. Основным преимуществом данного подхода является интегральная оценка репродуктивной способности $F_1$ родительского поколения (самок и самцов), подвергавшегося непрерывному воздействию изучаемого агента, начиная со стадии гаметогенеза и до окончания полового созревания и воспроизведения потомства.

И, наконец, 5-я тест-система. В этом эксперименте воздействие на подопытных самок $F_0$ начинается с нулевого дня беременности и продолжается непрерывно до родов. Самцов и самок $F_1$ спаривают с интактными животными и наблюдают до окончания вскармливания $F_{2b}$ помета. Данный вариант исследований позволяет оценить функцию гонад и репродуктивной системы при условии воздействия ксенобиотика с момента зародышевой закладки гонад и репродуктивных органов до завершения их постнатального развития и созревания и является фактически одним из вариантов изучения эмбриотоксического воздействия химических соединений.

*Сельскохозяйственные науки*

## ТАБЛИЦА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСОВ ДРЕВЕСИНЫ ПИХТОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЦ ХОДА РОСТА

Вайс А.А.

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Красноярск, e-mail: vais6365@mail.ru*

В настоящее время вопросы оценки и сравнения запасов древесины лесного фонда различных территорий приобретают особую актуальность. Развитие технологий распознавания аэро-космоснимков позволяет с достаточно высокой точностью определять размерные параметры насаждений (например, среднюю высоту). С помощью существующих нормативных таблиц хода роста нормальных насаждений можно для заданной средней высоты установить значения видовой высоты и суммы площадей поперечных сечений. В дальнейшем с помощью классической формулы вычисляется запас: $M_{1,0}=\Sigma G \cdot HF$, ($M_{1,0}$ – запас при максимальной полноте, м$^3$/га; $\Sigma G$ – сумма площадей поперечных сечений, м$^2$/га; $HF$ – видовая высота, м).

А.З. Швиденко и другие на основе региональных нормативов составили целый ряд таблиц и моделей для оценки роста и биологической продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии, в том числе и общие таблицы хода роста нормальных пихтовых насаждений.

Используя уравнения полиномиальной регрессии различной степени полинома (1-3 порядка), была получена общая таблица определения запасов и других составляющих для нормальных пихтовых насаждений (таблица).

Общий норматив определения запасов и других составляющих пихтовых полных насаждений на бонитетной основе (I, III, V)

| Параметры насаждений | Средняя высота | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 17 | 19 | 25 | 29 | 33 | 35 |
| I бонитет | | | | | | | | | | | | |
| *HF*, м | – | 3,49 | 4,25 | 5,01 | 5,77 | 6,53 | 7,29 | 8,81 | 11,09 | 12,61 | 14,13 | 14,89 |
| $\Sigma G$, м$^2$/га | – | 17,2 | 20,5 | 23,6 | 26,7 | 29,7 | 32,6 | 38,1 | 45,8 | 50,4 | 54,7 | 56,8 |
| *M*, м$^3$/га | – | 60 | 87 | 118 | 154 | 194 | 238 | 336 | 508 | 636 | 773 | 845 |
| III бонитет | | | | | | | | | | | | |
| HF, м | 2,34 | 3,15 | 3,96 | 4,77 | 5,58 | 6,39 | 8,01 | 8,82 | 11,25 | – | – | – |
| $\Sigma G$, м$^2$/га | 13,0 | 17,0 | 20,8 | 24,3 | 27,6 | 30,8 | 36,3 | 38,8 | 44,9 | – | – | – |
| *M*, м$^3$/га | 30 | 54 | 82 | 116 | 154 | 197 | 291 | 342 | 505 | – | – | – |
| V бонитет | | | | | | | | | | | | |
| HF, м | 2,05 | 2,94 | 3,82 | 4,70 | 5,59 | 6,47 | 8,24 | 9,12 | – | – | – | – |
| ΣG, м$^2$/га | 12,2 | 17,3 | 21,8 | 25,7 | 29,0 | 31,6 | 35,0 | 35,7 | – | – | – | – |
| M, м$^3$/га | 25 | 51 | 84 | 122 | 163 | 206 | 290 | 329 | – | – | – | – |

Составленные нормативы позволяют оценивать и сравнивать продуктивность пихтовых насаждений.

## ТАБЛИЦЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Вайс А.А.

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Красноярск, e-mail: vais6365@mail.ru*

В настоящее время резко возрос интерес к изучению динамики изменений в лесных массивах как на глобальном (баланс углерода), так и на региональном и местном уровне (актуализация показателей, прогнозирование и т. д.). Связано это с продолжающимися процессами изменения климата, развитием информационных технологий, снижением объема натурных работ, развитием процессов устойчивого лесоуправления и т.д. Все это требует увеличения нормативной базы и, прежде всего таблиц хода роста (регрессионных моделей), подобранных для конкретной линий роста. Использование данных нормативов позволяет применять их для мониторинговых исследований, фиксирования негативных или положительных процессов в изменении таксационных показателей.

Одной из прикладных задач проведения мониторинговых исследований является актуализация таксационных показателей на указанный период [1, 2, 3]. Учитывая все методы, применяемые для актуализации [3], наиболее приемлемым для мониторинговых исследований является использование способа расчета темпов роста [2]. На основе анализа различных таблиц хода роста В.В. Гончарук, Т.В. Батвенкина [2, 3] пришли к выводу, что для актуализации (мониторинга) таксационных показателей может быть

принят средний темп роста для насаждений различной полноты и густоты в однородных лесорастительных условиях.

Формула определения темпа роста имеет следующий вид: $K=T_{A+\Delta}/T_A$, где $K$ – коэффициент темпа роста за период Δ, лет; $T_{A+\Delta}$ – таксационный показатель с учетом периода роста Δ; $T_A$ – таксационный показатель в данный момент времени (таблица).

Эскиз хода роста основных таксационных показателей и коэффициентов темпа их изменений для сосновых насаждений лишайниково-брусничного типа леса

| Возраст, лет | Высота, м | Диаметр, см | Число деревьев, шт/га | Запас, м³/га | Коэффициенты темпов роста | | Процент отпада, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $K_H$ | $K_d$ | |
| 50 | 9,1 | 2,6 | 9004 | 90 | – | – | – |
| … | … | … | … | … | … | … | … |
| 180 | 16,8 | 23,6 | 608 | 226 | 1,01 | 1,03 | 5,4 |

Таким образом, предлагаема форма таблиц хода роста, позволяет использовать их для целого комплекса мероприятий: актуализации показателей насаждений, проектирования хозяйственных работ и выполнения мониторинговых исследований.

**Список литературы**

1. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. Утв. пр. Фед. служ. лесн. хоз-ва России от 15 июня 1993 г. № 155. Москва: ФСЛХР, 1993. 73 с.

2. Батвенкина Т.В. Исследование темпа изменений средних таксационных показателей сосновых древостоев различной полноты и густоты // Лесная таксация и лесоустройство: междун. науч.-практ. журн. – № 1(30), 2001. с. 33-36.

3. Гончарук В.В., Батвенкина Т.В. Актуализация таксационных показателей насаждений Сибири: учебное пособие. – Красноярск: СибГТУ, 2006. 80 с.

## *Экономические науки*

### О НАБОРЕ КРИТЕРИЕВ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Медведев А.В.

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, e-mail: alexm_62@mail.ru*

При моделировании развития крупных социально-экономических систем (СЭС) используются многокритериальные динамические модели, в которых, как правило, фигурируют не менее трех экономических агентов (ЭА) – производитель, потребитель и управляющий орган [1]. Эффективное взаимодействие ЭА на мезо- (отрасль, регион), макро-(страна) и мега(мир) уровне [2-4] обеспечивается путем установления баланса денежных потоков ЭА, исключения недо- или перепроизводства продукции и других кризисных явлений в СЭС, связанных, например, с неплатежеспособностью, дотационностью ЭА.

Текущий финансово-экономический кризис показал, что, наряду с вышеуказанными ЭА, условиями безкризисного развития крупных СЭС являются устойчивость и оптимизация потоков такого ЭА, как финансовый сектор (ФС). В качестве критерия оптимизации для ФС рассматривается сальдо процентных потоков кредитов и депозитов, а в качестве ограничений его деятельности – неотрицательность указанного сальдо, с одной стороны, и непревышение стоимостного выражения объема активов ФС некоторой заданной величины, – с другой. При этом к активам ФС следует относить не только кредитно-депозитную денежную массу, но и финансовые инструменты первичного (акции, облигации) и вторичного (фьючерсы, опционы) фондового рынка.

**Список литературы**

1. Медведев А.В. Моделирование стратегии социально-экономического развития региона на основе мезоэкономического подхода и оптимизационной математической модели // Вестник Красноярского госуниверситета. – 2006. – № 1.

2. Зыков В.С., Медведев А.В. Моделирование инвестиционных процессов в региональных экономических системах и его использование в кадастровой оценке ресурсов // Вестник КузГТУ. – 2005. – № 4.1(48).

3. Медведев А.В. Многокритериальная оценка эффективности региональных проектов экономического развития в условиях неопределенности на основе z-преобразования // Системы управления и информационные технологии. – 2008. – № 1.1(31).

4. Медведев А.В., Победаш П.Н., Семенкин Е.С. Математическая модель глобального социально-экономического развития // Вестник СибГАУ им. акад. М.Ф.Решетнева. – 2010. – Вып.5(31).

**В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал экспериментального образования» 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 направительном 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

**[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.**

*[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития 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 – инсульты 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

**[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.**

*[1]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. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. 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.UJ. 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.

Марьинских 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.], 20052007. – 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.asp7nomers 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.

## 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<br>КПП 583701001<br>ООО «Издательство «Академия Естествознания» | Сч. № | 40702810822000010498 |
| **Банк получателя**<br>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**. 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,
(8412)-304108, (8452)-534116

Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
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. Николоямская, 1 |
| 12. | Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук | 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21 |
| 13. | Библиотека по естественным наукам Российской академии наук | 119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11 |
| 14. | Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации | 101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9 |
| 15. | Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук | 125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20 |
| 16. | Государственная общественно-политическая библиотека | 129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2 |
| 17. | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека | 107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В |
| 18. | Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека | 101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10 |
| 19. | Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека | 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49 |
| 20. | ВИНИТИ РАН (отдел комплектования) | 125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401. |

# УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

## ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

**Стоимость подписки**

| На 1 месяц (2013 г.) | На 6 месяцев (2013 г.) | На 12 месяцев (2013 г.) |
|---|---|---|
| 720 руб.<br>(один номер) | 4320 руб.<br>(шесть номеров) | 8640 руб.<br>(двенадцать номеров) |

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

| | | |
|---|---|---|
| **Извещение** | СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*<br>**ООО «Издательство «Академия Естествознания»** | |
| | (наименование получателя платежа) | |
| | ИНН 5837035110 | 40702810822000010498 |
| | (ИНН получателя платежа) | (номер счёта получателя платежа) |
| | **АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) г. Москва** | |
| | (наименование банка получателя платежа) | |
| | БИК 044525976 | 30101810500000000976 |
| | КПП 583701001 | (№ кор./сч. банка получателя платежа) |
| | Ф.И.О. плательщика _____<br>Адрес плательщика _____<br>**Подписка на журнал «_____»** | |
| | (наименование платежа) | |
| | Сумма платежа _____ руб. ____ коп. | Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп. |
| | Итого _____ руб. ____ коп. | «____»_____ 201_ г. |
| **Кассир** | С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен<br>**Подпись плательщика** _____ | |
| **Квитанция** | СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*<br>**ООО «Издательство «Академия Естествознания»** | |
| | (наименование получателя платежа) | |
| | ИНН 5837035110 | 40702810822000010498 |
| | (ИНН получателя платежа) | (номер счёта получателя платежа) |
| | **АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) г. Москва** | |
| | (наименование банка получателя платежа) | |
| | БИК 044525976 | 30101810500000000976 |
| | КПП 583701001 | (№ кор./сч. банка получателя платежа) |
| | Ф.И.О. плательщика _____<br>Адрес плательщика _____<br>**Подписка на журнал «_____»** | |
| | (наименование платежа) | |
| | Сумма платежа _____ руб. ____ коп. | Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп. |
| | Итого _____ руб. ____ коп. | «____»_____ 201_ г. |
| **Кассир** | С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен<br>**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**

**Подписная карточка**

| | |
|---|---|
| Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ) | |
| АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО) | |
| НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год) | |
| Телефон (указать код города) | |
| E-mail, ФАКС | |

Заказ журналА «Международный журнал экспериментального образования»

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.**

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

| | |
|---|---|
| **Информация об оплате**<br>способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма | |
| **Сканкопия** платежного документа об оплате | |
| **ФИО получателя**<br>полностью | |
| **Адрес для высылки заказной корреспонденции**<br>индекс обязательно | |
| **ФИО полностью первого автора**<br>запрашиваемой работы | |
| **Название публикации** | |
| **Название журнала, номер и год** | |
| **Место работы** | |
| **Должность** | |
| **Ученая степень, звание** | |
| **Телефон (**указать код города) | |
| **E-mail** | |

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) 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 действительных 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**

## 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, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте **www.rae.ru.**

## ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

• Лучшее производство – производители 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.**

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,

Российская Академия Естествознания.

**E-mail**: **stukova@rae.ru**

**edition@rae.ru**