АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Учредители — Российская Академия Естествознания, Европейская Академия Естествознания

123557, Москва, ул. Пресненский вал, 28

ISSN 1996-3955

АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
105037, Москва, а/я 47

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

Подписано в печать 28.07.2014

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

Усл. печ. л. 27,0.
Тираж 500 экз.
Заказ МЖПиФИ 2014/9

© Академия Естествознания

№ 9 2014
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

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

Импакт фактор
РИНЦ – 0,589

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

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)

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА
Вагин Г.Я., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Терентьев П.В. 9

ЗАВИСИМОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ИЗУЧЕНИЯ ЭУМ ОТ ИХ СЛОЖНОСТИ: МОДЕЛИРОВАНИЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ
Майер Р.В. 16

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В КЕИНГ-ВИДЕО
Малышева Е.Н., Буймов А.С., Антонов П.Ю. 21

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАЛОСТИ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРОТЕКАЮЩЕЙ В ИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЯХ
Мыльников В.В., Романов А.Д., Чернышов Е.А., Шетулов Д.И., Мыльникова М.В., Пронин А.И. 25

РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПНЕЙ
Поздняков Е.В. 30

РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ «ЕДИНОГО ТОПЛИВА» В СТРАНАХ НАТО
Романов А.Д., Романов И.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. 34

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОВИЗУАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ СЕВЕРА
Стручкова Г.П., Капитонова Т.А., Ефремов П.В., Тарская Л.Е. 38

СОВРЕМЕННАЯ БОЕВАЯ ТРАВМА И РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ
Чернышов Е.А., Абросимов А.А., Романов И.Д., Романов А.Д., Романова Е.А. 42

Физико-математические науки

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКАЧКИ ГАЗА В ПОРИСТУЮ СРЕДУ КОНЕЧНОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ
Хасанов М.К. 47

Медицинские науки

НОВЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ БЕЛКОВ, ЖИРОВ И УГЛЕВОДОВ В ПРОДУКТАХ И КОРМАХ
Вертипрахов В.Г., Бутенко М.Н. 52

КО-ЦИРКУЛЯЦИЯ РАЗНЫХ ХАНТАВИРУСОВ: НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ
Компанец Г.Г., Иунихина О.В. 56

СОЦИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ВРАЧЕЙ: СИТУАЦИЯ НЕ МЕНЯЕТСЯ
Кондратьев Г.В., Вершинин Е.Г., Деларю Н.В., Юдин С.А. 60

ВАРИАНТЫ ПЕРЕСТРОЕК ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ
Криштоп В.В., Пахрова О.А. 63

ОСОБЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С ГНЕЗДНОЙ АЛОПЕЦИЕЙ
Николаева Т.В., Сетко Н.П., Воронина Л.Г. 70

ЦИНК-ЗАВИСИМЫЕ ФАКТОРЫ В РЕГУЛЯЦИИ ЦИКЛА ФОЛЛИКУЛА ВОЛОСА
Николаева Т.В., Сетко Н.П., Воронина Л.Г. 74

АНАТОМИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ОДНА ИСТОРИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ
Петренко Е.В. 79

СТИМУЛЯЦИЯ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМАХ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)
Попков А.В., Попков Д.А., Ирьянов Ю.М., Кононович Н.А., Горбач Е.Н., Твердохлебов С.И. 82

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕРМОКОНТРАСТИРОВАНИЕ ЖИВЫХ ТКАНЕЙ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ИНФРАКРАСНОЙ ТЕРМОСКОПИИ И ТЕРМОГРАФИИ
Уракова Н.А., Касаткин А.А. 89

ИЗМЕНЕНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛЕТОК САРКОМЫ 45 (С45) У КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ СВЕРХНИЗКО ЧАСТОТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ (СНЧ ПЕМП)
Шейко Е.А., Шихлярова А.И. 93

СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПАТОГЕНЕЗА, ЭТИОЛОГИИ И ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 ТИПА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)
Штемберг Л.В., Францева А.П. 98

ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ
Шуматов В.Б., Крукович Е.В., Рассказова В.Н., Кузьмина Т.Н. 103

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДЕРМАТОВЕНЕРОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ, ПОЛУЧАВШИХ ЛЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРА
Юсупова Л.А., Бильдюк Е.В. 107

Биологические науки

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ PINUS SYLVESTRIS L. В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
Вахнина И.Л. 109

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВЯНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ НАЗАРОВСКОЙ КОТЛОВИНЫ
Дубынина С.С. 113

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ У ДЕТЕЙ КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА
Колодяжная Т.А., Зайцева О.И. 118

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ В БИОЛОГИИ И ДРУГИХ ОБЪЕКТ СИСТЕМАХ
Сафронов В.Н. 124

Географические науки

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВЕННОЙ ЛИНИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ОТКРЫТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ
Украинский П.А., Землякова А.В. 140

Науки о Земле

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ
Гриб Н.Н., Трофименко С.В., Гриб Г.В., Имаев В.С. 145

Сельскохозяйственные науки

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА
Мауи А.А., Мухамединова Н.А., Кишибаев К.О. 150

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ И ЕГО ПОСЛЕДЕЙСТВИИ
Мусаев Ф.А., Захарова О.А. 155

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОИСХОДЯЩИХ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ ПРИ СМАЧИВАНИИ ЕГО ВОДОЙ И БИШОФИТОМ
Родионов С.Н., Кулигин В.С., Гамага В.В., Грачев С.Е. 158

Экономические науки

ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
Владимиров С.А. 161

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Давильбекова Ж.Х. 167

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ И СЕМЕЙНОГО БИЗНЕСА В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЯХ
Крапивина Л.А. 172

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ В КАЗАХСТАНЕ
Умбиталиев А.Д., Нурашева К.К., Куланова Д.А., Кыдырова Ж.Ш. 178

Педагогические науки

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОГО ТРАДИЦИОННОГО СЕМЕЙНОГО ВОСПИТАНИЯ
Атемова К.Т. 181

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАНОМАТЕРИАЛОВ»
Ерофеева Г.В., Склярова Е.А. 185

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА
Шумакова Н.В. 188

Психологические науки

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕНДЕНЦИЙ ПРОЦЕССА ПОНИМАНИЯ ТВОРЧЕСКИХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ВРАЧАМИ С РАЗЛИЧНЫМ ОПЫТОМ ПАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Панчак О.В. *193*

Филологические науки

ЯЗЫКОВАЯ СИТУАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
Баяндина С.Ж. *197*

Юридические науки

АРБИТРАЖНЫЕ СПОРЫ О СХОДСТВЕ ДО СТЕПЕНИ СМЕШЕНИЯ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КАЧЕСТВЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ
Батыков И.В., Батыков В.В. *201*

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕГО ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА
Синцов Г.В. *204*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *207*
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ *215*

CONTENTS

Technical sciences

RESEARCH FIRE HAZARD MODERN LIGHT SOURCE
Vagin G.Y., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Terentev P.V. 9

DEPENDENCE OF OPTIMUM TIME OF STUDYING OF QUESTIONS FROM THEIR COMPLEXITY: MODELLING ON COMPUTER
Mayer R.V. 16

TECHNOLOGY CREATING INTERACTIVE ELEMENTS IN KEYING VIDEO
Malysheva E.N., Buymov A.S., Antonov P.Y. 21

IMPROVEMENT OF FATIGUE RESISTANCE OF SOME METALLIC MATERIALS, DEPENDING ON THE PLASTIC DEFORMATION OCCURRING IN SURFACE LAYERS
Mylnikov V.V., Romanov A.D., Chernyshov E.A., Shetulov D.I., Mylnikova M.V., Pronin A.I. 25

WORKING ORGANS FOR STUMP ERADICATION
Pozdnyakov E.V. 30

DEVELOPMENT SINGLE FUEL CONCEPT IN NATO COUNTRIES
Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A., Romanov I.D. 34

USING AERO VISUAL SURVEY FOR AN ASSESSMENT OF GEOLOGICAL RISKS OF OIL AND GAS PIPELINES OF THE NORTH
Struchkova G.P., Kapitonova T.A., Efremov P.V., Tarskaya L.E. 38

MODERN FIGHTING WOUND AND DEVELOPMENT OF MEANS OF AN INDIVIDUAL ARMORED PROTECTION
Chernyshov E.A., Abrosimov A.A., Romanov I.D., Romanov A.D., Romanova E.A. 42

Physical and mathematical sciences

NUMERICAL SIMULATION OF GAS INJECTION IN A POROUS MEDIUM OF FINITE EXTENSION
Khasanov M.K. 47

Medical sciences

NEW METHOD OF DETERMINING THE QUANTITY OF FOOD BELKOV, FATS AND CARBOHYDRATES IN THE PRODUCTS AND THE FODDERS
Vertiprakhov V.G., Butenko M.N. 52

CO-CIRCULATION OF DIFFERENT HANTAVIRUSES: SOME ASPECTS OF LABORATORY DIAGNOSIS OF HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME
Kompanets G.G., Iunichina O.V. 56

DOCTORS SOCIAL ACTIVITY: SITUATION DON'T CHANGE
Kondratyev G.V., Vershinin E.G., Delaru N.V., Udin S.A. 60

VARIANTS OF CHANGES OF HEMORHEOLOGICAL PARAMETERS IN RHEUMATOID ARTHRITIS PATIENTS
Chrishtop V.V., Pahrova O.A. 63

FEATURES MICROELEMENT STATUS DETERMINING HETEROGENEITY PATIENTS WITH ALOPECIA AREATA
Nikolaeva T.V., Setko N.P., Voronina L.G. 70

ZINC-DEPENDENT FACTORS IN REGULATION OF HAIR FOLLICLE CYCLE
Nikolaeva T.V., Setko N.P., Voronina L.G. 74

ANATOMY OF LYMPHATIC SYSTEM: ONE HISTORY OF METHODS OF THE INVESTIGATIONS
Petrenko E.V. 79

STIMULATION OF BONE TISSUE REPARATIVE REGENERATION FOR SHAFT FRACTURES (AN EXPERIMENTAL STUDY)
Popkov A.V., Popkov D.A., Irianov I.M., Kononovich N.A., Gorbach E.N., Tverdokhlebov S.I. 82

PHARMACOLOGICAL THERMOCONTRASTING OF LIVING TISSUE AS A METHOD OF IMPROVING THE QUALITY OF VISUALIZATION IN INFRARED THERMOSCOPE AND THERMOGRAPHY
Urakova N.A., Kasatkin A.A. 89

CHANGING THE BIOPHYSICAL PARAMETERS SARCOMA CELLS 45(C45) IN RATS UNDER THE INFLUENCE ULTRALOW FREQUENCY ALTERATING MAGNETIC FIELDS (ULF AMF)
Sheiko E.A., Shikhliarova A.I. 93

STATE OF PATHOGENESIS, ETIOLOGY AND DIAGNOSTIC CRITERIA FOR TYPE 1 DIABETES MELLITUS (LITERATURE REVIEW)
Shtemberg L.V., Frantseva A.P. 98

FORMATION OF HEALTH-ENVIRONMENT IN MEDICAL UNIVERSITY
Schumatov V.B., Krukovich E.V., Rasskazova V.N., Kuzmina T.N. 103

STUDY OF QUALITY OF LIFE DERMATOVENEREOLOGICAL PATIENTS RECEIVING TREATMENT IN A HOSPITAL
Yusupova L.A., Bildyuk E.V. 107

Biological sciences

VARIATION OF GENERATIVE PARAMETERS OF PINUS SYLVESTRIS L. IN THE URBAN POLLUTION
Vakhnina I.L. 109

BIOLOGICAL PRODUCNIVITY OF GRASS GEOSYSTEMS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE NAZAROVSKAYA DEPRESSION
Dubynina S.S. 113

PECULIARITIES OF METABOLISM OF FAT-SOLUBLE VITAMINS IN CHILDREN OF NATIVE AND ALIEN POPULATION OF THE NORTH
Kolodyazhnaya T.A., Zaitseva O.I. 118

PERIODICAL PATTERN OF EVOLUTION IN BIOLODY AND OTTHER OBIECT – SYSTEM
Saphonov V.N. 124

Geographical sciences

DETERMINATION OF THE SOIL LINE PARAMETERS FOR AUTOMATED DETECTION OF BARE SOIL ON SPACE PICTURE
Ukrainskiy P.A., Zemlyakova A.V. 140

Earth sciences

GEOPHYSICAL MONITORING OF THE GEODYNAMIC PROCESSES IN THE EARTH CRUST
Grib N.N., Trofimenko S.V., Grib G.V., Imaev V.S. 145

Agricultural sciences

COMPREHENSIVE PROTECTION FOR SUGAR BEET AGAINST DISEASES AND PESTS ON THE IRRIGATED LANDS OF SOUTH AND SOUTH-EAST KAZAKHSTAN
Maui A.A., Muhamedinova N.A., Kishibaev K.O. 150

HUMUS QUANTITY AND QUALITY CHANGE IN GRAY WOODED SOIL WHEN LONG TREATED WITH WASTE WATER AND ITS CONSEQUENCES
Musaev F.A., Zaharova O.A. 155

MODELING OF PROCESSES OCCURRING IN THE WHEAT GRAIN AFTER WETTING WITH WATER AND BISCHOFITE
Rodionov S.N., Kuligin V.S., Gamaga V.V., Grachev S.E. 158

Economical sciences

ABOUT BASIC DIRECTIONS OF INCREASE OF EFFICIENCY AND QUALITY OF MACROECONOMIC POLITICS
Vladimirov S.A. 161

MODERNIZATION OF PROCESSING INDUSTRIES
Davilbekova Z.K. 167

FORMATION OF CORPORATE CULTURE AND FAMILY BUSINESS IN DIFFERENT AGE PUBLIC ASSOCIATIONS
Krapivina L.A. 172

THE MODERN STATE AND PROSPECTS OF MARKET OF SECURITIES DEVELOPMENT ARE IN KAZAKHSTAN
Umbitaliev A.D., Nurasheva K.K., Kulanova D.A., Kydyrova Z.S. 178

Pedagogical sciences

IMPACT OF GLOBALIZATION ON THE DEVELOPMENT OF MODERN TRADITIONAL FAMILY EDUCATION
Atemova K.T. 181

INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN THE COURSE OF «PHYSICAL BASIS OF NANOMATERIALS»
Erofeeva G.V., Sklyarova E.A. 185

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND TRAINING METHODS AS INCREASE CONDITION QUALITIES OF TRAINING OF STUDENTS OF COLLEGE
Shumakova N.V. 188

Psychological sciences

COMPARATIVE ANALYSIS IN MANIFESTATIONS STRATEGIES TRENDS UNDERSTANDING OF THE CREATIVE DENTAL PROBLEMS BY DOCTORS WITH DIFFERENT PRACTICAL EXPERIENCE
Panchak O.V. *193*

Philological sciences

LANGUAGE SITUATION IN KAZAKHSTAN
Bayandina S.Z. *197*

Legal sciences

LITIGATION ON CONFUSION: USING SURVEY RESEARCH AS EVIDENCE
Batykov I.V., Batykov V.V. *201*

TO A QUESTION OF IMPROVEMENT OF THE LEGISLATION REGULATING INFORMATION EXCHANGE AT CARRYING OUT THE CADASTRAL ACCOUNT
Sintsov G.V. *204*

УДК 614.841

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Вагин Г.Я., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Терентьев П.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: PachurinGV@mail.ru

Переход на энергосберегающие источники света является одним из важнейших направлений энергосбережения в системе освещения. Их применение дает экономию электроэнергии до 60%. Однако остаются не полностью решенными вопросы пожарной безопасности использования источников света. Основной причиной возникновения пожаров от любых электрических ламп является загорание материалов и конструкций от теплового воздействия ламп в условиях ограниченного теплоотвода. В работе для оценки пожара-опасности электрических ламп проведено исследование нагрева компактных люминесцентных и светодиодных ламп, ламп накаливания от отклонения питающего напряжения и от времени горения ламп. Установлено, что изменение питающего напряжения (±20% от $U_{ном}$=220 В) существенно влияет на температуру всех ламп, которая колеблется от – 30% до + 35% от рабочей температуры лампы. Наибольшую температуру нагрева имеют исследованные лампы накаливания Philips 75 Вт (250 °С), затем идут компактные люминесцентные лампы Camelion 30 Вт (157 °С) и светодиодные лампы Navigator 10 Вт (77 °С). Следовательно, лампы накаливания являют наиболее пожароопасными источниками света и могут привести к воспламенению таких материалов как дерево, акрил, бумага, полиэтилен, а также привести к расплавлению полипропилена. В энергосберегающих компактных люминесцентных лампах и светодиодных источников света эта опасность существенно снижена. Учитывая определенную пожарную опасность светильников с лампами накаливания, в процессе эксплуатации к ним необходимо предъявлять повышенные противопожарные требования.

Ключевые слова: источники света, энергосбережение, пожарная безопасность, питающее напряжение, температура нагрева, лампы накаливания, люминесцентные и светодиодные лампы

RESEARCH FIRE HAZARD MODERN LIGHT SOURCE

Vagin G.Y., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Terentev P.V.

Nizhny Novgorod State Technical University R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: PachurinGV@mail.ru

Daylight saving light sources is one of the most important areas of energy saving in the lighting system. Their use provides energy savings up to 60%. However, remain not fully resolved issues of fire safety use of light sources. The main cause of fires from any electric lamp is fire materials and structures against heat lamps in conditions of limited heat. In this paper, to assess the fire-hazard of electric lamps investigated heating compact fluorescent and LED lamps, incandescent lamps on the deviation of the supply voltage and the time of burning lamps. Found that the change of the supply voltage (± 20% of U_n = 220) significantly affects the temperature of the lamps, which ranges from – 30% to + 35% of the operating temperature of the lamp. The highest temperature heating are investigated incandescent Philips 75 W (250 °C), followed by CFLs Camelion 30 W (157 °C) and LED lamps Navigator 10 W (77 °C). Hence, an incandescent lamp is the most flammable light sources and may ignite materials such as wood, acrylic, paper, polyethylene and polypropylene to melt lead. In energy-saving compact fluorescent lamps and LED light sources this danger substantially reduced. Given a certain fire hazard lamps with incandescent lamps in operation, it's necessary to show increased fire requirements.

Keywords: light sources, energy conservation, fire safety, supply voltage, the temperature, incandescent, fluorescent and LED lamps

Одним из необходимых условий комфортного существования современного человеческого общества является использование искусственных источников света. Эффективное использование света с помощью достижений современной светотехники – важнейший резерв повышения производительности труда и качества продукции, снижения травматизма и сохранения здоровья людей.

В России в настоящее время в промышленности, сельском хозяйстве, в общественных и жилых зданиях и на улицах городов установлено более 1,0 млрд. световых точек. На освещение ежегодно расходуется свыше 110 млрд. кВт-ч электроэнергии (ээ), т.е. примерно 14% от всей вырабатываемой в стране [2].

Одно из направлений энергосбережения в системе освещения является переход на энергосберегающие источники света. Их применение дает экономию электроэнергии до 60%. Однако не полностью решенными остаются вопросы пожарной безопасности использования источников света.

Основной причиной возникновения пожаров от любых электрических ламп является загорание материалов и конструкций от теплового воздействия ламп в условиях ограниченного теплоотвода. Это может произойти из-за установки лампы непосредственно к сгораемым материалам и конструкциям, закрывания ламп сгораемыми материалами, а также из-за конструктивных недостатков светильников или неправильного положения светильника – без съема тепла, предусмо-

тренного требованиями согласно технической документации на светильник.

Для многих типов светильников использование ламп накаливания противопоказано, в виду высокой температуры нагрева ламп, которая способна не только расплавить, но и воспламенить материалы, используемые в светильнике. В энергосберегающих компактных люминесцентных лампах и светодиодных источников света эта опасность снижена [12].

Для подтверждения пожара-опасности электрических ламп проведено исследование нагрева компактных люминесцентных и светодиодных ламп, ламп накаливания от отклонения питающего напряжения и от времени горения ламп.

Материалы и методы исследования

Влияние отклонения напряжения проводили на газоразрядных и светодиодных лампах и светильниках различных производителей, которые в настоящее время используются при замене ламп накаливания в городских зданиях и в наружном освещении в соответствии с Федеральным Законом РФ № 261 – ФЗ [11]. Отклонения напряжения от номинального изменялись в пределах ±20 %. Исследование проводилось по методикам [4,10].

Замеры проводили с помощью тепловизора Fluke Ti32, который предназначен для наблюдения и регистрации распределения температур по поверхности исследуемого объекта.

Технические характеристики тепловизора:

• диапазон измеряемых температур от -20 °C до +600 °C (от -4 °F до +1112 °F);

• погрешность измерения температуры ± 2 °C или 2 %;

• тип приемника излучения – матрица 320 x 240 в фокальной плоскости;

• тепловая чувствительность ≤ 0,05 °C при температуре объекта 30 °C (50 мК).

Экспериментальная измерительная установка показана на рис. 1.



Рис. 1. Экспериментальная установка для исследования распределения температуры источников света

Патрон не полностью закрывает цоколь у лампы для измерения температуры на цоколе и контактного соединения лампы с питающей фазой.

Исследования проводили для следующих источников света:

– компактные люминесцентные лампы мощностью 15–30 Вт производства Япония и Китай;

– светодиодные лампы мощностью 5–25 Вт производства Нидерланды, Китай, Германия;

– лампы накаливания мощностью 20–75 Вт производства Китай.

Было проведено исследование максимальной температуры нагрева для компактных люминесцентных и светодиодных ламп разных марок, форм и мощностей.

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 и на рис. 2 приведены максимальные температуры нагрева в зависимости от времени от момента включения. Для иллюстрации выбраны лампы, имеющие максимальные и минимальные значения.

На рис. 3, 4 представлены тепловизионные снимки СД ЭРА 8 Вт и КЛЛ Camelion 30 Вт.

Таблица 1

Максимальная температура нагрева КЛЛ и СДЛ

Время работы (горения) лампы	Максимальная температура нагрева, °С			
	КЛЛ Navigator, 13 Вт	КЛЛ Camelion, 30 Вт	СД Philips, 5 Вт	СД Navigator, 10 Вт
0 сек	26,3	26,9	27,0	26,0
30 сек	50,0	68,1	28,3	27,5
1 мин	56,1	85,9	30,4	28,2
5 мин	100,1	134,8	41,7	42,5
10 мин	107,1	148,7	49,6	55,3
15 мин	116,7	155,2	54,1	63,5
20 мин	119,7	156,8	57,0	68,9
30 мин	120,3	156,9	59,1	74,5
40 мин	120,4	157,0	61,3	76,8
45 мин	120,4	157,0	61,4	77,0

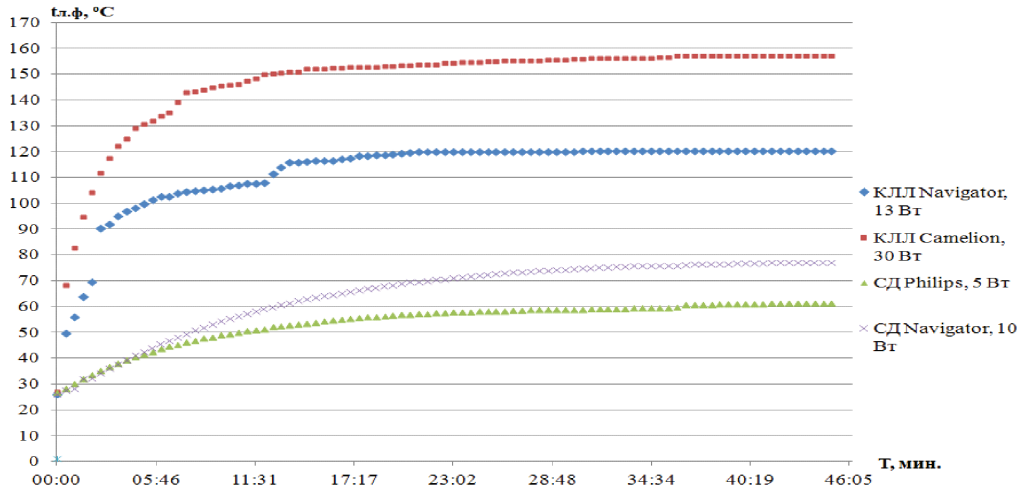


Рис. 2. График максимальной температуры нагрева КЛЛ и СД от времени работы (горения)

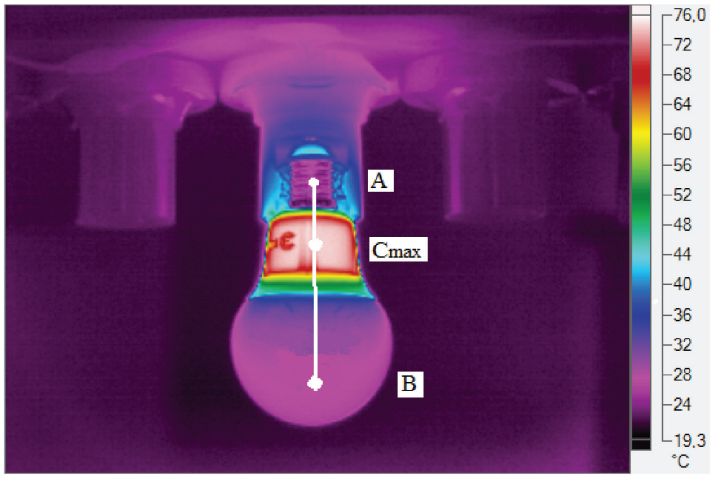


Рис. 3. График распределения температуры лампы СД ЭРА

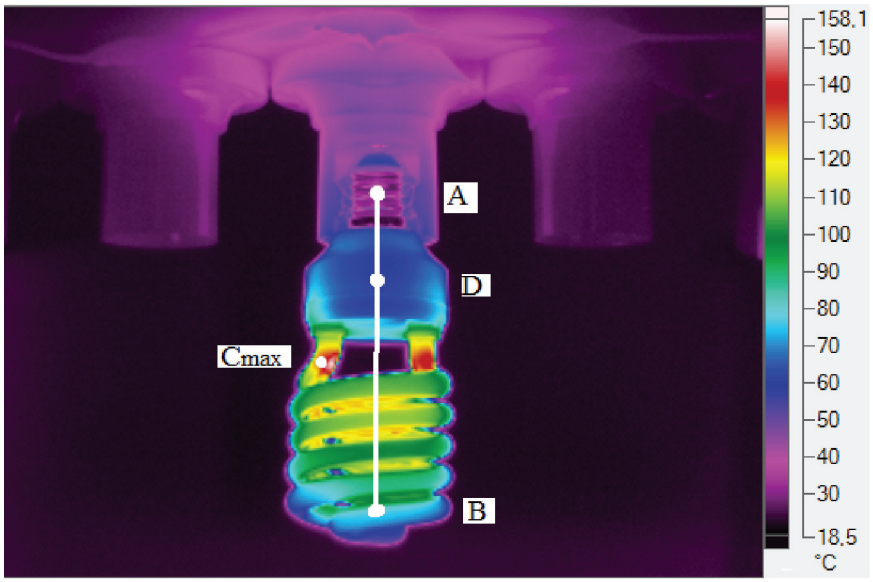


Рис. 4. График распределения температуры лампы КЛЛ Camelion

Измерение температуры нагрева осуществлялось в точках A, D, C_{max} и B показанных на рис. 3 для СД ЭРА и рис. 4 для КЛЛ Camelion. Точка D на рис. 4 соответствует месту расположения в лампе пускорегулирующей аппаратуры, а на рис. 3 место расположения пускорегулирующей аппаратуры совпадает с точкой C_{max}.

Как видно из термограммы (рис. 3) лампы СД, полученной при помощи тепловизора, максимальная температура в 76°С имеет локальный характер в области радиатора охлаждения. При этом большая часть лампы имеет температуру менее 60°С.

У лампы же КЛЛ (рис. 4) максимальная температура в 157°С имеет локальных характер в области электродов. При этом большая часть лампы имеет температуру менее 110°С.

На рис. 5 приведены результаты исследования влияния отклонения напряжения ±20% от номинального на температуры ЛН, КЛЛ и СД в относительных единицах (о.е.).

Как видно из рис. 5, изменение питающего напряжения (±20% от $U_{ном}$=220 В) существенно влияет на температуру всех ламп, которая колеблется от – 30% до + 35% от рабочей температуры лампы.

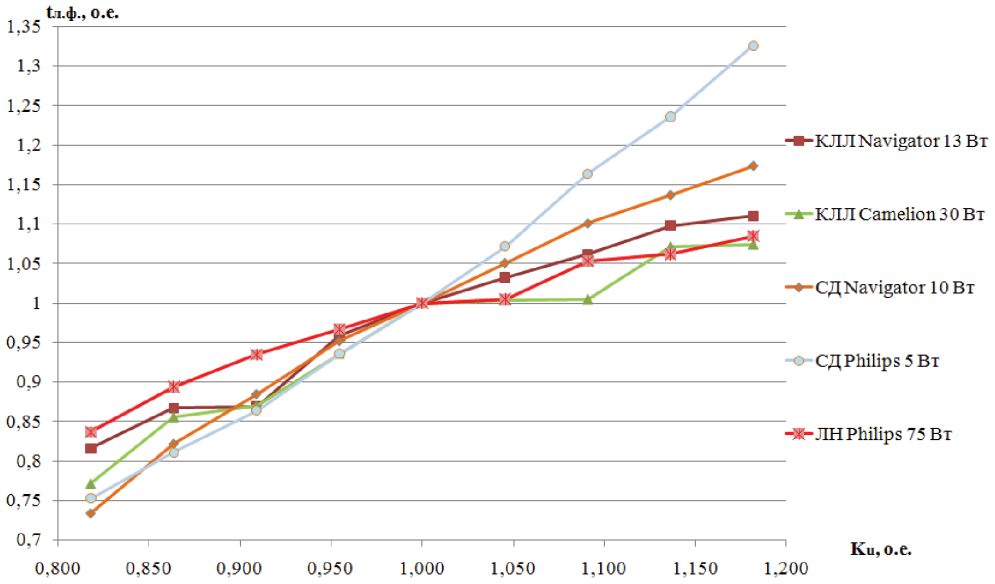


Рис. 5. Измерение температуры $t_{л.ф.}$ (о.е.) ламп от изменения напряжения K_u (о.е.)

На основе измеренных данных были построены регрессионные уравнения зависимостей $t_{л.ф}$ от отклонений напряжения по характерным источникам света. Регрессионные уравнения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Регрессионные уравнения зависимостей $t_{л.ф}$ от отклонений напряжения по характерным источникам света

Источники света	Регрессионные уравнения	Коэффициент детерминации R^2
Компактные люминесцентные лампы фирмы Navigator 13 Вт	$t_{л.ф}= 0,8536 \cdot K_U+0,1256$	$R^2=0,9705$
Компактные люминесцентные лампы фирмы Camelion 30 Вт	$t_{л.ф}= 0,8034 \cdot K_U+0,1509$	$R^2=0,9367$
Светодиодные лампы фирмы Philips 5 Вт	$t_{л.ф}= 1,5778 \cdot K_U-0,5598$	$R^2=0,994$
Светодиодные лампы фирмы Navigator 10 Вт	$t_{л.ф}= 1,1865 \cdot K_U-0,2025$	$R^2=0,9832$
Лампы накаливания фирмы Philips 75 Вт	$t_{л.ф}= 0,649 \cdot K_U+0,333$	$R^2=0,9651$

Для определения влияния положения лампы в пространстве на ее температуру были проведены исследования температуры нагрева для положения лампы цоколем вниз (I), цоколем вверх (II), горизонтального положения (III). В табл. 3 приведены результаты измерений температуры нагрева для различных положений компактных люминесцентных и светодиодных ламп для точек A, B, C_{max}, D.

Согласно статье 10 «Обеспечение энергетической эффективности при обороте товаров» Федерального Закона РФ № 261 – ФЗ с 1 января 2011 года к обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью сто ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения, но в эксплуатации находится достаточно большое количество ламп накаливания.

Таблица 3

Температуры нагрева от положения ламп КЛЛ и СДЛ

Точки измерения температуры (рис.3, 4)	Максимальная температура нагрева от положения ламп, °С											
	КЛЛ Navigator, 13 Вт			КЛЛ Camelion, 30 Вт			СД Philips, 5 Вт			СД Navigator, 10 Вт		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	29,6	33,8	30,5	33,4	34,9	34,1	30,5	32,1	31,7	30,9	32,5	31,5
D	73,7	85,3	77,6	93,5	102,1	95,3	-	-	-	-	-	-
C_{max}	96,8	120,4	110	149,8	157	152,7	58,6	61,4	58,8	75,5	77,0	76,3
B	82,0	72,9	80,5	104,5	103,9	104,0	42,0	40	40,7	51,5	41,3	47,9

Исследования температуры нагрева ламп КЛЛ и СДЛ от их положения (цоколем вниз, цоколем вверх, горизонтальное положение лампы) показали наибольший нагрев при положении лампы цоколем вверх, данное рабочее положение в большей степени будет влиять на срок службы ламп и ее пожароопасность.

На практике пожары от ламп накаливания (ЛН) нередко возникают в результате использования ЛН повышенной мощности, поскольку вместо рекомендуемой заводом-изготовителем мощности лампы для светильника используют ЛН большей мощности, так как цоколи ламп накаливания в диапазоне от 15 до 300 Вт одинаковы. Поэтому нередки случаи загорания пластмассовых плафонов. Наиболее высокие температуры нагрева на колбе развиваются в местах соприкосновения ее с материалами с низкой теплопроводностью.

Примером может быть пожар, происшедший в вычислительном отделе г. Арлингтоне (штат Виргиния). Причина пожара – касание колбы лампы накаливания акустического подвесного потолка, выполненного из листовой фибры. Ущерб составил около 6,7 млн. долл. [9].

Поэтому рассмотрение пожараопасности ЛН следует выделить отдельно от рассмотрения вышеупомянутых источников света.

В ЛН электрическая энергия переходит в энергию световую и тепловую, причем тепловая составляет большую долю общей энергии до 95 %. Поэтому колбы ламп нака-

ливания очень сильно нагреваются и оказывают значительные тепловые воздействия на окружающие лампу предметы и материалы.

Лампочка накаливания мощностью 25 Вт нагревается до 100 °С. Температура на колбе лампы накаливания мощностью 40 Вт (одна из самых распространенных мощностей ламп в домашних светильниках) составляет через 10 минут после включения лампы 113 градусов, через 30 мин. – 147 °С. Лампа мощностью 75 Вт, через 5 мин нагрелась до 190 °С, а через 15 минут нагрелась уже до 250 °С. Правда в дальнейшем, температура на колбе лампы стабилизируется и практически не изменяется (через 30 минут она составляла примерно все те же 250 °С). Самые высокие температуры зафиксированы на колбе лампы мощностью 275 Вт. Уже через 2 минуты после включения температура достигла значения 485 °С, а через 12 минут – 550 °С.

На рис.6 приведены результаты тепловизионного исследования ЛН Philips 75 Вт при времени работы (горения) равном 5 минутам.

Как видно из термограммы (рис. 6) лампы ЛН, максимальная температура в 250 °С имеет локальных характер в верхней части колбы. При этом большая часть лампы имеет температуру менее 160 °С.

При использовании галогенных ламп (по принципу действия они являются близкими родственниками ламп накаливания) вопрос их пожароопасности стоит также остро. Галогенные лампы часто используют на деревянных поверхностях, при этом необходимо учитывать их способность выделять тепло в больших количествах.

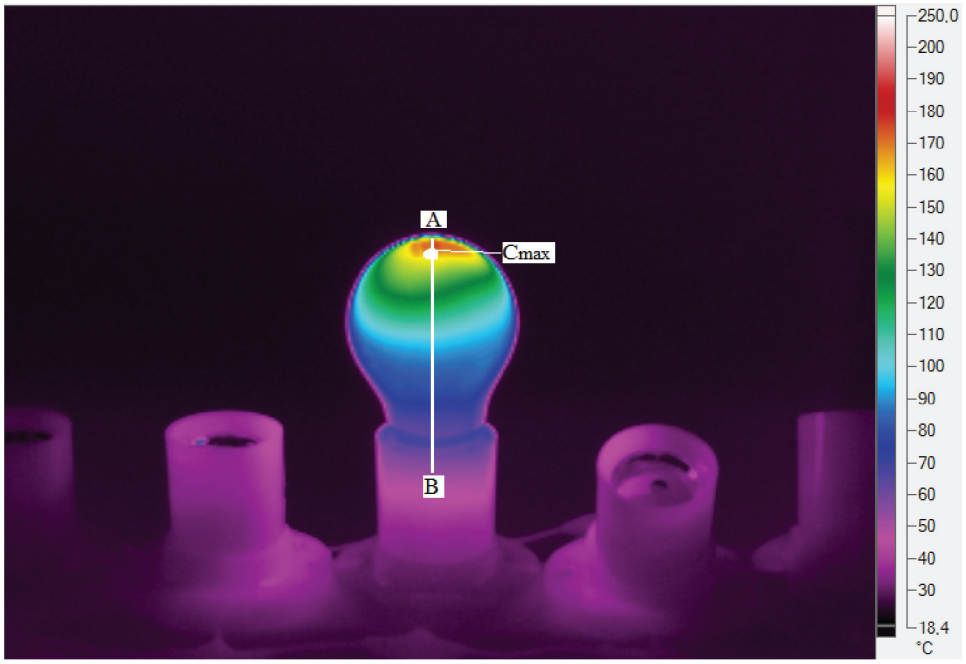


Рис. 6. График распределения температуры ЛН Philips 75 Вт

В этом случае, целесообразно использовать низковольтные галогенные лампы малой мощности (12 В). Так, уже при галогенной лампочке мощностью 20 Вт конструкции, выполненные из сосны, начинают усыхать, а материалы из ДСП выделять формальдегид. Лампочки мощностью большей, чем 20 Вт еще более высокую температуру, что может вызвать самовозгорание.

Особое внимание при этом нужно обратить при выборе конструкции светильников для галогенных ламп. Современные качественные светильники сами по себе неплохо изолируют от тепла окружающие светильник материалы. Главное, что бы светильник имел хороший теплоотвод и не представлял собой термос для тепла.

Считается, что галогенные лампы со специальными рефлектрорами (например, дихроичные лампы) практически не выделяют тепла. Однако, дихроичный рефлектор действует, как зеркало для видимого света, но не пропускает большую часть инфракрасного излучения. Все тепло возвращается назад на лампу. Поэтому дихроичные лампы меньше нагревают освещаемый объект, но при этом, они нагреваются намного выше, чем сам светильник [8].

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что наибольшую температуру нагрева имеют исследованные лампы накаливания Philips 75 Вт (250 °С), затем идут компактные люминесцентные лампы Camelion 30 Вт (157 °С) и светодиодные лампы Navigator 10 Вт (77 °С).

Температура воспламенения материалов. Температура воспламенения – наименьшая температура вещества, при которой пары над поверхностью горючего вещества выделяются с такой скоростью, что при воздействии на них источника зажигания наблюдается воспламенение. Воспламенение – пламенное горение вещества, инициированное источником зажигания и продолжающееся после его удаления, то есть возникает устойчивое горение [3, 7].

Температуры воспламенения различных материалов, которые наиболее вероятны для соприкосновения с источниками света, представлены в табл. 4 [1,5,6]. Из нее видно, что наименьшую температуру воспламенения имеет дерево, а наибольшую хлорированный поливинилхлорид.

В случае соприкосновения колбы лампы с телами, обладающими малой теплопроводностью (тканью, бумагой, деревом и др.), в зоне касания возможен сильный местный перегрев, после чего ткань начинает тлеть. Это может явиться причиной пожара.

В табл. 4 приведены итоговые данные по исследованию температуры нагрева ламп и температуры воспламенения анализируемых материалов.

Таблица 4

Итоговая сравнительная таблица

Материал	Температура воспламенения приведенных материалов, °С	ЛН Philips 75 Вт	КЛЛ Camelion 30 Вт	СДЛ Navigator 10 Вт
		Максимальная температура лампы, °С		
Дерево	210	250	157	77
Акрил	235 – 330			
Бумага	300 – 450			
Полиэтилен	300			
Полипропилен	325			
Хлорированный поливинилхлорид	482			

Выводы

По результатам исследований можно сделать следующий вывод, что лампы накаливания являют пожароопасными источниками света и могут привести к воспламенению таких материалов как дерево, акрил, бумага, полиэтилен и привести к расплавлению полипропилена. В энергосберегающих компактных люминесцентных лампах и светодиодных источников света эта опасность снижена.

Учитывая определенную пожарную опасность светильников с ЛН, в процессе эксплуатации к ним необходимо предъявлять повышенные противопожарные требования.

Список литературы

1. Барьер. Группа компаний. Техническая документация на ХПВХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.sk-baryer.ru/rus/produkt/hpvh_ogn_har/ (дата обращения: 09.06.14).

2. Вагин Г.Я., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Терентьев П.В. Влияние качества питающего напряжения на параметры искусственного освещения рабочего места // Фундаментальные исследования. № 3 (часть 2). 2014. С. 247-252.

3. ГОСТ 12.1.044–89 (ИСО 4589–84) «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

4. ГОСТ Р 54350 – 2011. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2011.

5. Демидов П.Г., Шандыба В.А., Щеглов П.П. Горение и свойства горючих веществ. Учебное пособие. – 2-е перераб. – М.: Химия, 1981. 272 с.

6. Какие услуги мы предлагаем [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.photographyforever.com/Clients/Velans/Antipyrene_Treatment.html (дата обращения: 09.06.14).

7. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Асс. «Пожнаука», 2004. Ч.I. 713 с.

8. Насколько пожароопасны электрические лампочки [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://electricalschool.info/main/70-naskolko-pozharoopasny-jelektricheskie.html (дата обращения: 09.06.14).

9. Пожарная опасность ламп и светильников [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://forca.ru/knigi/oborudovanie/tushenie-pozharov-v-elektroustanovkah-9.html (дата обращения: 09.06.14).

10. Рекомендации МКО 127:2007. Измерения светодиодов.

11. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

12. «Энергосберегающие компактные люминесцентные лампы (КЛЛ), особенности». Информационный проект команды «AVD-Energo» [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://energia.3dn.ru/publ/ehkonomija_ehlektroehnergii/ehnergosberegajushhie_kompaktnye_ljuminescentnye_lampy_kll_osobennosti/7-1-0-15 (дата обращения 09.06.14).

УДК 37.02: 004.94

ЗАВИСИМОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ИЗУЧЕНИЯ ЭУМ ОТ ИХ СЛОЖНОСТИ: МОДЕЛИРОВАНИЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Майер Р.В.

ФБГОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко», Глазов, e-mail: robert_maier@mail.ru

С помощью метода имитационного моделирования решена проблема оптимизации распределения времени изучения различных элементов учебного материала (ЭУМ) в зависимости от их сложности. Для этого создана компьютерная модель ученика, изучающего последовательность из 100 ЭУМ различной сложности, определяющая количество знаний в конце обучения. Проводится серия испытаний, в которых варьируются длительности изучения каждого ЭУМ и решается соответствующая оптимизационная задача. При этом суммарное время обучения не изменяется. В статье приводится программа в среде Free Pascal и получающиеся графики при различных коэффициентах усвоения ученика.

Ключевые слова: дидактика, математическая теория обучения, имитационное моделирование, кибернетическая педагогика, компьютерная модель ученика

DEPENDENCE OF OPTIMUM TIME OF STUDYING OF QUESTIONS FROM THEIR COMPLEXITY: MODELLING ON COMPUTER

Mayer R.V.

The Glazov Korolenko State Pedagogical Institute, Glazov, eail: robert_maier@mail.ru

By means of a method of imitating modeling is solved the problem of optimization of distribution of time of studying of various elements of learning material (ELM) depending on their complexity. For this purpose is created the computer model of the pupil studying sequence from 100 ELM various complexities which is defines level of knowledge at the end of training. A series of tests in which vary duration of studying of each ELM is carried out and the corresponding optimizing problem is solved. With this total time of training doesn't change. In article is presented the program in the environment of Free Pascal and obtained graphs at various coefficients of assimilation of the pupil.

Keywords: didactics, mathematical theory of training, imitating modeling, cybernetic pedagogics, computer model of the pupil

1. Имитационное моделирование процесса обучения

Оптимизация учебного процесса требует разработки теоретических основ дидактики, построения математической теории обучения. В настоящее время получил распространение информационно-кибернетический подход к анализу дидактических систем, основанный на рассмотрении системы «учитель–ученик» с точки зрения теории управления. Возник и развивается новый раздел педагогики – кибернетическая педагогика, в основе которой лежит утверждение о том, что процессы обучения и воспитания во многом сводятся к управлению развитием различных качеств личности учащихся с помощью целенаправленных и согласованных воздействий со стороны учителя и родителей. Одним из важнейших направлений кибернетической педагогики является оптимизация процесса обучения, нахождение таких форм и методов организации учебного процесса, при которых функционирование системы образования было бы наиболее эффективным, то есть при наименьших затратах приносило бы максимальную пользу.

Среди современных методов исследования педагогических систем особое положение занимают методы математического и имитационного (компьютерного) моделирования. Их сущность состоит в том, что реальная педагогическая система заменяется абстрактной моделью, – некоторым идеализированным объектом, который повторяет наиболее существенные свойства изучаемой системы. При этом исследуется поведение модели с помощью математических методов [1, 2] и путем компьютерной имитации [4–7]. Последнее означает создание компьютерной программы, которая ведет себя подобно системе "учитель–учащиеся", и проведение серии испытаний при различных параметрах, начальных условиях и внешних воздействиях. Изменяя начальные данные и параметры модели, можно исследовать пути развития системы, определить ее состояние в конце обучения. Также может быть решена оптимизационная задача [3, с. 86–90], заключающаяся в нахождении распределения учебного материала, уровня требований учителя, длительности занятий, при которых уровень знаний учащихся в конце обучения достиг-

нет заданного значения, а сам процесс обучения будет удовлетворять наложенным ограничениям на затраты времени и усилий учеников и учителя.

Дидактическая система «учитель–ученик» является самонастраиваемой: учитель выбирает такие методы обучения, при которых ученик достигает наиболее высоких результатов. При этом он стремится минимизировать суммарные усилия *P* и затраты времени *t* на обучение, максимизируя целевую функцию – уровень знаний ученика *Z*. Ученик в свою очередь стремится так организовать свою деятельность, чтобы минимизировать разность между уровнем требований учителя *U* и уровнем приобретенных знаний *Z* (или выполненной работой). Определяя оптимальный путь обучения, получаем методику, по которой работает идеальный учитель.

2. Оптимизация времени изучения ЭУМ различной сложности

Допустим, учебный курс состоит из $N = 100$ элементов учебного материала (ЭУМ) e_1, e_2, ..., e_N, характеризующихся сложностью S_i из интервала [0; 1]. Если $S_i = 0$, то сложность *i*-го ЭУМ минимальна, он очевиден для ученика. При $S_i = 1$ сложность ЭУМ такова, что для его изучения требуется очень много времени. Рассмотрим два варианта: 1) сложность S_i – случайная равномерно распределенная величина в из интервала [0; 1]; 2) сложность S_i равномерно растет от 0 до 1 с шагом $1/N$ по закону $S_i = i/N$. Общее время изучения *T*, равное сумме всех t_i ($i = 1,...,N$) остается постоянным, коэффициент усвоения учащегося a задан. Необходимо: 1) определить оптимальные значения t_i длительностей изучения каждого ЭУМ, при которых уровень знаний ученика в конце обучения будет максимальным; 2) получить соответствующую зависимость уровня знаний ученика от сложности ЭУМ; 3) изучить зависимость распределения времени t_i изучения ЭУМ от их сложности S_i при различных коэффициентах усвоения α и продолжительностях обучения *T*.

Будем исходить из того, что знания ученика Z_i: 1) увеличиваются со скоростью, пропорциональной произведению разности $(U - Z_i)$ на $(1 - S_i)$; 2) вследствие забывания уменьшаются со скоростью $\gamma \cdot Z_i$. Получаем дифференциальное уравнение [3, 4]:

$$\frac{dZ_i}{dt} = \alpha(1 - S_i)(U - Z_i) - \gamma \cdot Z_i .$$

Уровень требований учителя *U* для каждого ЭУМ равен 1. Будем считать, что знания Z_i *i*-го ЭУМ в результате обучения увеличиваются от 0 (ЭУМ совсем не изучен) до некоторого значения, не превышающего 1. Максимально возможное значение Z_i равно 1, что соответствует полному изучению *i*-го ЭУМ. Рассматриваемое дифференциальное уравнение можно записать в конечных разностях:

$$Z_i^{t+1} = Z_i^t + \alpha(1 - S_i)(U - Z_i)\Delta t - \gamma \cdot Z_i \Delta t .$$

Программа должна моделировать изучение первого ЭУМ в течение времени t_1, затем изучение второго ЭУМ в течение времени t_2 и т.д., изучение *N*-го ЭУМ в течение времени t_N ($T = t_1 + t_2 + ... + t_N = const$). Определив уровень усвоения каждого ЭУМ, можно рассчитать суммарное количество знаний в момент *t*: $S_Z = Z_1^t + Z_2^t + Z_3^t + ... + Z_N^t$ и в конце обучения. Чтобы решить оптимизационную задачу, необходимо случайным образом варьировать время t_i изучения *i*-го ЭУМ и принимать такие значения t_i, при которых уровень знаний ученика в конце обучения становится выше.

Число параметров оптимизации равно *N*. Компьютерная программа ПР–1, решающая данную оптимизационную задачу, содержит:

1. Блок задания параметров модели, в котором задаются: 1) коэффициенты усвоения a и забывания γ ученика; 2) количество *N* изучаемых ЭУМ; 3) общее время обучения T; 4) сложность каждого ЭУМ S_i, которая равномерно растет от 0 до 1 с шагом $1/N$ по закону $S_i = i/N$ либо принимает случайные значения из интервала [0; 1]; 5) начальные значения оптимизируемых переменных t_i (время изучения *i*-го вопроса). В программе ПР–1 $N = 50$, $T = 60$ УЕВ (усл. ед. времени), $t_i = T/N = 1,2$ УЕВ,.

2. Процедуру Obuchenie, в которой осуществляется моделирование обучения. Она, исходя из известных t_i, определяет уровень знаний ученика Z_i по каждому *i*-му вопросу, а также суммарное количество знаний ученика *Z* по всем *N* вопросам в конце обучения.

3. Процедуру Grafik, которая очищает экран и строит графики: 1) зависимости $t_i = t_i(S_i)$ времени изучения различных ЭУМ от их сложности; 2) зависимости $Z_i = Z_i(S_i)$ количества знаний учеников для различных ЭУМ в конце обучения от их сложности S_i.

```
{$N+}uses crt, graph;     {Free Pascal}
const N=50; dt=0.02; a=2.5; g=0.005;
var t,vr,Z0,SZ,St,Tob :single; i,j,v,
Gd,Gm:integer; k:longint; Zn:string;
Z,S,tz,tt:array[0..N+1] of single;
Procedure Obuchen;
begin For i:=1 to N do Z[i]:=0;
SZ:=0; t:=0; vr:=0; i:=0;
Repeat t:=t+dt;
If t>vr then begin inc(i);vr:=vr+tz[i];
end; Z[i]:=Z[i]+a*(1-S[i])*(1-Z[i])*dt;
If Z[j]>1 then Z[j]:=1; For j:=1
to i do begin Z[j]:=Z[j]-g*Z[j]*dt;
If Z[j]<0 then Z[j]:=0; end; until i>N;
For i:=1 to N do SZ:=SZ+Z[i]; end;
Procedure Grafik; begin cleardevice;
For i:=1 to N do begin circle(10+round
(S[i]*300),480-round(tz[i]*100),2);
circle(400+round(S[i]*300),480-round
(Z[i]*300),2); end; Str(SZ,Zn);
OuttextXY(20,20,Zn); end;
BEGIN Randomize; Gd:=Detect;
InitGraph(Gd,Gm,'c:\bp\bgi'); Tob:=60;
For i:=1 to N do begin tz[i]:=Tob/N;
S[i]:=i/N;{S[i]:=random(100)/100;}end;
Repeat Obuchen; Z0:=SZ; v:=0; inc(k);
For i:=1 to N do tt[i]:=tz[i];
Repeat inc(v); i:=round(random(N+1));
tz[i]:=tz[i]+random(200)/1000-0.1;
If tz[i]<0 then tz[i]:=0; until v>3;
St:=0; For i:=1 to N do St:=St+tz[i];
For i:=1 to N do tz[i]:=tz[i]*Tob/St;
Obuchen;If SZ<Z0 then For i:=1 to N do
tz[i]:=tt[i];If (SZ>Z0)and(k>500) then
begin Grafik;k:=0;line(0,480,800,480);
line(10,0,10,480);line(400,0,400,480);
end; until KeyPressed;
END.
```

Программа ПР–1

4. Цикл Repeat … until, в котором осуществляется оптимизация. В нем случайным образом выбираются 5 ЭУМ, изменяются их время изучения t_i на небольшие случайные величины, пересчитываются все остальные t_i так, чтобы их сумма оставалась равной T. Для этого в цикле вычисляются новые значения $t_i' = t_i T / T'$, где T' – сумма всех t_i после их изменений. Снова моделируется изучение N вопросов (процедура Obuchen;) и вычисляется суммарный уровень знаний Z'. Если он оказывается выше предыдущего, то изменения принимаются, а иначе – отвергаются и все повторяется еще раз. Так продолжается до тех пор, пока суммарное количество знаний Z не достигнет максимума.

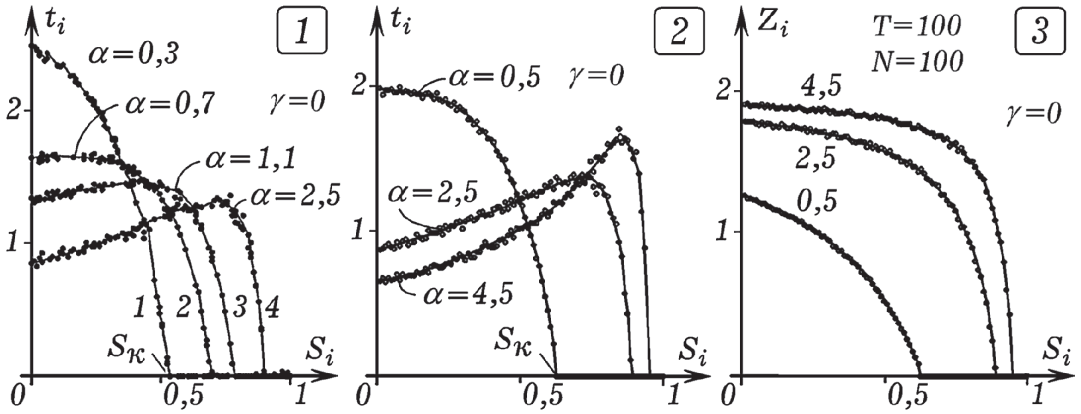


Рис. 1. Оптимальные распределения времени t_i изучения ЭУМ и уровня усвоенных знаний Z_i в зависимости от сложности S_i при различных α ($\gamma = 0$)

3. Результаты моделирования

В результате работы программы ПР-1 строится график зависимости времени t_i изучения различных ЭУМ от их сложности S_i, при которой суммарный уровень знаний ученика Z в конце обучения максимален. В случае, когда $N = 100$, $T = 100$ УЕВ и $\gamma = 0$, получаются кривые, изображенные на рис. 1.1 и 1.2. Для каждого α существует критический уровень сложности ЭУМ $S_к$; те вопросы, у которых $S > S_к$, изучать не следует ($t_i = 0$). При низком коэффициенте усвоения $\alpha = 0,3$ нужно изучать лишь те вопросы, сложность которых невелика, затрачивая на них больше времени (рис. 1.1, кривая 1). Вопросы со сложностью $S_i > 0,55$ изучать не следует. При увеличении α ученик быстрее усваивает информацию, поэтому время изучения простых вопросов с $S_i < 0,35$ уменьшается (кривые 2 и 3, соответствующие $\alpha = 0,7$ и $1,1$), а за счет этого увеличивается круг вопросов, которые должны быть изучены ($S_к$ растет).

При высоком коэффициенте усвоения α учащийся должен изучать почти все вопросы за исключением самых сложных ($0,9 < S_i < 1$), которые он все равно усвоит плохо (кривая 4, $\alpha = 2,5$). Это объясняется тем, что при S_i, стремящимся к 1, скорость увеличения знаний dZ_i / dt уменьшается до 0, и время, требуемое для изучения данного ЭУМ, стремится к бесконечности. Для не очень сложных вопросов с $S_i < 0,7$, которые изучаются достаточно полно (так что после обучения Z_i близко к 1), оптимальное время изучения ЭУМ прямо пропорционально сложности ЭУМ. На рис. 1.2 и 1.3 представлены графики $t_i(S_i)$ и $Z_i(S_i)$ при $\alpha = 0,5$, $2,5$, $4,5$. Видно, что по мере увеличения S_i уровень усвоения *i*-го ЭУМ уменьшается, то есть после обучения ученик простые вопросы знает лучше сложных.

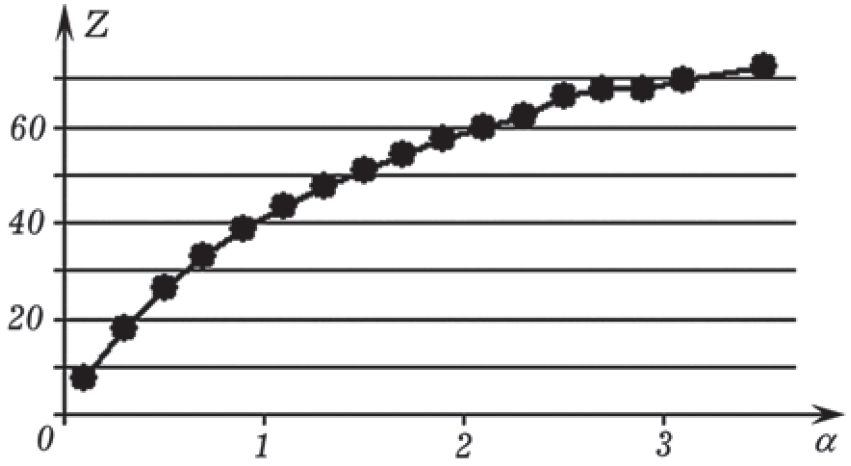


Рис. 2. Зависимость суммарного уровня знаний Z в результате оптимального обучения от коэффициента усвоения а при $T = const$ *и* $\gamma = 0$

При фиксированном времени обучения *T* повышение коэффициента усвоения α ученика приводит к росту суммарного количества знаний *Z* в конце обучения. Получающийся график зависимости $Z = Z(\alpha)$ при $T = const$, $\gamma = 0$ и оптимальной организации обучения (распределении t_i) изображен на рис. 2. Он представляет собой возрастающую кривую, которая с ростом α от 0,1 до 3,5 увеличивается от 7 до 70. Максимально возможное значение *Z* равно $N = 100$.

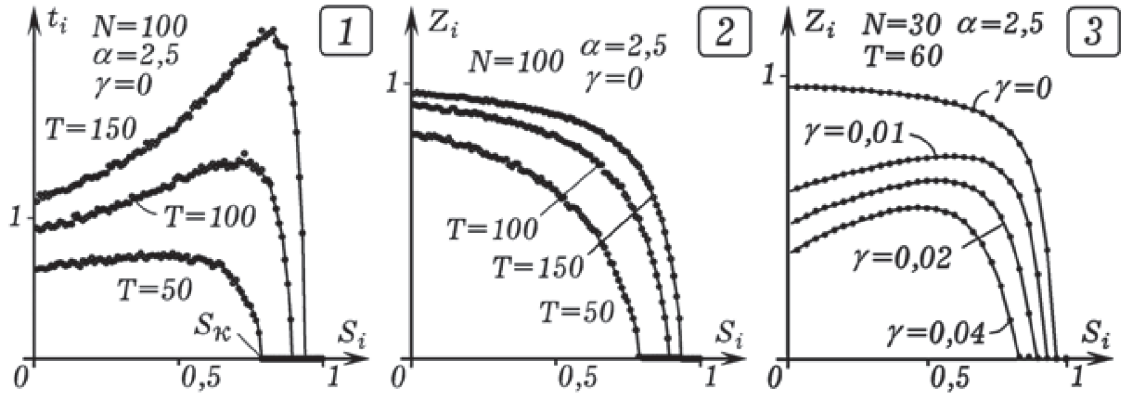


Рис. 3. Результаты оптимизации времени t_i *изучения ЭУМ при различных T и* γ

На рис 3.1 представлены результаты оптимизации времени изучения t_i различных ЭУМ в зависимости от их сложности S_i в случаях, когда время изучения T равно 50, 100 и 150 УЕВ. На рис 3, 2 изображены соответствующие графики зависимости знаний Z_i ЭУМ от их сложности S_i. Видно, что если длительность обучения T становится меньше, то $S_к$ снижается, то есть следует изучать простые ЭУМ с небольшой S_i, затрачивая на каждый из них меньше времени. При большой длительности обучения T (например, 150 УЕВ) критическая сложность $S_к$ растет, график $t_i(S_i)$ сначала возрастает, а потом резко падает до 0.

На рис. 3.3 представлены графики $Z_i(S_i)$ при различных коэффициентах забывания γ. Видно, что при больших γ ученик успевает забыть часть информации, полученной в начале обучения, и Z_i при $i<10$ становится меньше. Предлагаемая компьютерная модель позволяет решить задачу и при других параметрах модели α, γ, N, T.

Выводы

Обсуждаемая модель процесса обучения позволила исследовать зависимость оптимального распределения времени изучения отдельных вопросов (ЭУМ) от α, γ, N, T. Было установлено следующее: 1) характер распределения $t_i(S_i)$ сильно зависит от соотношения коэффициента усвоения ученика α, длительности обучения T и количества изучаемых вопросов N; 2) при малых коэффициентах усвоения α имеет смысл изучать только простые ЭУМ, добиваясь высоких знаний для ЭУМ с $S<0,3-0,4$; 3) при высоком коэффициенте усвоения α следует изучать ЭУМ, имеющие сложность $S<0,8$, причем на более сложные ЭУМ необходимо затрачивать больше времени, чем на менее сложные; 4) при уменьшении длительности обучения T нужно ограничиться изучением ЭУМ с низкой сложностью; 5) при отсутствии забывания распределение уровня знаний ученика от сложности ЭУМ характеризуется убывающей функцией $Z_i(S_i)$; 6) если имеет место забывание, то уровень владения учащимся ЭУМ с низкой сложностью (которые изучались вначале) снижается. Полученные результаты соответствуют основным положениям теории обучения.

Список литературы

1. Кудрявцев В.Б., Вашик К., Строгалов А.С., Алисейчик П.А., Перетрухин В.В. Об автоматном моделировании процесса обучения. – Дискретная математика. – 1996. – Т. 8, вып. 4. – С. 3 – 10.

2. Леонтьев Л.П., Гохман О.Г. Проблемы управления учебным процессом: Математические модели. – Рига, 1984. – 239 с.

3. Майер Р.В. Кибернетическая педагогика: Имитационное моделирование процесса обучения. – Глазов: ГГПИ, 2013. – 138 с. (http://maier-rv.glazov.net)

4. Майер Р.В. Многокомпонентная модель обучения и ее использование для исследования дидактических систем // Фундаментальные исследования: Педагогические науки. – 2013. – № 10. – С. 2524 – 2528.

5. Майер Р.В. Основная задача математической теории обучения и ее решение методом имитационного моделирования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2 – С. 36–39. URL: www.rae.ru/upfs/?section=content &op=show_article&articleid=5002 (дата обращения: 27.02.2014).

6. Редько В.Г. Модели адаптивного поведения и проблема происхождения интеллекта – «Математическая биология и биоинформатика». – 2007 – том 2, N 1. – С. 160 – 180.

7. Соловов А.В., Меньшиков А.А. Дискретные математические модели в исследования процессов автоматизированного обучения // Educational Technology & Society. – 2001. – № 4. – С. 205 – 210.

УДК 004.4’274

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В КЕИНГ-ВИДЕО

Малышева Е.Н., Буймов А.С., Антонов П.Ю.

ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева», Тобольск, e-mail: elena28071974@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы создания видеопродукта с элементами управления видеопотоком на базе технологии Chromakey. Авторы описывают технологию создания интерактивных элементов в кеинг-видео с помощью программы Camtasia Studio 7. Они позволяют с помощью кликов по определённым участкам, находящихся в окне видео, отдавать команды компьютеру и управлять видеопотоком. Статья носит практико-ориентированный характер: содержит готовые рекомендации, которые могут быть реализованы в профессиональной деятельности как учителем, так и любым пользователем, обладающим начальными навыками работы с базовыми информационными технологиями.

Ключевые слова: chromakey, хромакей, кеинг, IT-технологии, создание видео, интерактивное видео, учебное видео, кеинг-видео, Premiere Elements 12, Camtasia Studio 7

TECHNOLOGY CREATING INTERACTIVE ELEMENTS IN KEYING VIDEO

Malysheva E.N., Buymov A.S., Antonov P.Y.

Tobolsk State Social and Pedagogical Academy named after D.I. Mendeleev, Tobolsk, e-mail: elena28071974@mail.ru

The article examines the creation of video products with controls video stream based on technology Shromakey. The authors describe a technique to create interactive elements in keying video using the Camtasia Studio 7. They allow using clicks on certain sites that are in the video window, to give commands to the computer and run the video stream. The article is a practice-oriented nature: Contains ready recommendations that can be implemented in professional work as a teacher, and any user with the initial skills with basic information technology.

Keywords:, keying, IT-technology, creation of video, interactive video, educational video, keying video, Premiere Elements 12, Camtasia Studio 7

Информационные технологии постоянно обогащаются новыми интересными и доступными для освоения продуктами, которые позволяют реализовать самые смелые по воображению творческие идеи. Особый интерес авторов статьи вызывают вопросы, связанные с обработкой графической и видеоинформации [1-3].

Одной из популярных IT-технологий является Chromakey (хромакей, кеинг) – технология экспресс-вырезания неугодной части контента из ряда кадров путем раскраски ее в заданный, однородный, ключевой цвет с последующим совмещения двух и более изображений или кадров в одной композиции [5, 6]. Видео, созданное в технологии Chromakey, мы назвали кеинг-видео.

В данной статье рассматривается один из путей создания интерактивного видео на базе технологии Chromakey с помощью программы для обработки видеоинформации Camtasia Studio 7.

Технология Chromakey прочно вошла практически во многие сферы создания видеоинформации: от кино (художественного или научного) до телепередач в записи или прямом эфире благодаря ряду таких качеств, как:

– быстрота создания продукта. Если видео длится 5 секунд, то в среднем чтобы вырезать объект, требовалось обработать 125 кадров в фотошопе или других редакторах. С технологией хромакей, это делается менее чем за минуту.

– минимальные затраты производства и хранения. Для создания готового продукта не нужно создавать дорогостоящие декорации, а затем думать, где же их хранить после съемок. Все хранится на электронных носителях, будь то, декорации джунглей, Древнего Египта, другой планеты или другого ограничивающегося лишь вашей фантазией места.

– простота в использовании и доступность. Сегодня любой пользователь, обладающий начальными навыками работы с базовыми информационными технологиями, может использовать данную технологию.

Кеинг можно осуществлять с помощью различных программных средства обработки графической информации, например, с помощью плагина *ultra key* на базе семейства Adobe (видеоредактор Premiere Elements 12, Adobe Premiere CS6).

Однако, эта технология, несмотря на ряд положительных качеств, практически не знакома широкому кругу пользователей, за исключением специалистов в области профессионального видео. На наш взгляд, знание Chromakey может быть очень полезно, в частности, в работе учителя, пре-

подавателя для создания образовательных видеофильмов.

Принцип создания интерактивных элементов в кеинг-видео. Видео давно используется в практике обучения и воспитания. На современном этапе выделяют такие виды учебного видео, как видеозапись лектора, «живая» запись лекции, студийные видеоуроки и видеолекции, слайд-фильмы, интерактивные видеоуроки и видеолекции. В последнем случае имеется в виду сопровождение окна с видеолекцией еще несколькими окнами со схемами, иллюстрациями, слайдами [4]. Однако все эти виды учебного видео не обладают функциями контроля или проверки знаний, поэтому понятие интерактивности может быть применено к ним очень условно.

Технология Хромакей, основанная на принципе наложения отдельных видеослоев в кадре, позволяет рассмотреть возможность внедрения элементов, обладающих интерактивностью: при клике «мышью» на тот или иной элемент выбирается дальнейшее развитие событий. Видео перестает быть линейным, оно приобретает характер диалога.

Рассмотрим подробнее технологию создания таких интерактивных элементов. Для этого используем возможность программы Camtasia Studio 7 добавлять активные элементы в фильм, т.е. с помощью кликов по определённым участкам, находящихся прямо в окне видео, отдавать определённые команды компьютеру.

На данный момент программа даёт возможность делать и команды выноски следующих типов:

• переход по клику по выноске на заданный момент времени в видео,

• по окончании ролика переход на начало или заданное время,

• по окончании ролика переход на заданный URL (открывается этом или новом окне),

• переход по клику по выноске в видео на заданный URL (страница открывается в этом или новом окне),

• остановка по завершению видео.

Активные выноски (флеш-выноски) можно создавать в самой программе или использовать сторонние рисунки. Выноски могут иметь вид текста, затенённой области, текста на фоне, рамки и т.п., а также эта выноска может иметь вид даже пустого места.

Флеш-выноски можно создать из обычных выносок (кроме выносок группы Sketch Motion и трёх выносок из группы Special – Blur Callout, Hightlighter Callout и Spotlight), в том числе текста, а также из любых файлов с изображениями (рис. 1).

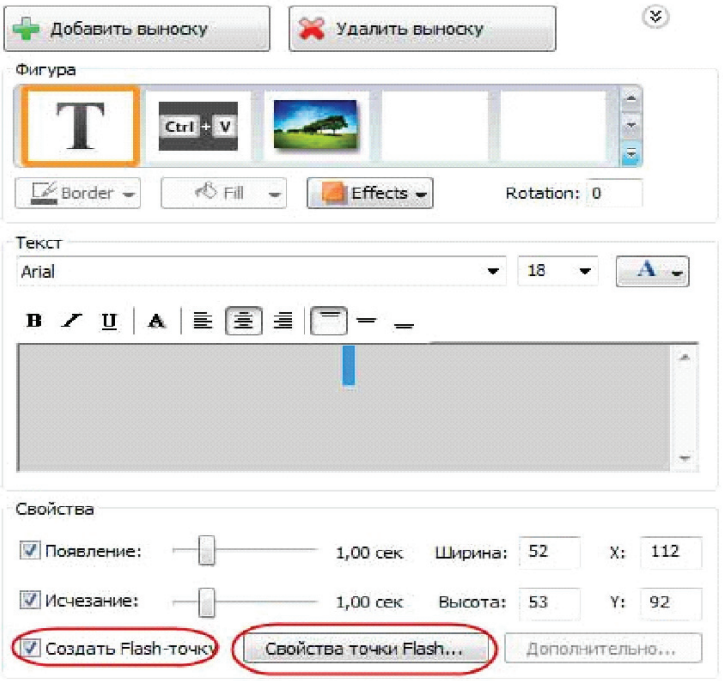


Рис. 1. Создание флеш-выносок (интерактивных элементов управления видеопотоком)

Создаём выноску, затем в сервис-панели отмечаем «галкой» пункт Создать Flash-точку (Make flash hotspot), после этого выноска станет «горячей» (рис. 2).



Рис. 2. Обычная выноска отображается на шкале времени чёрным цветом, а «горячая» – бордовым

Теперь надо задать действия, которые будут выполняться при клике по этой выноске непосредственно на видео. Для чего кликаем по кнопке Свойства точки Flash (Flash hotspot properties). Открывается окно Свойства горячей точки Flash (рис. 3).

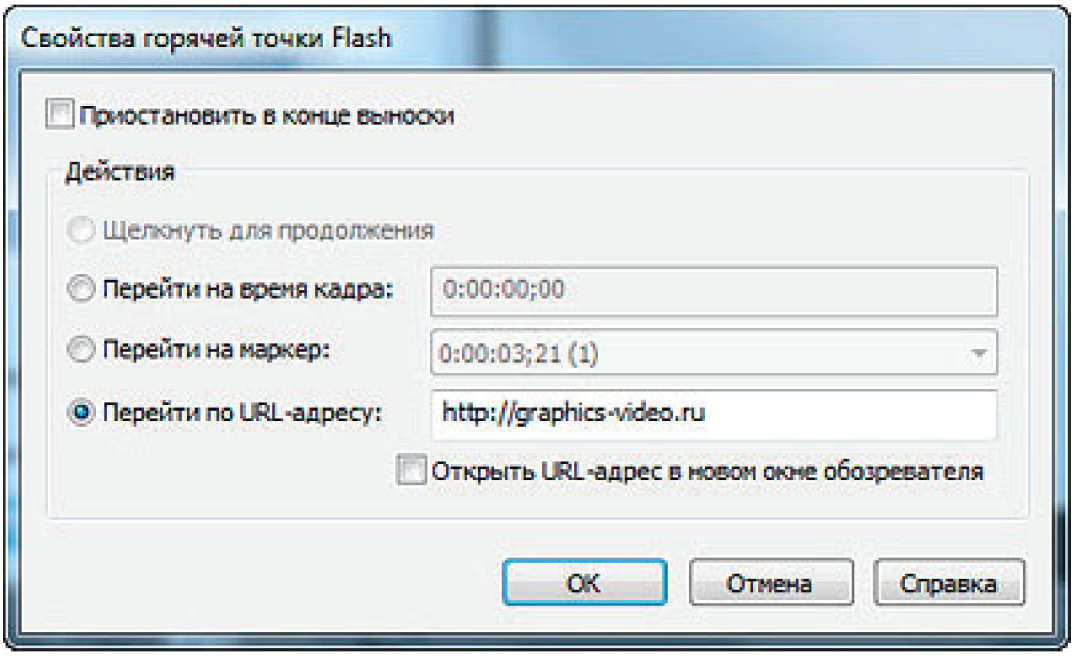


Рис. 3. Окно «Свойства горячей точки Flash»

Пункт Пауза в конце выноски (Pause at end of callout) – в конце выноски воспроизведение останавливается, и зритель должен щелкнуть по выноске, чтобы продолжить просмотр.

Щёлкнуть для продолжения (Click to continue) – для продолжения просмотра зритель должен щелкнуть по области, работает только при включенном предыдущем пункте.

Перейти на время кадра (Go to frame at time) – после щелчка воспроизведение начинается с определенного момента времени, которое можно ввести в поле.

Перейти на маркер (Go to marker) – после щелчка зритель просматривает запись с места в видео, в котором до этого была установлена метка. Напротив этого пункта можно выбрать метку из выпадающего списка маркеров, если они, маркеры, у Вас созданы.

Перейти по URL-адресу (Jump to URL) – в этом случае при нажатии на область зритель будет перенаправлен по указанному Интернет-адресу.

Открыть URL-адрес в новом окне обозревателя (Open URL in new browser window) означает, что страница откроется в новом окне браузера.

Флеш-выноски можно создать из изображения.

Открываем папку с изображениями и мышкой перетаскиваем файл на сервис-панель в раздел Clip Bin, а оттуда уже на шкалу времени в строку Выноски, или сразу на шкалу времени в эту строку. При этом автоматически открывается раздел Callouts, в котором необходимо только поставить галку у пункта Создать Flash-точку, затем кликнут по кнопке Свойства точки Flash и добавить действия.

Флеш-выноски можно создавать с помощью «горячей» выноски Tranparemt Hotspot.

В сервис-панели выбираем раздел Callouts, открываем список выносок и выбираем Hotspot. Эта выноска является прозрачной, поэтому, чтобы она была видна на экране, необходимо подложить под нее, например, другую выноску, чтобы пользователю было понятно, на что нажимать. Это может быть стрелка или своё, заготовленное заранее изображение в виде кнопки. В эту выноску по желанию можно добавить текст. Кроме того, с помощью элемента Hotspot можно имитировать работу в какой-либо программе, например, нажатие на пункты меню.

Прежде всего, нужно отметить, что флеш-выноски в видео будут полностью активны только в одном формате флеш – SWF.

После создания всех элементов кадра осталось сохранить продукт в формате видеофайла. Для создания видеофайла выполняем обычные действия – идём во вкладку меню Файл --> Создать и опубликовать (File --> Produce and share), либо нажать на кнопку в сервис-панели. После чего открывается окно мастера создания фильма (Production Wizard), где мы выбираем раздел Пользовательские настройки проект» (Custom production settings).

Жмём Далее, где выбираем MP4/FLV/SWF – вывод Flash (MP4/FLV/SWF – Flash outputs). В следующем окне выбираем формат видео SWF – это главное, остальные настройки по вкусу. В следующем окне мастера определимся, будем ли использовать водяной знак, в разделе HTML при установке галочки у строки Вложить видео в HTML программа создаст файл с HTML-кодом для публикации видео на сайте.

В последнем окне выбираем название ролика, также, для удобства следует проставить галку у пункта Упорядочить созданные файлы во вложенных папках, чтобы потом не искать файлы по всей папке. Жмём Готово. Через некоторое время программа создаст готовое видео, которое будет находится в папке C:\Users\ИмяПользователя\Documents\Camtasia Studio\НазваниеВидео.

Файл самого видео – это НазваниеВидео.swf, а файл, с помощью которого можно предварительно посмотреть воспроизведение видео на сайте, будет называться НазваниеВидео.html, для просмотра видео в браузере надо лишь дважды кликнуть по этому файлу.

Заключение

Технология Chromakey позволяет создать качественное видео, обладающее диалоговым интерфейсом. Это свойство можно использовать для создания учебных видеокурсов, которые обеспечивают не только реализацию принципов системности, наглядности, доступности, индивидуализации и дифференциации обучения, но и функции контроля и проверки знаний, не свойственных традиционному учебному видео. Рекомендации, содержащиеся в статье, могут быть реализованы в профессиональной деятельности, как учителя, так и любого пользователя, обладающего начальными навыками работы с базовыми информационными технологиями.

Список литературы

1. Буймов А.С. Разработка 3D тура по музею Природы Тюменской области на базе лаборатории регионального биоразнообразия // Менделеевские чтения 2013: материалы XLIV Региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (15 марта 2013 г., г. Тобольск). – С. 94-95.

2. Буймов А.С. Этапы создания виртуального тура по музею Природы Тюменской области // II Всероссийская студенческая научно-практическая конференция с международным участием «Молодежь XXI века: образование, наука, инновации» (Новосибирск, 20 – 22 ноября 2013 г.): сайт. – URL: http://sno.nspu.ru/molodezh-xxi-veka-obrazovanie-nauka-innovacii (дата обращения 24.10.2013).

3. Буймов А.С., Малышева Е.Н. Технология Chromakey и ее возможности для создания учебных видеокурсов. // Менделеевские чтения 2014: материалы XLV Региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (21 марта 2014 г., г. Тобольск). – С. 104-105.

4. Дидактические требования к видеолекциям и видеоурокам [Электронный ресурс] // Диктатор – сайт и блог учителя и педагога. Аствацатуров Георгий Осипович – о дидактике и педагогической технике: сайт. – URL: http://didaktor.ru/didakticheskie-trebovaniya-k-videolekciyam-i-videourokam/ [Дата обращения: 20.01.2014].

5. Современное кино: что такое хромакей? [Электронный ресурс]// ШколаЖизни.ру: ежедн. познавательный журн. 11.11.11. – URL: http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-50118/ (дата обращения 26.05.2014).

6. Хромакей в стерео 3D: что это и как его сделать своими руками [Электронный ресурс] // Total3D – В полном объеме!: сайт. – URL: http://total3d.ru/diy/92685/ (дата обращения 26.05.2014).

УДК 539.4.013.3:669

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАЛОСТИ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРОТЕКАЮЩЕЙ В ИХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЯХ

[1]Мыльников В.В., [1]Романов А.Д., [1]Чернышов Е.А., [1]Шетулов Д.И., [1]Мыльникова М.В., [2]Пронин А.И.

[1]ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: mrmylnikov@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре

Рассмотрено влияние частоты изменяющихся циклов нагружения на структуру, прочность и долговечность конструкционных материалов в зависимости от физических процессов протекающих на их поверхности. Показано, что торможение дислокаций у препятствий в плоскостях скольжения осуществляется тем эффективнее, чем ниже энергия дефекта упаковки, следовательно, тем больше материал способен к деформационному упрочнению и сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации становится выше. Установлено, что у сталей увеличение частоты циклов нагружения приводит к заметному уменьшению наклона левой ветви кривой усталости, т.е. к улучшению сопротивления усталости в отличие от титановых сплавов, показывающих обратную зависимость.

Ключевые слова: частота циклов нагружения, сопротивление усталости, повреждаемость поверхности, пластическая деформация, энергия дефекта упаковки

IMPROVEMENT OF FATIGUE RESISTANCE OF SOME METALLIC MATERIALS, DEPENDING ON THE PLASTIC DEFORMATION OCCURRING IN SURFACE LAYERS

[1]Mylnikov V.V., [1]Romanov A.D., [1]Chernyshov E.A., [1]Shetulov D.I., [1]Mylnikova M.V., [2]Pronin A.I.

[1]Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: mrmylnikov@mail.ru;

[2]Komsomolsk-on-Amur state technical University, Komsomolsk-on-Amur

The influence of frequency-changing cycles of loading on the structure, strength and durability of structural materials, depending on physical processes on their surface. It is shown that the inhibition of dislocations at obstacles in the slip planes is the better, the lower the stacking fault energy, therefore, the more material is able to deformation hardening and environment resistance to the passage of the physical process of plastic deformation becomes higher. It was established that steels the increase in the frequency of loading cycles leads to a noticeable decrease in the slope of the left branches of the curve, i.e. to improve the fatigue resistance unlike titanium alloys, showing an inverse relationship.

Keywords: freguency of loading cycles, fatigue resistance, surface damaging, plastic deformation, stacking fault energy

Многочисленные исследования по усталости металлов и сплавов не дают достаточной информации о природе и кинетике развития усталостного разрешения. В настоящее время не удается предвидеть всех сложных физических явлений, происходящих в материале деталей машин и конструкций. На прочность и долговечность металлов влияет большое количество факторов. Одним из таких факторов, является частота циклического нагружения (ω). Существенным является изучение вопроса изменения прочности и долговечности металлов под влиянием фактора частоты циклов нагружения. Влияние частоты циклов нагружения (ω) неразрывно связано с поверхностными эффектами, происходящими в образцах (деталях), связь которых с показателями сопротивления усталости материалов является сложной.

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 увеличе-

нию сопротивления усталости материалов при увеличении частоты нагружения [1-3]. Недостаточность фундаментальных знаний о факторе частоты циклов объясняется в первую очередь сложностью физических процессов [3-5], происходящих в поверхностном слое металлов, и длительностью эксперимента.

Представляет интерес выявление закономерностей влияния частоты циклического нагружения на прочность и долговечность конструкционных материалов в зависимости от физических процессов протекающих на их поверхности.

В связи с этим требуется более детальное изучение этого вопроса, поскольку при циклическом нагружении речь идёт о пластической деформации в поверхностных слоях.

Достаточно сложные явления, протекающие в поверхностных слоях образцов (деталей) при изменении частоты циклического нагружения, можно соотнести с представлением о суммарной деформации ε_ω, которая накапливается при усталостных испытаниях в поверхностных слоях. Она связывается с количеством циклов N и определяется углом наклона левой ветви кривой усталости α_ω. Эта связь в первом приближении может быть представлена как изменение суммарного накопления усталостных дефектов или повреждений решётки dZ:

$$dZ = dZ_1 - dZ_2, \qquad (1)$$

где dZ_1 – увеличение плотности (количества) дефектов вследствие накопления суммарной деформации ε_ω; 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 (γ) [6].

Конечное выражение этой зависимости представляется в виде соотношения:

$$Z = Z^*\left(\varepsilon_\omega / \varepsilon_\omega^*\right)^{\beta-\alpha/\omega}, \qquad (2)$$

связывающего суммарное повреждение Z с величиной суммарной деформации ε_ω и частотой циклов (ω), где $Z^* = Z$, а $\varepsilon_\omega^* = \varepsilon_\omega$ для одного цикла напряжения; β – зависит от рода вещества; α – видимо, должна возрастать с температурой, но уменьшаться с увеличением энергии дефекта упаковки.

Если считать, что между ε_ω и числом циклов до разрушения существует прямая пропорциональность, то, когда для достаточно низких гомологических температур (θ) отношение α/ω стремится к нулю, продолжительность испытаний определяется числом циклов. Напротив, при достаточно высоких θ величина Z обусловливается как ε_ω (или N), так и частотой ω, 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 (2) следует, что

$$\lg \varepsilon_\omega = \frac{\lg \frac{z}{z^*} + \left(\beta - \frac{\alpha}{\omega}\right)\lg \varepsilon_\omega^*}{\beta - \frac{\alpha}{\omega}}, \qquad (3)$$

то есть, увеличение частоты приводит в общем к снижению ε_ω (или N).

Однако при исследовании вопроса о влиянии частоты циклов на повреждаемость поверхности следует учитывать еще ряд обстоятельств. На «чистое» влияние ω, накладывается влияние ряда других факторов, например: природы материала, температуры и т.д. Следует рассматривать способность материала накапливать суммарную пластическую деформацию с увеличением числа циклов в зависимости от ряда обстоятельств [7]. Если материал не способен накапливать достаточно большую суммарную деформацию ε_ω по причине своей природы, или из-за условий деформирования, или по той и другой причине одновременно, то даже при большой частоте ω, когда сопротивление деформации должно быть большим и упрочнение должно превалировать над разупрочнением, мы можем получить обратный эффект.

За характеристику материала можно принять энергию дефекта упаковки (γ). Энергия дефекта упаковки γ определяет сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации. Торможение дислокаций у препятствий в плоскостях скольжения осуществляется тем эффективнее, чем ниже энергия γ. Чем ниже γ, тем больше материал способен к деформационному упрочнению, сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации становится выше. Узкая дислокация имеет более высокую энергию дефекта упаковки – γ и движется в плоскости скольжения свободней, чем широкая дислокация

с низкой γ. Узкая дислокация также более свободно совершает поперечное скольжение. Следовательно, чем выше энергия дефекта упаковки, тем более превалируют эффекты разупрочнения над эффектами упрочнения и тем меньшее сопротивление оказывает среда прохождению физического процесса пластической деформации, путем скольжения расщепленных дислокации.

Таким образом, величина энергии дефекта упаковки определяет интенсивность поперечного скольжения, которое приводит к накоплению усталостных повреждений в полосах скольжения. Затем, при остаточном разрыхлении полосы и при её соприкосновении с границей зерна в границе образуется надрыв, как следствие сдвига; и чем больше полос, тем больше надрывов, и тем интенсивнее развитие трещины по границе. Последнее обстоятельство снижает параметры сопротивления усталости материала в виде увеличения наклона кривой усталости, приводящего к уменьшению количества циклов до разрушения.

В работе [6] параметр, определяющий сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации, параметр упрочнения материала при скольжении расщепленных дислокации обозначен как K_{Ay}. Стало быть, $K_{Ay\gamma_1} > K_{Ay\gamma_2}$ при $\gamma_1 < \gamma_2$.

В условиях эксплуатации оборудования поверхностные слои материала деталей машин и элементов конструкций подвергнуты влиянию ряда факторов. Эти факторы влияют на параметр K_{Ay}. Помимо влияния энергии дефекта упаковки, как характеристики природы материала, на параметр K_{Ay} оказывает влияние фактор частоты циклического нагружения. Изменение частоты циклов приводит к изменению скорости деформации поверхностных слоев, а это, как известно, приводит к изменению сопротивления деформации материала, т.е. оказывает прямое влияние на параметр K_{Ay} [8]. Поэтому скоростной эффект выражается при условии $\omega_2 > \omega_1$, когда напряжение $\sigma\omega_2$, всегда больше $\sigma\omega_1$, за исключением случаев, относящихся к деформационному старению. Причём, скоростной эффект выражен тем сильнее, чем выше гомологическая температура испытания (θ).

Из всего выше сказанного следует, что частота циклов (ω) влияет на физические процессы, происходящие в поверхностном слое с аномальными свойствами конструкционных материалов и на показатели сопротивления усталости неоднозначно.

За показатели сопротивления усталости приняты: наклон левой ветви кривой усталости в координатах lgσ – lgN ($tg\alpha_w$) и повреждаемость поверхности (Ф) [9-13].

Наклон $tg\alpha_w$ чутко реагирует на интенсивность процесса усталости, проходящего в конструкционном материале. В то же время параметр $tg\alpha_w$ коррелирует с образованием полос скольжения, возникающих на поверхности Ф материала при циклических нагрузках.

Воздействие нагрузки приводит к изменению структуры поверхностного слоя, что выражается в появлении так называемых полос скольжения, как уже упоминалось, по их количеству и форме, по количеству зерен микроструктуры, поврежденных или затронутых полосами скольжения, ряду других количественных характеристик структуры материала, можно судить о развитии физических процессов усталости в конструкционном материале. Характеристика Ф позволяет использовать её в качестве критерия для оценок прочности и долговечности материалов с момента изготовления детали.

Уравнения кривых усталости и характеристики высокопрочных сплавов полученные в работе [14] показаны в табл. 1. Сталь 30ХГСН2А показывает увеличение сопротивления усталости с ростом частоты циклов (ω) приложения нагрузки [15]. В таблице 1 при одинаковых пределах прочности это хорошо заметно. При самой высокой частоте (ω=50 Гц) получается очень низкий наклон кривой усталости ($tg\alpha_w$ =0,08723) (табл. 1), предел прочности при этом тоже выше, чем в предыдущих случаях. Однако, надо иметь в виду, однозначной связи между пределом прочности и сопротивлением усталости нет.

Сталь Х15Н5Д2Т (ВНС-2) показывает картину, аналогичную, как и сталь 30ХГСН2А (табл.1).

Сплавы ОТ-4 и ОТ-4-1 показывают обратную картину в сравнении с Х15Н5Д2Т и 30ХГСН2А, то есть с увеличением частоты циклического нагружения сопротивление усталости ухудшается, наклон, $tg\alpha_w$ растет (табл. 1).

Анализ экспериментальных данных, позволил получить численные значения различных параметров, связных с изменением частоты циклов нагружения. Эти данные представлены в табл. 2. Величины напряжений $\sigma_{N=10^6}$ в некоторых случаях условные, т.е. они получены путем продолжения левой ветви кривой усталости до пересечения с ординатой долговечности $N=10^6$ циклов. Есть такие случаи, когда излом кривой усталости соответствует долговечности $N<10^6$ циклов, в этом случае показано два числа (табл. 2, №8).

Таблица 1

Уравнение кривых усталости и характеристики сплавов

Сплав	Уравнение кривых усталости	Температура испытаний, °С	Частота циклов, Гц	Предел прочности, МПа
30ХГСН2А	lgσ =4,0779-0,3010lgN	20	0,17	1800
	lgσ =3,9821-0,3010 lgN		0,17	1280
	lgσ =3,9239-0,2552 lgN		40,00	1800
	lgσ =3,7682-0,2466 lgN		40,00	1280
	lgσ =3,3432-0,08723 lgN		50,00	1500
Х15Н5Д2Т (ВНС-2)	lgσ =3,8171-0,2430 lgN	20	25,0	1250
	lgσ =3,4353-0,1358 lgN		46,7	1250
ОТ-4	lgσ =3,8699-0,2684 lgN	20	25,0	792
	lgσ =3,5154-0,2041 lgN		4,7	792
ОТ-4-1	lgσ =3,5866-0,2219 lgN	20	37,0	722
	lgσ =3,2607-0,1461 lgN		1,00	722

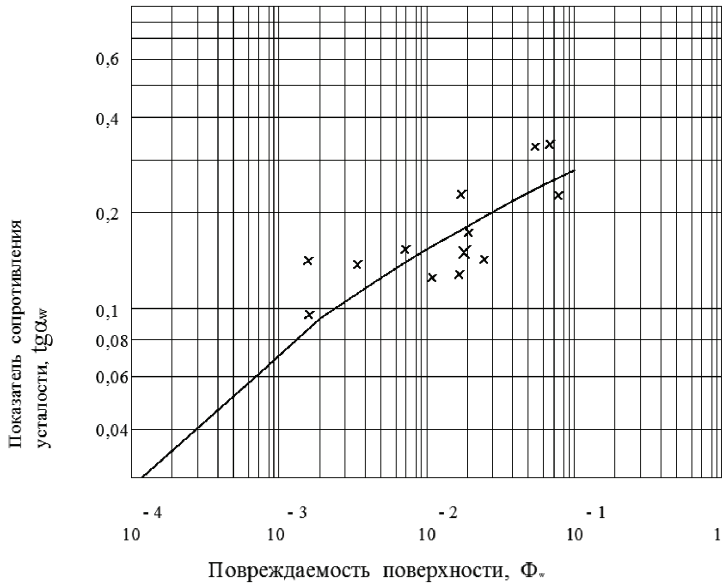
Таблица 2

Параметры сопротивления усталости в связи с изменением частоты циклического нагружения и пределом прочности материала

№ п/п	Материал	Частота циклов, ω, Гц	Показатель сопротивления усталости, $tg\alpha_w$	Напряжение, соответствующее долговечности $N = 10^6$ циклов, МПа	Предел прочности, $\sigma_в$, МПа	Отношение $\chi = \frac{\sigma_{N=10^6}}{\sigma_{\hat{a}}}$
1	2	3	4	5	6	7
1	Сталь 30ХГСН2А	0,17	0,3010	275	1800	0,153
2	Сталь 30ХГСН2А	0,17	0,3010	235	1280	0,180
3	Сталь 30ХГСН2А	40,0	0,2552	265	1800	0,147
4	Сталь 30ХГСН2А	40,0	0,2466	200	1280	0,156
5	Сталь 30ХГСН2А	50,0	0,08723	635	1500	0,420
6	Сталь Х15Н5Д2Т	0,2	0,3521	115	1400	0,082
7	Сталь Х15Н5Д2Т	25,0	0,2430	230	1400	0,164
8	Сталь Х15Н5Д2Т	46,7	0,1358	400 435*)	1400	0,286 0,310*)
9	ОТ-4	25,0	0,2684	280	792	0,350
10	ОТ-4	4,7	0,2041	295	792	0,370
11	ОТ-4-1	37,0	0,2219	240	722	0,230
12	ОТ-4-1	1,0	0,1461	240	722	0,230

*)Число в знаменателе получено путем условного пересечения левой ветви кривой усталости с ординатой долговечности $N = 10^6$ циклов.

Таким образом, в ряде случаев частота циклов нагружения (ω) оказывает существенное влияние на физические процессы, происходящие в поверхностном слое и на показатели сопротивления усталости. Установлено, что у сталей увеличение частоты циклов нагружения и, в дополнение к этому, смягчение схемы напряженного состояния приводит к заметному уменьшению параметра tg α_w , т.е. к улучшению сопротивления усталости (а стало быть, и на предел усталости) в отличие от титановых сплавов (см. табл. 2). Улучшение параметра сопротивления усталости связано с повышением упрочняемости материала поверхностных слоев образцов (деталей), что снижает усталостную повреждаемость собственно поверхности. Титановые сплавы (см. табл. 2) с увеличением частоты циклического нагружения показывают противоположную картину, т.е. разупрочняются. Однако надо иметь в виду, что параметр tg α_w напрямую связан с повреждаемостью поверхности (Ф), и в обеих группах металлических сплавов рост показателя (Ф) приводит к увеличению tg α_w (рисунок).



Зависимость показателя сопротивления усталости (tgα_w) от повреждаемости поверхности (Ф) ряда конструкционных материалов

Список литературы

1. Механика разрушения и прочность материалов: Справ. пособ. / Под. ред. В.В. Панасюка. Т. 4. Усталость и циклическая трещиностойкость конструкционных материалов / О.Н. Романив, С.Я. Яремы, Г.Н. Никифорчин и др. Киев: Наукова думка, 1990.

2. R.W.K. Honeycombe. The Plastic Deformation of Metals. London: Edward Arnold Ltd., 1984.

3. Трощенко В.Т. Прочность металлов при переменных нагрузках. – Киев: Наук. думка, 1978. – 176 с.

4. 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.

5. Владимиров В.И. Физическая природа разрушения металлов. – М.: Металлургия, 1984. – 280 с.

6. 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.

7. Мыльников В.В., Рожков И.И., Пронин А.И. Анализ влияния частоты циклов нагружения на суммарную пластическую деформацию металлических материалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10-2. С. 228-229.

8. Мыльников В.В., Шетулов Д.И., Чернышов Е.А. Температурно-скоростные зависимости сопротивления деформации некоторых чистых металлов // Литейные процессы. 2012. № 11. С. 124-132.

9. Шетулов Д.И., Мыльников В.В. Усталостная повреждаемость высокопрочных сталей // Металлы. 2014. № 2. С. 81-86.

10. Шетулов Д.И. Связь сопротивления циклической нагрузке с повреждаемостью поверхности металлов // Изв. Академии Наук. Металлы. 1991. № 5. С. 160.

11. Mylnikov V.V., Shetulov D.I., Chernyshov E.A. Variation in faktors of fatigue resistance for som pure metals as a function of the freguensy of loading sycles // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. 2010. Т. 51. № 3. С. 237-242.

12. Мыльников В.В. Зависимость сопротивления усталости конструкционных материалов от частоты циклического нагружения / В.В. Мыльников, Д.И. Шетулов, Е.А. Чернышов, А.И. Пронин // Технология металлов. 2013. № 9. С. 30-37.

13. Мыльников В.В. О корреляции показателей сопротивления усталости стали 6ХС / В.В. Мыльников, Е.А. Чернышов, Д.И. Шетулов, А.И. Пронин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10-2. С. 227-228.

14. 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.

15. Мыльников В.В. Связь параметра сопротивления усталости с повреждаемостью поверхности стали 30ХГСН2А / Сборник научных трудов Sworld. 2012. Т. 10. № 3. С. 56-61.

УДК 630.367

РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПНЕЙ

Поздняков Е.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, e-mail: pozd.ev@yandex.ru

Проведен анализ конструкций рабочих органов машин для измельчения пней, выявлены их достоинства и недостатки. Установлено, что наиболее эффективным устройством для измельчения пней является рабочий орган машины МУП–4, имеющий форму усеченного конуса и производящий резание пня с одновременным его дроблением вдоль волокон.

Ключевые слова: лесовосстановление, вырубка, пень, рабочие органы, измельчение, износ

WORKING ORGANS FOR STUMP ERADICATION

Pozdnyakov E.V.

Voronezh State Academy of Forestry and Technologies, Voronezh, e-mail: pozd.ev@yandex.ru

Working organs constructions of machines for stump eradication have been analyzed. Their advantages and defects are revealed. Working organ of machine МУП–4 having conoid form and making stump cutting with his simultaneous split along the grain is most effective equipment for stump eradication have been established.

Keywords: forest reconstruction, cutting area, stump, working organs, eradication, wear-out

С каждым годом площадь вырубок и гарей в России значительно возрастает. Поэтому успех лесовосстановления во многом зависит от степени очистки площади вырубок от пней.

Одним из старых и наиболее изученных приемов подготовки лесокультурных площадей является корчевание пней. На раскорчеванных вырубках обеспечивается полная механизация всех технологических процессов лесовосстановления, повышается качество механизированных работ, увеличивается производительность агрегатов.

Однако наряду с достоинствами корчевания пней имеются и существенные недостатки. При данном способе перемещаются гумусированные горизонты, а также происходит частичное или полное удаление верхнего плодородного слоя почвы, заметно ухудшаются ее физико-механические и физико-химические свойства, в местах выкорчеванных пней образуются глубокие ямы. Кроме того, в результате корчевки снижаются водоохранные свойства леса.

Эти недостатки корчевания пней послужили основанием для поиска новых технических решений, реализация которых позволила бы решить проблему создания лесных культур на вырубках. Таким техническим решением стала подготовка лесокультурной площади, основанная на удалении надземной части пней, которая получила широкое распространение в отечественном лесном хозяйстве и за рубежом [4].

Для разрезания порубочных остатков, раскалывания пней и вдавливания их в почву фирмой «Marden Chopper» (США) выпускаются катки B8 – GK и B10 – GK массой 28 т, каток-кустолом «Rolling Chopper». Самоходная машина «Le-Tro-Crusher» (фирма «Le Tourneau inc.», США), имеющая массу 100 т, валит, дробит и заделывают в почву древесную растительность. Этой же фирмой выпускаются трейлеры-крошители G –80 и G –175 массой 100 и 200 т соответственно.

В отечественном лесном хозяйстве такие орудия не применяются из-за их большой массы, что способствует уплотнению почвы. Кроме того, вдавленные в почву порубочные остатки и пни препятствуют осуществлению других технологических операций по лесовосстановлению [6].

Устройства измельчающего действия по форме рабочего органа делятся на конусные, дисковые, барабанные и ножевые.

Коническая фреза (рис. 1) представляет собой сварной корпус в форме усеченного конуса, состоящий из диска 3 и стальных треугольных лопастей 4. К большему основанию корпуса для соединения с механизмом привода прикреплена стойка 2 с фланцем 1, а на меньшем основании установлен центрирующий винтовой наконечник 5. На лопастях закреплены резцы 6, режущие кромки которых расположены так, что при вращении фрезы они образуют коническую поверхность. При вращении фрезы винтовой наконечник ввинчивается в среднюю часть пня 7, обеспечивая требуемую скорость заглубления и усилие подачи.

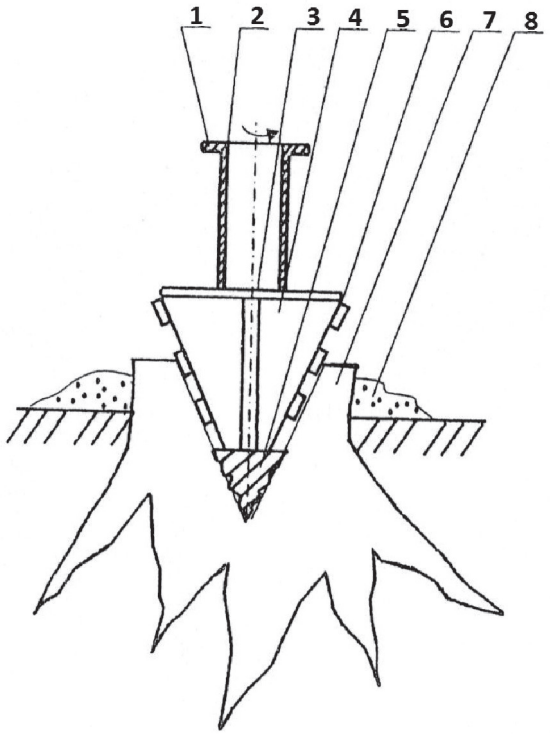


Рис. 1. Схема конической фрезы для измельчения пней

Кроме того, наконечник выполняет функцию центрирования фрезы на пне, удерживая ее от боковых перемещений. По мере заглубления фрезы и измельчения пня в щепу 8 в нем образуется коническая воронка, которая непрерывно увеличивается по глубине и диаметру. Когда диаметр воронки достигает диаметра пня, начинается постепенное понижение его высоты. В результате этого сначала происходит измельчение надземной части, а затем и подземного ядра пня [3].

Недостаток данного рабочего органа заключается в том, что измельчаемый пень должен быть идеально круглой формы. В противном случае резцы будут соприкасаться с частицами почвы, что приведет к их быстрому износу.

Из измельчающих рабочих органов для удаления пней наиболее широко используются дисковые и барабанные. В странах Западной Европы и Америки многие фирмы производят измельчители пней для городского зеленого строительства, у которых рабочий орган выполнен в виде вертикальной дисковой фрезы (рис. 2). Она представляет собой стальной диск диаметром до 0,9 м и толщиной до 18 мм, по периметру которого радиально установлено 25…30 съемных резцов с твердосплавными пластинками. Диск установлен на валу, соединенном с механизмом привода, с помощью которого обеспечивается окружная скорость резцов до 50…100 м/с [3].

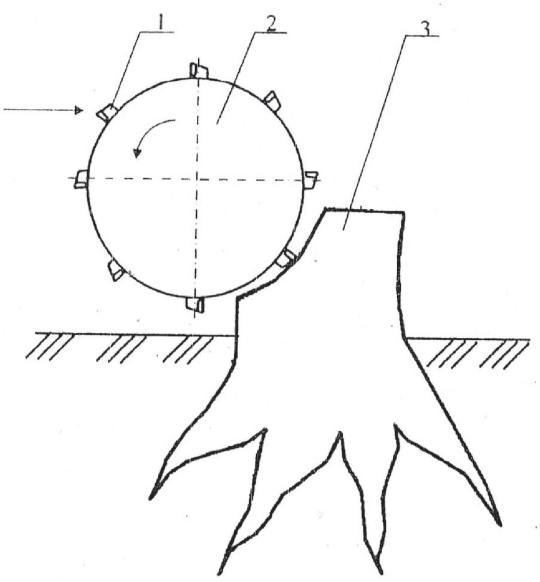


Рис. 2. Дисковый измельчающий рабочий орган

При работе оператор подводит вращающийся диск 2 к пню 3 и производит его медленную подачу, внедряя диск в верхнюю часть пня. При этом резцы 1 снимают слой древесины, которая в виде равной измочаленной биомассы отбрасывается на несколько метров в направлении окружной скорости резцов. За счет вертикальной, поперечной и продольной подач обеспечива-

ется послойное измельчение пней любой высоты и диаметра, что является достоинством данного рабочего органа.

Однако существуют и значительные недостатки. Такой рабочий орган, в связи с необходимостью постоянного внимания и вмешательства оператора, сложен в управлении, недостаточно надежен из-за того, что работает на высокой скорости резания, при попадании в зону пиления абразивных частиц почвы происходит интенсивный износ режущих кромок резцов. Кроме того, возможны поломки режущей части при ее столкновении с твердыми включениями почвы [3].

Барабанный рабочий орган измельчающего действия (рис. 3) – барабанная фреза, которая отличается от дисковой толщиной диска, увеличенной до 0,5…0,9 м.

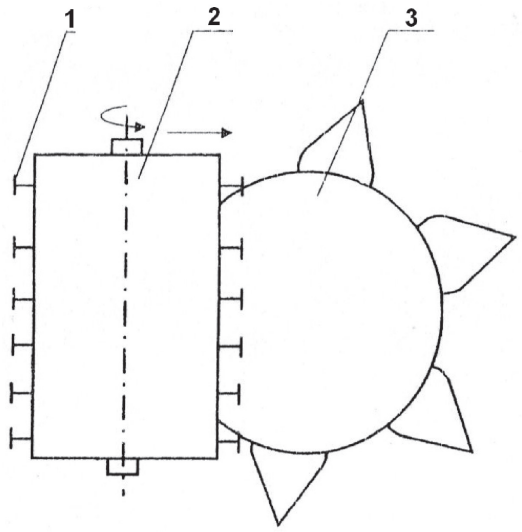


Рис. 3. Схема барабанного измельчающего рабочего органа

На барабане 2 устанавливается несколько рядов резцов 1, и поэтому для измельчения пня 3, диаметр которого не должен превышать ширины барабана, достаточно лишь вертикальной и продольной подач. Это упрощает управление и повышает производительность. Кроме того, такое увеличение ширины рабочего органа позволяет снизить скорости резания при сохранении достаточной производительности [3].

В условиях вырубок рабочие органы машин МПП–0,75 и МУП–4 требуют повышенного внимания.

Машина для срезания пней МПП – 0,75 предназначена для удаления пней на вырубках методом фрезерования. Ее рабочий процесс осуществляется при непрерывном движении агрегата. Размещенные на горизонтальной оси режущие элементы работают как фреза, осуществляя резание надземной части пня и превращая его в мелкую стружку. Пни диаметром до 75 см машина срезает за один проход, большего диаметра – за 2…3 прохода.

Резание древесины машина МПП – 0,75 осуществляет поперек волокон. Технологический процесс является энергоемким, так как резцы взаимодействуют с древесиной в том направлении, в котором она обладает наибольшим сопротивлением внешним нагрузкам. Этим можно объяснить низкую производительность, которая составляет 15…17 пней в час сменного времени. Рабочая скорость агрегата – 0,2 км/ч, а в период удаления пня снижается до 0,14 км/ч. Скорость резания – около 10 м/с [5].

Машина для удаления надземной части пней МУП–4 была разработана с целью исключения трудоемкой операции корчевки пней при подготовке вырубок под посадку лесных культур и предназначена для удаления надземной части пней деревьев различных пород и размеров путем их измельчения.

Рабочий орган МУП–4 (рис. 4) выполнен в форме усеченного конуса. По окружности нижнего основания 1 размещены подрезающие резцы 2, а на образующих 3 конуса – скалывающие резцы 4. Рабочий орган наклонен к горизонту таким образом, что ближайшая к пню 5 образующая конуса занимает вертикальное положение. Скорость резания – до 40 м/с. Резание пня производится только в одном нижнем сечении, выше которого происходит процесс его дробления скалывающими резцами. При этом скалывающие резцы воздействуют на древесину вдоль волокон, и это воздействие носит ударный характер.

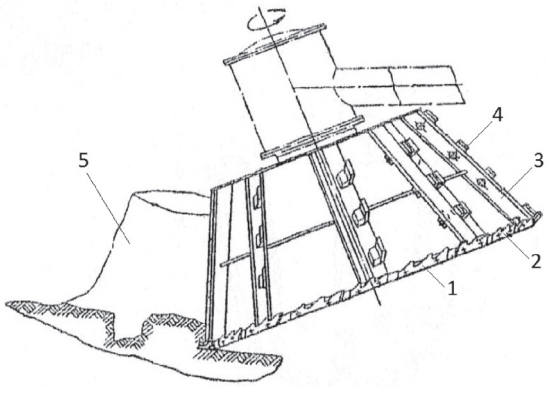


Рис. 4. Рабочий орган машины МУП – 4

Измельчение пней производят после остановки трактора. Рабочий орган со скоростью вращения до 730 об/мин подводят к боковой стороне пня на высоте не более

5 см от поверхности почвы и производят его удаление. Пни высотой более 40 см измельчают в два приема. Производительность машины за час чистой работы – 80…100 пней [2].

Недостатком машины МУП – 4, как и других машин для понижения пней, является то, что фрезерование пней может производиться лишь заподлицо с землей и даже несколько выше. Оставшаяся подземная часть пней является препятствием для работы всех агрегатов, работающих на лесовосстановлении. В свою очередь, понижение пней ниже поверхности почвы фрезерными рабочими органами, работающими в абразивной среде, невозможно из-за их интенсивного износа, что существенно снижает производительность машин.

Условия работы режущих элементов фрезерных машин имеют ряд существенных особенностей по сравнению с условиями работы почвообрабатывающих машин, что влияет на быстроту и характер износа их рабочих органов. К числу особенностей, прежде всего, следует отнести большие скорости резания, значительные динамические нагрузки, переменную толщину стружки, угол резания, изменяющийся в зависимости от траектории движения ножа [1].

Этот недостаток существенно влияет на производительность как измельчителей пней, так и всех машин, работающих при восстановлении лесов, ухудшает условия проходимости ходовых систем тракторов, что приводит к поломкам деталей, узлов и машин в целом и значительным временных потерям. Поэтому необходим поиск новых технологических решений, направленных для устранения данной проблемы.

Список литературы

1. Бартенев И.М., Поздняков Е.В. Изнашивающая способность почв и ее влияние на долговечность рабочих органов почвообрабатывающих машин // Лесотехнический журнал. 2013. №3. С.114-123.

2. Бартенев И.М, Поздняков Е.В. Эффективные и экологически безопасные технологии удаления пней на вырубках // Лесотехнический журнал. 2013. №4. С.146-151.

3. Конструкции и параметры машин для расчистки лесных площадей / И.М. Бартенев, М.В. Драпалюк, П.И. Попиков и др. М.: Флинта: Наука, 2007. 208 с.

4. Маслай В.И. Основные эксплуатационные показатели лесокультурных агрегатов на вырубках: дис. … канд. техн. наук. / В.И. Маслай. Киев, 1985. 233 с.

5. Поздняков Е.В. Методы освоения вырубок, технологии и машины для удаления пней на вырубках / Е.В. Поздняков. Воронеж, 2013. 72 с. Деп. в ВИНИТИ 02.12.13, № 340-В2013.

6. Чмелев В.В., Драпалюк М.В. Обзор технических средств для удаления пней // Лес. Наука. Молодежь–2004. С. 189-193.

УДК 623

РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ «ЕДИНОГО ТОПЛИВА» В СТРАНАХ НАТО

Романов А.Д., Романов И.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru

В статье приведены основные виды топлива применяемого в странах НАТО, описывается концепция единого топлива. Приведен пример топливной добавки активно применявшейся в ходе боевых действий.

Ключевые слова: единое топливо, экспедиционные силы, снижение издержек

DEVELOPMENT SINGLE FUEL CONCEPT IN NATO COUNTRIES

Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A., Romanov I.D.

The Nizhny Novgorod state technical university of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia, e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru

Main types of fuel of NATO applied in the countries are given in article, the concept of uniform fuel is described. The example of a fuel additive actively applied is given during operations.

Keywords: uniform fuel, forwarding forces, decrease in expenses

Руководство североатлантического союза осуществляет комплекс мероприятий по реализации «Концепции единого топлива НАТО» (Single Fuel Concept). Основная цель – совершенствование системы обеспечения войск альянса горючим за счет перевода вооружения и военной техники военно-воздушных сил и сухопутных войск на единое для всех стран-участниц топливо. Так во время войны в Персидском заливе 1990-1991 гг., известной как операция «Буря в пустыне», группировка союзников в среднем ежедневно потребляла: 456 тыс. л дизтоплива, 198 тыс. л авиационного керосина.

В 70-е годы начался переход на единое топливо всего альянса, когда руководство всех стран блока заключили соглашение об использовании в ВВС F-34 вместо F-40. Основной причиной этого явился негативный опыт ВС США, полученный в период войны во Вьетнаме, и стремление повысить безопасность эксплуатации авиационной техники.

Необходимость применения единого топлива войсками возникла после окончания Второй мировой войны и была продиктована рядом преимуществ: упрощение процессов учета, хранения и снабжения горючим, уменьшение риска смешения различных видов топлива, снижение расходов на строительство и содержание складской инфраструктуры и средств транспортировки горючего, кроме того повысить безопасность эксплуатации техники за счет уменьшения пожароопасности [1].

В настоящее время в НАТО используются следующие виды горючего (табл. 1).

Проведенные исследования показали, что жидкие углеводороды на основе керосина F-34 и F-35 могут применяться в газотурбинных и дизельных двигателях и имеют сравнительно высокую температуру воспламенения. На основании результатов исследования характеристик этих углеводородов руководство альянса приняло решение о назначении в качестве единого боевого топлива горючего на основе керосина F-34 или F-35 и поэтапном переходе вооружения и военной техники с дизельными двигателями на эти виды горючего. Одним из главных факторов в пользу выбора была возможность широкого привлечения гражданских источников при обеспечении горючим в любом регионе мира (керосин F-34 получают из F-35, применяемого повсеместно в гражданской авиации).

Таблица 1

Виды топлива применяемых в странах НАТО

NATO CODE	Область применения
AVIATION FUELS	
F-18	Топливо, также известное как AVGAS 100LL, ограниченно используется странами НАТО.
F-34	Топливо для авиационных газотурбинных двигателей с добавкой Fuel System Icing Inhibitor (FSII NATO Code S-1745), используется во всех странах НАТО.
F-35	Керосин, идентичный гражданскому реактивному топливу марки Jet A-1 или AVTUR, отличается от F-34 внесением добавок (Additives).
F-40	Топливо на основе керосина, также известное как JP-4 или AVTAG/FSII. До 1986 F-40 использовалось как основное газотурбинное топливо во всех странах-членах НАТО кроме Франции и Великобритании.
F-44	Высококалорийное турбинное топливо, используется в палубной авиации в большинстве стран НАТО, также известно как JP-5 или AVCAT/FSII JET A / B
GROUND FUELS (GASOLINES)	
F-46	Топливо, используемое в двигателях внутреннего сгорания с искровым воспламенением в НАТО за исключением Дании и Соединенного Королевства. Также известное как gasoline automotive Military или 91 RON или COMBATGAS. В настоящее время заменяется на F-57.
F-57	Обладает высокой летучестью, значительной пожароопасностью, не пригодно для использования в дизельных и реактивных двигателях. Взаимозаменяемо с коммерческим автомобильным бензином 98 RON.
F-67	Неэтилированный бензин, взаимозаменяемый с коммерческим бензином 95 RON.
GROUND FUELS (DIESEL FUELS)	
F-54	Используется в НАТО за исключением Дании, Греции, Италии, Португалии, Испании и Соединенного Королевства. Также известно как Diesel Fuel MILITARY или DF-2 Дизельное топливо характеризуется недостаточной стойкостью и довольно большим потенциалом для микробиологического загрязнения. Недостатками дизельного топлива F-54, которое также может применяться в газотурбинных двигателях, являются меньшая эффективность при низких температурах, а также более высокая температура застывания и вязкость, однако его преимущество перед керосинами заключается в более высоких цетановом числе и теплоте сгорания.
F-65	низко температурная топливная смесь дизеля/керосина.
F-75	используется в Дании и Греции. Может называться FUEL NAVAL DISTILLATE
NAVAL FUELS	
F-75	военно-морское топливо, используемое в двигателях воспламенения сжатия, в морских газовых турбинах и паровых котлах. Может называться FUEL NAVAL DISTILLATE.
F-76	Используется аналогично F-75, отличие в применении присадок. Также известно как FUEL NAVAL DISTILLATE. Может применяться в качестве топлива для военно-морских вертолетах.
F-77	топливо используемое для паровых котлов во Франции, Греции и Турции. Также известно как FUEL, RESIDUAL или 50/50 FFO. Ограниченно применяется для дизельных двигателей.

Таблица 2

Реализация концепции «Единое топливо»

Этап	Описание	Примечание
1	Замена авиационного топлива F-40 на F-34 или F-35 для базирующихся в Европе самолетов ВВС и вертолетов армейской авиации	Этап завершен. Реализация этапа была относительно простой, так как газотурбинные двигатели допускают использование топлива со значительными отклонениями в свойствах.
2	Замена дизельного топлива на керосин F-34 или F-35 для наземной техники	В ходе этапа возник ряд проблем, связанных с отличием физических свойств керосина и дизельного топлива
3	Отмена бензина как военного топлива параллельно с перевооружением всей наземной техники на дизельные двигатели	Планируется только после полной выработки технического ресурса машин с бензиновыми двигателями.

При переходе с дизельного топлива на керосин смолистыми отложениями, а также продуктами коррозии, образовавшимися в системе питания двигателя в период эксплуатации на дизтопливе, забивались топливные фильтры, в результате чего снижалась эффективность работы топливных форсунок. Более низкие вязкость и смазывающие свойства керосина вызывали утечку топлива в форсунках, снизили пропускную способность топливного насоса высокого давления (ТНВД) и способствовали быстрому износу трущихся поверхностей ТНВД. По причине меньшей калорийности керосина потеря мощности дизельных двигателей достигала 10 %. Кроме того, пониженное значение цетанового числа увеличивало вероятность появления проблем при эксплуатации маломощных двигателей (затрудненный холодный пуск, ненормальное сгорание смеси). Проблемы с потерей мощности решались путем проведения регулировочных работ на ТНВД в сторону увеличения подачи топлива, установкой автоматических согласующих устройств для изменения параметров ТНВД. Повысить цетановое число на четыре-пять единиц удалось благодаря применению специальных присадок. Проблема повышения смазывающих свойств топлива F-34 решалась несколькими способами: путем добавления моторного масла (1 %. объема топлива); за счет добавления противоизносных присадок; благодаря установке дополнительного топливного насоса для повышения давления в магистрали подачи топлива.

В качестве примера применения топливных добавок при использовании в качестве основы низкооктанового топлива можно привести советский опыт. В годы второй мировой войны технический уровень развития отечественной нефтеперерабатывающей промышленности позволял производить авиабензины в основном с низким октановым числом. Так, в довоенном 1940 г. из 883,4 тыс. т произведенного авиационного бензина подавляющий объем составило топливо с октановым числом от 70 до 74. [2] С апреля 1943 г. по май 1945 г. изготовлено 53% всего объема высокооктанового бензина. Данные официального американского отчета [3] указывают на то, что в целом за годы войны в СССР было поставлено 2 млн. 159 тыс. 336 коротких тонн нефтепродуктов. Не менее важны были и союзнические поставки высокооктановых компонентов для приготовления авиационных бензинов, включавшие изопарафиновые (изооктан, алкилат, изопентан, триптан, неогексан и др.) и ароматические углеводороды (изопропилбензол, пропилбензол, этилбензол, бензол, толуол, пиробензол и др.), применяемые для повышения октанового числа бензинов.

В течение первых двух лет войны в повестках дня заседаний ГКО неизменно значились вопросы о высокооктановом топливе. В частности, 31 марта 1942 г. был рассмотрен вопрос о срочных мерах по увеличению выпуска этиловой жидкости и принято решение «О производстве продукта Р-9». Данная добавка повышала октановое число топлива. С баз производства в части поступало топливо марки Б-78 с октановым числом 78. А, например, для двигателей АШ-82ФН требовался авиабензин с октановым числом не ниже 95. Для повышения октанового числа в части поступала жидкость с тетраэтилсвинцом, имевшая наименование по номенклатуре Р-9. На 1 килограмм авиабензина Б-78 добавлялось 4 миллилитра Р-9, и октановое число его возрастало до 95, такое топливо имело наименование 4Б-78 [4].

Одним из примеров применения «единого топлива» и развития теории подготовки к войне в целом выступает концепция «морского базирования», предусматривающая применение объединенных группировок экспедиционных сил ВС США [5].

Исторически концепция «морского базирования», впервые представленная в 1998 году, является дальнейшим развитием планов совершенствования «морской системы заблаговременного складирования» на судах-складах, развернутых в стратегически важных районах. Причем начало развития системы заблаговременного складирования приходится на 1979 год. Эта система позволяла резко сократить сроки переброски сил на удаленные театры военных действий (ТВД). В дальнейшем с разработкой в 1997 году концепции ведения боевых действий «Оперативный маневр с моря» система заблаговременного складирования получила новый импульс развития и появилась концепция «Морские силы заблаговременного складирования-2010».

В концепции «морского базирования» раскрываются возможности принципиально новых подходов к тыловому обеспечению объединенных экспедиционных сил, что позволит, по мнению американских специалистов, резко увеличить эффективность действий войск. До появления этой концепции зарубежные военные эксперты характеризовали тыл как «тыловое обеспечение с созданием береговой инфрастуктуры» (Joint Logistics Over-the-Shore).

Заключение

Упрощение процесса обеспечения горючим многонациональных группировок войск особенно актуально при ведении военных действий на удаленных ТВД, что крайне актуально при проведении блоком НАТО военных операций различного характера и масштаба не только в зоне ответственности блока, но и за ее пределами

Вместе с тем концепция не обязывает принявшие ее страны в мирное время полностью отказаться от применения других видов горючего.

Список литературы

1. Птицын С. Концепция единого топлива НАТО // Зарубежное военное обозрение №10 2006. с 16 – 21.

2. Матвейчук А.А. Нефтяная составляющая ленд-лиза // ЛЕНД-ЛИЗ И РОССИЯ: сборник. – Архангельск. 2006. – С. 200-227.

3. Report on war aid furnished by the United States to the USSR. June 22, 1941 – September 21, 1945.

4. Рыбаков В. Записки офицера службы горючего.

5. Резяпов Н. Концепция «Морского базирования» вооружённых сил США // Зарубежное военное обозрение. – 2013. – №1. – С. 73-83.

УДК 614.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОВИЗУАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ СЕВЕРА

Стручкова Г.П., Капитонова Т.А., Ефремов П.В., Тарская Л.Е.

ФГБУН «Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова» СО РАН, Якутск, e-mail: g.p.struchkova@iptpn.ysn.ru; kapitonova@iptpn.ysn.ru

Обосновывается необходимость и возможность использования аэровизуального обследования для проведения экспресс-анализа изменения состояния участка магистрального трубопровода со сложными геологическими условиями для прогнозирования аварийных ситуаций и совершенствования системы геотехнического мониторинга. Рассматривается пример зонирования территории прохождения нефтегазопровода по интенсивности проявления геологических рисков, что позволяет моделировать развитие различных сценариев природных и техногенных процессов, минимизировать экономический ущерб от возможного возникновения чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: аэровизуальное обследование, геотехнический мониторинг, экзогенные процессы, геологические риски, база геоинформационных данных

USING AERO VISUAL SURVEY FOR AN ASSESSMENT OF GEOLOGICAL RISKS OF OIL AND GAS PIPELINES OF THE NORTH

Struchkova G.P., Kapitonova T.A., Efremov P.V., Tarskaya L.E.

The Institution of Russian Academy of Sciences the V.P. Larionov's Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch of the RAS, Yakutsk, e-mail: g.p.struchkova@iptpn.ysn.ru kapitonova@iptpn.ysn.ru

The article gives the rationale and opportunity of aero visual screening for rapid analysis of changes of condition of pipeline section with elaborate geological conditions to predict emergencies and improving the system of geotechnical monitoring. An example of zoning territory the pipeline passing by the intensity of geological risks manifestations which allows to simulate the development of different natural and technogenic processes scenarios, to minimize the economic damage from possible emergencies.

Keywords: aerovisual survey, geotechnical monitoring, exogenous processes, geological risks, geographical information database

Магистральные трубопроводы, проложенные на Северо-Востоке Российской Федерации отличаются значительной протяженностью, при этом их конструктивно-технологические параметры и эксплуатационные условия сильно меняются по длине трассы, что ведет как к интенсивности аварий, так и различию сценариев их развития и величине ущербов [1].

Геотехнический мониторинг трубопровода позволяет не только следить за изменением состояния природно-технической системы, но и прогнозировать возникновение аварий. Аэровизуальное обследование (АВО) представляет собой этап геотехнического мониторинга. Под аэровизуальными обследованиями (АВО) линейных природно-технических систем (ПТС), в т.ч. магистральных трубопроводов, понимается процесс визуального изучения их состояния с помощью летательных средств.

Аэровизуальное обследование как метод исследования состояния линейных трубопроводных систем

Эксплуатация магистральных трубопроводов в случае возникновения внештатных ситуаций, несет большую опасность для людей и окружающей среды. Для определения возможности возникновения или предупреждения аварий вследствие активизации опасных природных и геологических процессов можно использовать метод аэровизуального обследования.

Начальным этапом АВО являются подготовительные работы, в ходе которых происходит сбор и анализ литературных и архивных данных, подбираются карты и схемы на трассу магистрального трубопровода, на которых отмечаются положения определенных на предварительном этапе потенциально опасных участков, наносятся и другие ориентировочные объекты; определяется способ регистрации результатов АВО; выбираются рациональные технические параметры АВО (скорость, высота полета, общая продолжительность наблюдений и т.д.); составляется подробная программа работ на маршруте АВО, которая зависит от изученности трассы, прогноза развития геологических процессов и состояния трубопровода.

Для упрощения регистрации геологических процессов и состояния магистраль-

ного трубопровода во время АВО используется GPS навигатор с предварительно нанесенными схемами опасных участков масштабов от 1:5000 до 1:20000 с разбитым километражем.

Во время АВО производится непрерывная съемка на видеокамеру и экспертами-геокриологами, фотографирование участков с развитием опасных геологических процессов. Аэровизуальное обследование осуществляется с вертолета на высоте 100 м со средней скоростью не выше 100 км/ч при боковом удалении от оси трубопровода не более 100 метров. Главным инструментом при обследовании служит оборудование, с помощью которого фиксируются проявления экзогенных геологических процессов (ЭГП) и обстановка на трассе [2]:

- приемные устройства системы глобальной спутниковой навигации, обеспечивающие регистрацию трека, совпадающего с траекторией полета воздушного судна;
- фотокамеры для съемки проявлений ЭГП;
- видеокамеры для непрерывной съемки трассы трубопровода;
- радиосвязь между специалистами и пилотами;
- блоки памяти для хранения архивной информации и цифровых карт;
- компьютеры для синхронизации всего оборудования, навигации, генерации предупредительных сигналов, для подготовки отчетной документации;
- блоки бесперебойного питания для подзарядки аккумуляторов съемочного и навигационного оборудования.

При выборе типа фото-видео камеры для проведения съемок, необходимо подбирать высокочувствительную аппаратуру, с тем, чтобы с большей точностью закартировать рельеф и тем большие подробности строения микрорельефа различимы при дешифрировании снимков, предназначенных для специального вида дешифрирования, т.е. опознания и определения количественных и качественных характеристик изучаемых объектов. Видеокамеры должны иметь защиту от вибраций и запасные аккумуляторы.

Результаты АВО привязываются к километражу трассы. Привязка осуществляется по зафиксированным времени и скорости полета, и проверяется по времени пролета километровых знаков или других характерных объектов на трассе МТ. В этом случае координаты объекта наблюдения могут содержать ошибку в привязке около 40 метров, рис. 1, 2.

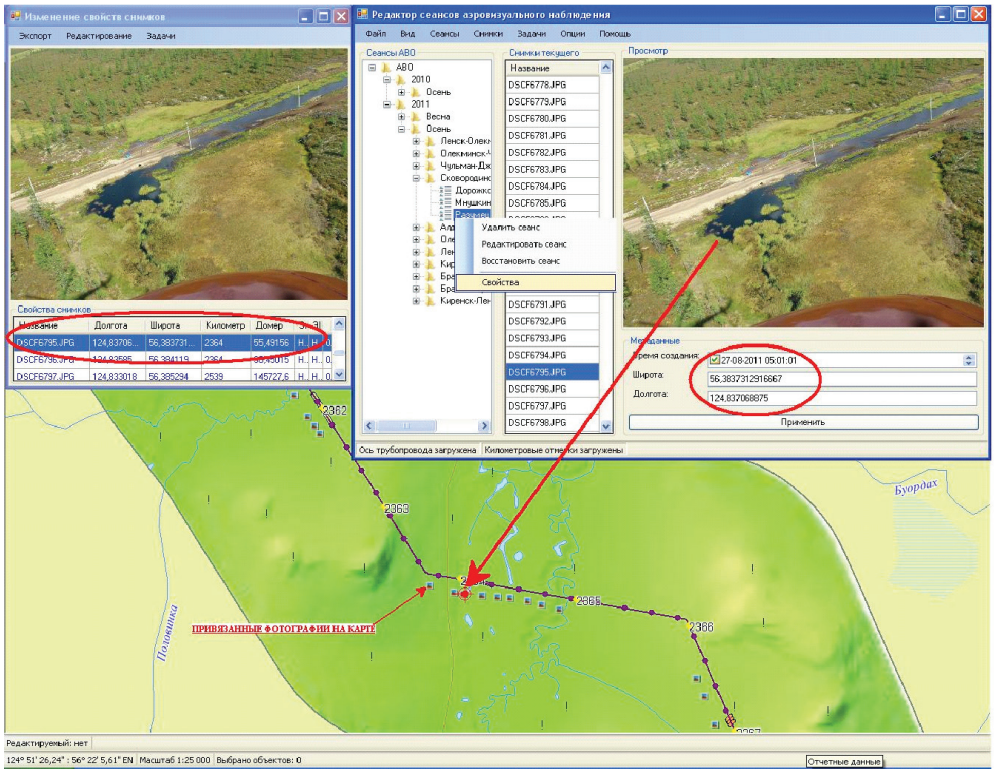


Рис. 1. Привязка фотографий к карте



Рис. 2. Снимки аэровизуального обследования, привязанные к карте

Строительство трассы нефтепровода, вырубка леса, нарушение растительного покрова при рытье траншеи, естественного стока водоемов при строительстве и обваловке – это естественные потенциально опасные геотехнические процессы [3].

Для участка трассы трубопровода также характерны следующие природные криогенные процессы и явления [4]: криогенное пучение грунтов, которое распространено почти на всей территории выделенных геокриологических участков трассы; наледеобразование; процессы эрозии и термоэрозии, вызывающие возникновение процессов оседания, обрушения, осыпания, оползания и др.; солифлюкция и оползнеобразование, по воздействию на инженерные сооружения также относящиеся к числу опасных; термокарст который образуется в связи с оттаиванием льдонасыщенных грунтов и вытаиванием подземных льдов, приводящий к проседанию поверхности земли, возникновению отрицательных форм рельефа и их заболачиванию.

На рис. 3 представлен участок трассы трубопровода с частичным заболачиванием предположительно термокарстового происхождения и протеканием эрозионных процессов, которые ведут к размыву обваловывания трубопровода поверхностным стоком вод, изменению его пространственного положения и оголению некоторых участков.



Рис. 3. Развитие термокарста на трассе трубопровода

Заключение

Использование геоинформационных систем значительно повышает обоснованность и качество управленческих инженерных решений по защите трубопроводных систем от воздействия опасных природных и природно-техногенных процессов, минимизирует ошибки в оценке состояния природно-техногенной системы, связанные с недостатком информации о степени опасности развития природных и природно-техногенных процессов.

Имея значительное количество информации по ландшафту, природно-климатической зоне, наличии опасных событий, риск-факторов с количественной оценкой негативных воздействий влияния МТ на окружающую среду строятся карты риска с использованием геоинформационных технологий, на основе которых можно разрабатывать корректирующие мероприятия по минимизации антропогенных воздействий на окружающую среду и причинения ущербов народному хозяйству. Для оценки геологических рисков необходимо дополнительно использовать достаточно сложные прогностические модели.

Список литературы

1. Стручкова Г.П., Капитонова Т.А., Слепцов О.И. Влияние экзогенных процессов на безопасность объектов нефтегазового комплекса в условиях криолитозоны // Международная конференция «Геоинформатика: технологии, научные проекты» (20-25 сентября 2010г., г. Барнаул). – Барнаул: Изд-во АРТ, 2010. – С. 94.

2. Стручкова Г.П., Капитонова Т.А., Тарская Л.Е., Ефремов П.В. О возможностях аэровизуального облета для мониторинга магистрального трубопровода // VI Евразийский симпозиум по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата EURASTRENCOLD – 2013, 24-29 июня 2013 г., г. Якутск. Т. 3. Электронное издание ИФТПС СО РАН (№ гос. регистрации 0321304634).

3. Дзюба С.А. Информационно-аналитическая система геотехнического мониторинга и управления магистрального газопровода «Ямал – Торжок»: автореф. … канд. техн. наук. – М.: Институт Проблем Нефти и Газа РАН, издательско-полиграфический центр МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006, 21 с.

4. Стручкова Г.П., Капитонова Т.А., Слепцов О.И. Оценка влияния экзогенных процессов на объекты нефтегазового комплекса в условиях криолитозоны // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2011. – № 2. С. 53-59.

УДК 669; 623

СОВРЕМЕННАЯ БОЕВАЯ ТРАВМА И РАЗВИТИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ

Чернышов Е.А., Абросимов А.А., Романов И.Д., Романов А.Д., Романова Е.А.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru

В статье представлен анализ статистических данных по боевым травмам и эффективности применения средств индивидуальной бронезащиты.

Ключевые слова: баллистическая защита, бронезащита, военные действия, ранение

MODERN FIGHTING WOUND AND DEVELOPMENT OF MEANS OF AN INDIVIDUAL ARMORED PROTECTION

Chernyshov E.A., Abrosimov A.A., Romanov I.D., Romanov A.D., Romanova E.A.

The Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E.Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru

The analysis of statistical data on fighting injuries is presented in article and efficiency of application of means of an individual armored protection.

Keywords: ballistic protection, armored protection, military operations, wound

Существуют различные варианты оценки потерь и оценки эффективности применения элементов баллистической защиты [1]. Например, практически нет статистики попадания в бронежилет пробивающего элемента, которые не пробили его. По опыту применения тканевых бронежилетов в Корее и Вьетнаме предполагают, что около 25-30% пулевых поражений (рикошетирующих, дестабилизированных и фрагментированных после пробития различных препятствий пуль) в жилет сможет задержать противоосколочная защитная структура [2], и фактически эффективность бронеэлементов некоторые авторы оценивают по снижению потерь вследствие ранений область прикрытую бронеэлементами. Причем для оценки используются различные данные, например [3].

Убитые в бою (Killed in Action, KIA) описывает все смерти боевого характера, наступившие до момента доставки раненого в медицинский пункт батальона или госпиталь. При этом на сегодняшний день около 82% KIA погибают практически сразу от несовместимых с жизнью ранений. Однако, в целом на уровень KIA могут оказывать влияние такие факторы, как использование индивидуальных бронежилетов и бронированных средств передвижения, эффективность оказания травматологической помощи на месте, время, необходимое для доставки раненого для оказание медицинской помощи на поле боя как санитарами, так и в порядке само- и взаимопомощи.

Уровень летальности (Case Fatality Rate, CFR) представляет собой часть раненых, умерших на любом этапе оказания помощи. Данный показатель применяется как с учетом лиц Return To Duty (RTD), так и без них, что является источником путаницы при сравнении различных данных.

Умершие от ран (Died of Wounds, DOW) – это общее число умерших на этапах эвакуации за минусом RTD. В данную категорию включаются все случаи смерти, наступившие в любое время после прибытия раненого на этап госпитализации.

Раненые в бою (Wounded in Action, WIA) – описывает санитарные потери вследствие боевых повреждений и представляющий собой сумму из трех отдельных подгрупп: умершие от ран, прибывшие в госпиталь на лечение и легкораненые, вернувшиеся в строй в течении 72 часов. Причем, при статистической обработке подгруппа выживших и вернувшихся в строй в течение 72 часов после ранения из анализа обычно исключается. Это в значительной мере отражается на конечных цифрах, поскольку доля этой подгруппы пострадавших обычно составляет около 50%.

Наиболее крупным, полным и подробным источником информации о вооружении и раненых в ходе войны во Вьетнаме является база данных, созданная группой WDMET (Wound Data and Munitions Effectiveness Team). Однако она содержит в себе данные лишь о 4% пострадавших в ходе войны во Вьетнаме в период с 1965 по 1969 годы. Сообщения о санитарных потерях как во время войны во Вьетнаме, так и в ходе современных военных конфликтов, основывались в первую очередь на данных отдельных медицинских подразделений.

Примером заимствования из медицины мирного времени являются реестры пострадавших. В частности, в США до недавнего времени Министерство обороны не располагало реестром пострадавших, в связи с чем и был создан объединенный реестр пострадавших на театрах боевых действий (Joint Theater Trauma Tegistry. JTTR). Хранилищем этих данных стал Институт хирургических исследований армии США, базирующийся в Форт Сэме (Ft Sam), Хьюстон, Техас.

Министерством обороны США созданы два вебсайта, на которых выкладывается информация о пострадавших в ходе боевых действий. На одном из них (http://www.defenselink.mil/) доступна информация о раненых, вернувшихся в строй, тогда как другой (http://www.dior.whs.mil/mmid/casualty/castop.htm) и публикует информацию о текущих и прошлых боевых конфликтах.

Структуру входящего потока раненых и пораженных в локальных войнах упрощенно можно охарактеризовать следующим образом. Более половины раненых составляют легкораненые, способные передвигаться самостоятельно. У 20-30% раненых имеются тяжелые и крайне тяжелые повреждения, представляющие прямую угрозу жизни.

Таблица 1

Сравнение статистических данных о санитарных потерях в войсках армии США во Второй мировой войне, Вьетнаме, Афганистане и Ираке [3]

	2я Мировая война	Вьетнам	Всего Ирак и Афганистан	Афганистан	Ирак
KIA	20.2	20.0	13.8	18.7	13.5
CFR	19,1	15,8	9,4	16,4	9,1
DOW	3,5	3,2	4,8	6,7	4,7

Таблица 2

Структура санитарных потерь по виду повреждений [4]

Характер повреждений	Великая отечественная война 1941 – 1945 гг.	Война в Афганистане 1979 – 1989 гг.	Операции на Северном Кавказе		Боевые действия в Афганистане и Ираке 2001 – наст. время
			1994 – 1996 гг.	1999 – 2002 гг.	
Огнестрельные и миновзрывные ранения	93,4	62,3	58,9	57,2	59,2
Травмы	3,5	32,6	33,2	33,1	28,9
Термические поражения	3,1	3,6	5,5	6,2	3,7
Комбинированное поражение	-	1,5	2,4	3,5	8,2

Таблица 3

Механизм ранений военнослужащих ВС США во Вьетнаме и Ираке [3]

	Вьетнам 1967-1969	Операция «Свобода Ираку» наступательная фаза 2002 год	Операция «Свобода Ираку» оккупационная фаза
Самодельные взрывные устройства	23	43	33
Осколочные ранения	62	37	48
Взрывные повреждения	3	11	14
Тупые травмы	-	3	2
Разможжения	-	2	1
Другие, включая комбинированные	12	4	2

Из таблиц видно значительное расхождение данных из разных источников. Однако общим является то, что подавляющее большинство ранений составляют проникающие ранения различной степени тяжести. Это могут быть собственно огнестрельные пулевые ранения, однако чаще наблюдаются осколочные ранения. Отличительной особенностью войны в Ираке стало то, что причиной большинства осколочных ранений были не артиллерийские снаряды или мины, а «самодельные взрывные устройства» или СВУ. В ходе наступательной фазы операции «Иракская свобода I» чаще наблюдались ранения от стрелкового оружия, тогда как в оккупационную фазу преобладали осколочные ранения вследствие применения СВУ. Распределение средств поражения американских войск в Афганистане и Ираке по частоте применения и пробивающей способности показано в работе [5].

Таблица 4

Структура санитарных потерь хирургического профиля по локализации, в % [3, 6]

Локализация повреждений	Великая отечественная война 1941 – 1945 гг.	Война в Афганистане 1979 – 1989 гг.	Операции на Северном Кавказе		Боевые действия в Афганистане и Ираке 2001 – наст время
			1994 – 1996 гг.	1999 – 2002 гг.	
Голова	7,0-13,0	14,8	34,4	26,3	21
Шея	0,5-1,5	1,6	1,1	0,9	-
Грудь	7,0-12,0	11,6	7,4	8,3	4
Живот	1,9-5,0	8,3	4,5	4,9	6
Таз	5,0-7,0	3,8	3,5	4,8	-
Позвоночник	0,3-1,5	0,8	1,2	1,6	-
Конечности	59,0-85,0	59,1	47,9	53,3	58
Сочетанные	- *	(23,4)	(23,3)	(24,1)	11

Изменения структуры санитарных потерь по локализации ранений в современных конфликтах, по сравнению с Великой Отечественной войной, сводятся в основном к увеличению числа раненных в голову (в 1,5-2 раза) и живот (в 2-3 раза). Частота огнестрельной травмы живота в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. составляла всего 2-5%. В локальных войнах и вооруженных конфликтах (война во Вьетнаме 1964-1973 гг., война в Афганистане 1979-1989 гг.) она возросла до 9-12%. Это было связано с быстрой эвакуацией по воздуху, благодаря чему раненые, которые раньше погибали на поле боя, стали доставляться в передовые лечебные учреждения. Общая летальность при проникающих ранениях живота достигала, по опыту Великой Отечественной войны, 63% (в конце войны – 34%), во время войны в Афганистане – 21,3%, в боевых действиях на Северном Кавказе – 14,7% в первом конфликте и 10% во втором. В контртеррористических операциях на Северном Кавказе (1994-1996, 1999-2002 гг.) и боевых действиях США в Афганистане и Ираке (2001 г. – по наст. вр.) частота ранений живота снова уменьшилась (4,5-6,0%), что объясняется улучшением средств индивидуальной бронезащиты [7].

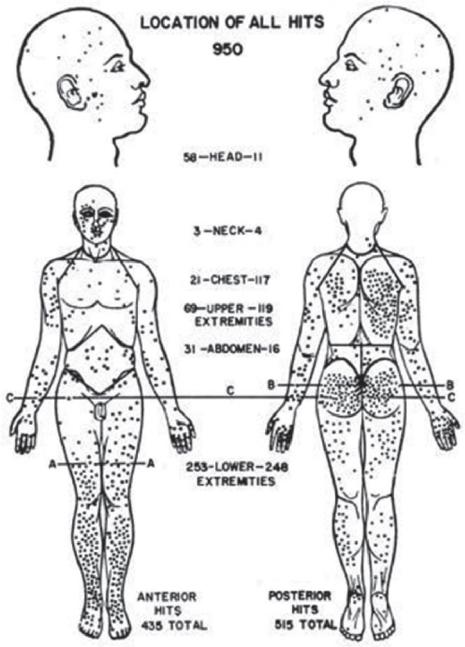


Рис. 1. Распределения поражений среди 286 турецких солдат, получивших ранения в ходе боевых действий 27-30.11.1950 [2, 9]

При этом, что касается ранений приходящихся в корпус в условиях ограниченного контингента, в Афганистане 66% пу-

левых поражений приходилось в грудную секцию, 30 % – в спинную, лишь 3 % – в бок. Пулевые поражения составили 54 %, а осколочные – 46 %. Поражения бойцов из засады в спину при движении их в колонне в грузовиках и в десанте «на броне» – особенность противопартизанской горной войны.

Высокую вероятность поражения креста сзади и относительно малую вероятность поражения паха и живота можно объяснить тем соображением, что боец в большинстве случаев получает поражения во время перебежек в положении «пригнувшись». Однако, учитывая положение бойца, можно прогнозировать малую эффективность грудных и спинных панелей усиления ввиду их практически горизонтального расположения.

Нужно учесть, что полученные выводы являются усредненными по всем тактическим ситуациям. В случае ведения активных действий, когда боец перемещается преимущественно пригнувшись или ползком, эффективность противопулевых панелей будет ниже, а в при обстреле в положении стоя (при несении караульной службы, марше и т.д.) – выше.

Удельный вес раненых с МВР на этапах медицинской эвакуации был небольшим, например, повреждения голени от противопехотных мин составили в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. не более 1 % из числа всех ранений этой локализации. По-видимому, большинство тяжелораненых с МВР погибали из-за поздней эвакуации и несовершенства последующего лечения. Локальные войны принесли значительное увеличение частоты МВР: они составили 13 % санитарных потерь американских войск во Вьетнаме (1964-1973 гг.), 30 % среди раненых ОКСВ в Афганистане (1979-1989 гг.), 15 % – на Северном Кавказе (1994-1996, 1999-2002 гг.), 23,5 % – в войсках США в Афганистане и Ираке (2001 г.-по наст. время) [4].



Рис. 2. Относительная эффективность средств индивидуальной бронезащиты, снижение летальности [2]

Благодаря постоянному совершенствованию СВУ боевые транспортные средства также совершенствуются, чтобы эффективно противостоять на поле боя новому вооружению. Если в прошлом мощность заряда противопехотных мин специально уменьшалась, чтобы лишь нанести увечья и вывести из строя больше солдат, то современные СВУ более напоминают противотанковые мины с высокой мощностью заряда, необходимой для преодоления современных способов защиты. Результатом этого является большая энергия повреждений. Часто поражающие элементы даже не проникают в кабину транспортного средства, однако находящиеся там люди погибают от ранений другими предметами, которые образуются уже в самой кабине и являются вторичными снарядами. Одной из современных тенденций является выведение транспортного средства из строя с помощью зарытого на дороге СВУ и ожидания, пока выжившие не начнут покидать средство, или прибытия второго или третьего СВУ, расположенного

на близлежащем столбе или дереве. Снайперы также могут ожидать пока солдаты не начнут покидать поврежденное транспортное средство.

Выводы

В ходе войн в Ираке и Афганистане уровень летальности от боевых повреждений среди солдат американского военного контингента был значительно ниже, чем аналогичный показатель по время Второй мировой войны и войны во Вьетнаме. Данное снижение может быть отчасти обусловлено широким применением индивидуальных средств бронезащиты с улучшенными характеристиками, поскольку по сравнению с предыдущими военными конфликтами в этих отмечалось снижение частоты ранений груди.

В работе [2] сделаны следующие выводы:

1. Общая масса комплекта в полной комплектации составляет около 8 кг при обеспечении уменьшения смертности при поражении в 2,4..2,9 раза (59,3..65,1 %) в зависимости от тактической ситуации.

2. Максимальный эффект с точки зрения снижения летальности при минимальной массе дает противоосколочный комплект СИБ, состоящий из бронежилета и бронешлема. Для повышения эффективности необходимо обеспечить максимальную противоосколочную защиту туловища и головы бойца путем увеличения воротника бронежилета, введением в комплект фартука (в т.ч. крестцового) и наплечников.

3. Минимально достаточным уровнем противоосколочной защиты является структура, имеющая показатель V50 = 540 м/с, соответствующая 1 классу защиты ГОСТ Р 50744-95, вероятность непробития осколком которой приблизительно равна 90 %, а пулей – 30 %.

4. При совершении активных боевых действий ношение противопулевых бронепанелей усиления нерационально. При совершении же краткосрочных штурмовых операций, а также всех видов боевой деятельности, когда боец находится в положении стоя, целесообразно применение противопулевой защиты.

Таким образом, сегодня новые броневые материалы и защитные структуры на их основе становятся доступными [7]. Разработка новых материалов с меньшей стоимостью изготовления позволит при равных затратах увеличить защитные свойства броневлементов [9].

Список литературы

1. Журавлев В.К., Голота А.С., Крассий А.Б., Миронов В.Г., Парфенов В.Д. Современные подходы к расчету санитарных потерь: опыт медицинских служб вооруженных сил США и Великобритании Военно-медицинский журнал» №1 2014 г. с. 56 – 57.

2. Смирнов В.П. Оценка эффективности защиты армейских средств индивидуальной бронезащиты // Техника и вооружение. № 7. 2013.

3. Peter Rhee John Holcomb Donald Jenkins Лечение современной боевой травмы. 1318 с.

4. Военно-полевая хирургия. Под ред. Е.К. Гуманенко. – 2-е издание. – 2008. – 768 с.

5. Lightening Body Armor/ Kenneth Horn. – U.S. Army Technical Report of RAND Corp., 2011 66 p.

6. Пантюхов А.П. Прогнозирование санитарных потерь // Организация медицинского обеспечения Вооруженных Сил. – С 14 – 18.

7. Григорян В.А., Кобылкин И.Ф., Маринин В.М., Чистяков Е.Н. Материалы и защитные структуры для локального и защитного бронирования. – Изд. РадиоСофт, 2008 – 406 с.

8. Wound Ballistics / L.D. Heaton (ed). – U.S. Army Medical Department, 1962.

9. Чернышов Е.А., Мыльников В.В., Мыльникова М.В., Романов А.Д., Романова Е.А. Создание металлокерамических элементов баллистической защиты с применением керамики на основе алюминия // Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – №4. – С. 97-101.

УДК 532.546:536.421

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКАЧКИ ГАЗА В ПОРИСТУЮ СРЕДУ КОНЕЧНОЙ ПРОТЯЖЕННОСТИ

Хасанов М.К.

Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамак, e-mail: hasanovmk@mail.ru

Рассматриваются некоторые особенности процессов образования газовых гидратов в пористых средах конечной протяженности при инжекции в них холодного газа. Построена математическая модель для прямолинейно-параллельного случая. Методом ловли фронта в узел сетки получено численное решение задачи. Проанализировано влияние температуры закачиваемого газа на особенности протекания процесса. Установлено, что если при продувке газом пористой среды конечной протяженности температура нагнетаемого газа становится больше, чем равновесная температура гидратообразования, то образование гидрата прекращается, т.е. образуется «висячий» скачок гидратообразования.

Ключевые слова: фильтрация, гидратообразование, метод ловли фронта в узлы сетки

NUMERICAL SIMULATION OF GAS INJECTION IN A POROUS MEDIUM OF FINITE EXTENSION

Khasanov M.K.

Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: hasanovmk@mail.ru

Some features of the formation of gas hydrates in porous media of finite length in the injection of cold gas in them. A mathematical model for parallel rectilinear case. Method of catching the front in the grid node the numerical solution of the problem. The effects of temperature on the characteristics of the injected gas flow process. It has been established that if the purge gas porous medium of finite extent the discharge gas temperature becomes higher than the equilibrium temperature of hydrate formation, hydrate formation is terminated, i.e. formed «hanging» jump hydrate.

Keywords: filtration, hydrate, method of fishing in front of the grid nodes

Задачи, связанные с образованием газогидратов, в настоящее время представляют значительный научный и практический интерес, что обусловлено перспективой использования газовых гидратов в различных технологиях [1, 4].

В данной работе рассматривается образование газогидрата в насыщенном газом и водой пористом пласте конечной протяженности при закачке холодного (с температурой меньшей исходной температуры пласта) газа. В работах [2, 3, 5-9] данная задача решалась в автомодельной постановке. Такая постановка применительно к задаче об образовании газовых гидратов в пористых пластах конечной протяженности соответствует начальному этапу процесса, когда влияние границ пласта несущественно.

Постановка задачи и основные уравнения**.** Рассмотрим горизонтальный пористый пласт ($x \geq 0$) длины L, насыщенный в начальный момент времени газом (метаном) и водой. Давление p_0 и температура T_0 пласта соответствуют условиям существования их в свободном состоянии, т.е. $p_0 < p_{s0}$, где $p_{s0} = p_s(T_0)$ – равновесное давление гидратообразования, соответствующее исходной температуре T_0. Пусть в момент времени $t = 0$ через левую границу пористого пласта ($x = 0$) начинается закачка газа (одноименного исходному) под давлением p_e и температурой T_e. Причем величины p_e и T_e соответствуют условиям стабильного существования гидрата ($p_e > p_s(T_e)$). Требуется определить изменение во времени полей давления, температуры и гидратонасыщенности в пласте при $t > 0$.

При нагнетании газа в пористой среде возможно образование трех областей: ближней, примыкающей к границе нагнетания, в которой поры заполнены газом и гидратом; промежуточной, где газ, гидрат вода находятся в состоянии термодинамического равновесия и происходит процесс образования гидрата, и дальней, которая заполнена газом и водой. Промежуточную область будем называть гидратной волной. Соответственно могут возникнуть две фронтальные границы: между ближней и промежуточной областями (ближняя граница), где оставшаяся вода в объемной области полностью перешла на этой границе в состав гидрата, и между дальней и промежуточной областями (дальняя), на которой начинается процесс гидратообразования. Такое положение соответствует начальному этапу процесса образования газогидрата, когда влияние правой границы ($x = L$) не существенно. Однако в ходе дальнейшей эволюции, объемная область может вырождаться во фронтальную поверхность, на которой полностью происходит образование

газогидрата из находящейся в пористой среде воды перед фронтом.

Для описания процессов тепло- и массопереноса при нагнетании в пласт газа, сопровождающееся образованием газовых гидратов, примем следующие допущения: пористость постоянна, скелет пористой среды, вода, газогидрат несжимаемы и неподвижны, газ калорически совершенный:

$$m,\ \rho_{sk},\ \rho_l,\ \rho_h = const,\quad \upsilon_{sk} = \upsilon_l = \upsilon_h = 0,\quad p = \rho_g R_g T\ .$$

Здесь и далее индексы *sk*, *l*, *g*, *h* относятся к параметрам скелета пористой среды, воды, газа и гидрата соответственно; m – пористость, ρ_j и υ_j ($j = sk, l, h$) соответственно истинная плотность и скорость j-й фазы, p – давление, T – температура, R_g – газовая постоянная,. Будем полагать, что процесс однотемпературный, т.е. температура пористой среды и насыщающего ее вещества (газа, воды и гидрата) в каждой точке совпадают. Гидрат является двухкомпонентной системой с массовой концентрацией газа G.

С учетом сделанных допущений уравнения сохранения масс газа и воды в плоскоодномерном случае можно записать в виде [5]:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(mS_g\rho_g\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(mS_g\upsilon_g\rho_g\right)=-mG\rho_h\frac{\partial S_h}{\partial t}\ ,\quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(m\rho_l S_l\right)=-m\left(1-G\right)\rho_h\frac{\partial S_h}{\partial t}\ ,\quad (2)$$

$$S_g + S_h + S_l = 1\ ,\quad (3)$$

где S_j ($j = g, h, l$) –насыщенности пор j-й фазой, υ_g – скорость газовой фазы.

Фильтрация газа описывается законом Дарси:

$$mS_g\upsilon_g = -\frac{k_g}{\mu_g}\frac{\partial p}{\partial x}.\quad (4)$$

Уравнение притока тепла, пренебрегая баротермическим эффектом, можно записать в виде:

$$\rho c\frac{\partial T}{\partial t}+c_g\rho_g mS_g\upsilon_g\frac{\partial T}{\partial x}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\frac{\partial T}{\partial x}\right)+m\rho_h L_h\frac{\partial S_h}{\partial t}\ .\quad (5)$$

Здесь

$$\rho c=\left(1-m\right)\rho_{sk}c_{sk}+m\sum_{j=g,l,h}S_j\rho_j c_j$$

и $\lambda=\left(1-m\right)\lambda_{sk}+m\sum_{j=g,l,h}S_j\lambda_j$ –

удельная объемная теплоемкость и теплопроводность системы, c_j и λ_j – удельная теплоемкость и теплопроводность j-й фазы, L_h – удельная теплота разложения газогидрата.

Так как основной вклад в величины ρc и λ вносят параметры скелета пористой среды, то будем полагать их постоянными и равными:

$$\rho c=\left(1-m\right)\rho_{sk}c_{sk}\ ,\ \lambda=\left(1-m\right)\lambda_{sk}\ .$$

Зависимость коэффициента проницаемости для газа от газонасыщенности, зададим на основе формулы Козени [8]:

$$k_g = k_*\frac{\left(mS_g\right)^3}{\left(1-mS_g\right)^2}\approx k_0 S_g^3\ \left(k_0 = k_* m^3\right),\quad (6)$$

где k_0 – абсолютная проницаемость пласта.

Температура и давление в области существования гидрата связаны условием фазового равновесия [4]:

$$T = T_0 + T_*\ln\left(p/p_{so}\right),\quad (7)$$

где T_0 – исходная температура системы, p_{s0} – равновесное давление, соответствующее исходной температуре, T_* – эмпирический параметр, зависящий от вида газогидрата.

При образовании газогидрата в пористом пласте возникают зоны, в которых газ, гидрат и вода могут находиться в различных состояниях. Поэтому на границах между этими зонами, являющихся передним и задним фронтом гидратной волны, для потока массы и тепла, должны выполняться следующие законы сохранения:

$$\left[m\left(S_h\rho_h\left(1-G\right)+S_l\rho_l\right)\dot{x}_{(i)}\right]=0\ ,$$

$$\left[m\left(\rho_g S_g\left(\upsilon_g-\dot{x}_{(i)}\right)-\rho_h S_h G\dot{x}_{(i)}\right)\right]=0\ ,\quad (8)$$

$$\left[\lambda\frac{\partial T}{\partial x}\right]=m\rho_h L_h S_h\dot{x}_{(i)}\ .$$

Здесь $[f]$ – скачок величины f на границе $x_{(i)}$ между областями, $\dot{x}_{(i)}$ – скорость движения границы фазового перехода; индексы $i = n$ и d соответствуют ближней и дальней границам. Температуру и давление на них будем полагать непрерывными.

Из уравнения неразрывности для воды (3) имеем:

$$\rho_l\left(S_l - S_{l0}\right) + \left(1-G\right)\rho_h S_h = 0, \qquad (9)$$

где S_{l0} – начальная водонасыщенность пористой среды. Тогда, учитывая соотношение (3), получаем:

$$S_l = S_{l0} - \frac{\rho_h\left(1-G\right)}{\rho_l} S_h,$$

$$S_g = 1 - S_{l0} - \left(1 - \frac{\rho_h\left(1-G\right)}{\rho_l} S_h\right).$$

На правой границе пласта ($x = L$) поставим условия, моделирующие отсутствие кондуктивного потока тепла и постоянное, равное p_0, давление:

$$\frac{\partial T}{\partial x} = 0, \quad p = p_0 \quad \left(t > 0,\ x = L\right).$$

Начальные условия примем в виде:

$$T = T_0,\ p = p_0,\ S_l = S_{l0},\ S_h = 0,\ S_g = 1 - S_{l0} \quad \left(t = 0,\ 0 \le x \le L\right).$$

Решение с фронтальной границей фазовых переходов. Предположим при нагнетании газа в пористом пласте возникают две области. В первой ($0 \le x < x_{(n)}$), находящейся вблизи границы пласта, вода полностью перешла в гидратное состояние, поэтому в порах присутствует только газ и газогидрат. Во второй, дальней области ($x_{(n)} < x \le L$), поры заполнены газом и водой. Таким образом, согласно принятой модели образование гидрата происходит только на фронтальной поверхности ($x = x_{(n)}$), а промежуточная область отсутствует.

Используя соотношения (1)–(7), можно получить следующие уравнения пьезо- и теплопроводности, описывающие распределения давления и температуры в обеих областях:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{p}{T}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\chi^{(p)}}{T}\frac{\partial p}{\partial x}\right),$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \chi^{(T)}\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\rho_g k_g c_g}{\mu_g \rho c}\frac{\partial p}{\partial x}\frac{\partial T}{\partial x} \qquad (11)$$

где $\chi^{(T)} = \lambda/\rho c$ и $\chi^{(P)} = k_g p/mS_g\mu_g$ – коэффициенты температуропроводности и пьезопроводности.

На поверхности, разделяющей ближнюю и дальнюю области, происходит скачок гидратонасыщенности от $S^-_{h(n)} = S_{he}$ до $S^+_{h(n)} = 0$, а гидратонасыщенность первой области определяется из условия (9):

$$S_{he} = \frac{\rho_l S_{l0}}{\rho_h\left(1-G\right)} \qquad (12)$$

Давление и температура на границе между областями связаны условием фазового равновесия (7).

Из (8) с учетом соотношения (4) запишем систему уравнений для нахождения основных параметров пласта на границе фазового перехода $x = x_{(n)}$:

$$-\frac{k^-_{g(n)}}{\mu_g}\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right)^-_{(n)} + \frac{k^+_{g(n)}}{\mu_g}\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right)^+_{(n)} = m\dot{x}_{(n)}\left(S^-_{g(n)} - S^+_{g(n)} + \rho_h G S^-_{h(n)}/\rho_{g(n)}\right), \qquad (13)$$

$$\lambda\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)^-_{(n)} - \lambda\left(\frac{\partial T}{\partial x}\right)^+_{(n)} = m\rho_h L_h S^-_{h(n)}\dot{x}_{(n)},$$

$$k^-_{g(n)} = k_0\left(S^-_{g(n)}\right)^3 = k_0\left(1 - S_{he}\right)^3,\ k^+_{g(n)} = k_0\left(S^+_{g(n)}\right)^3 = k_0\left(1 - S_{l0}\right)^3.$$

Верхними индексами «минус» и «плюс» снабжены терпящие разрыв параметры перед и за границей.

Для решения задачи (11) с граничными условиями (13) введем равномерную сетку с шагом h. Так как решение ищется в областях с неизвестной границей фазовых переходов ($x = x_{(n)}$), то использовался метод ловли фронта в узел сетки, причем из уравнений (11) находятся распределения давления и температуры в обеих областях, а давление, температура на границе, а также шаг временного слоя находятся из (13).

Результаты численных расчетов. На рис. 1 представлена зависимость координаты границы фазового перехода от времени при нагнетании газа под давлением $p_e = 5$ МПа и температурой $T_e = 278$ К в пласт длины $L = 1$ м. Исходные параметры системы полагались равными $p_0 = 4$ МПа,

$T_0 = 280$ К, $S_{l0} = 0.2$; абсолютная проницаемость и пористость пласта – $k_0 = 10^{-14}$ м^2, $m = 0.1$. Для остальных параметров, характеризующих систему, приняты следующие значения: $G = 0.12$, $T_* = 10$ К, $p_{s0} = 5.5$ МПа, приведенная газовая постоянная

$$R_g = 520 \text{ Дж/(К·кг)},$$

плотности

$$\rho_{sk} = 2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3, \ \rho_h = 900 \text{ кг/м}^3,$$

$$\rho_l = 1000 \text{ кг/м}^3,$$

удельные теплоемкости

$$c_{sk} = 1000 \text{ Дж/(К·кг)}, \ c_h = 2500 \text{ Дж/(К·кг)},$$
$$c_l = 4200 \text{ Дж/(К·кг)}, \ c_g = 1560 \text{ Дж/(К·кг)},$$

$$\rho c = 2{,}5 \cdot 10^6 \text{ Дж} \left/ \left(\text{К} \cdot \text{м}^3\right)\right.,$$

коэффициенты теплопроводности

$$\lambda_{sk} = 2 \text{ Вт} \left/ \left(\text{м} \cdot \text{К}\right)\right., \ \lambda_h = 2{,}11 \text{ Вт} \left/ \left(\text{м} \cdot \text{К}\right)\right.,$$

$$\lambda_l = 0{,}58 \text{ Вт} \left/ \left(\text{м} \cdot \text{К}\right)\right.,$$

вязкость газовой фазы $\mu_g = 10^{-5}$ кг$\left/ \left(\text{м} \cdot \text{с}\right)\right.$, удельная теплота гидратообразования $L_h = 5 \cdot 10^5$ Дж/кг. При данных параметрах нагнетаемого газа образование гидрата в режиме продувки происходит на фронтальной границе. Из рисунка следует, что поверхность фазового перехода движется только до некоторого положения $x^*_{(n)}$, затем ее движение прекращается (происходит остановка). При этом в пласте область $x > x^*_{(n)}$ содержит лишь газ и воду, а область $x < x^*_{(n)}$ – только газ и гидрат.

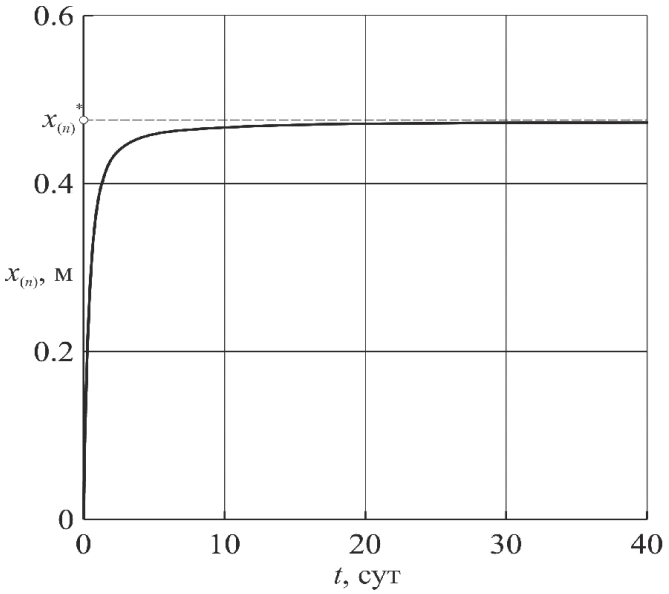


Рис. 1. Зависимость координаты границы фазового перехода от времени при продувке пласта газом: $p_e = 5$ МПа, $T_e = 278$ К

Для объяснения такого поведения движения границы $x = x_{(n)}$ рассмотрим представленные на рис. 2 фазовую диаграмму и распределение давления в пласте. На рис. 2 а пунктирная кривая определяет условие фазового равновесия между газом, водой и газогидратом. Точкой «0» изображено состояние, соответствующее начальному состоянию пористой среды, точкой «*e*» – условие на ее левой границе ($x = 0$). Как видно из рисунка в момент времени $t = 887$ ч температура во всем пласта становится равной температуре нагнетаемого газа. При этом профили давления и однозначно связанной с ним равновесной температуры, как следует из рис. 2 б, имеют вид прямой убывающей вглубь пласта. Поэтому, существует такая точка $x = x^*_{(n)}$, в которой равновесная температура совпадает с температурой пласта. При этом в области $x > x^*_{(n)}$ параметры системы будут соответствовать условию стабильного существования газа и воды, а в области $x < x^*_{(n)}$ – газа и гидрата.

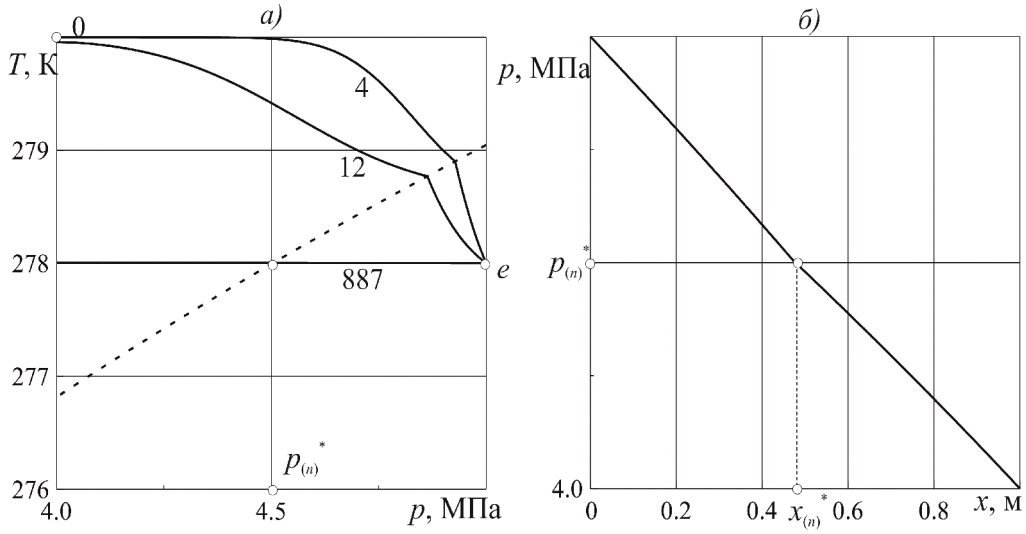


Рис. 2. а – фазовая диаграмма процесса образования гидрата при продувке пласта газом; б – распределение давления в пласте в момент времени t = 887 ч. Пунктирная линия – равновесная температура пласта. Числа на кривых – время в часах

Таким образом, из рассмотренной фазовой диаграммы следует, что для гидратации пористой среды без остановки границы фазового перехода необходимо, чтобы температура нагнетаемого газа T_e удовлетворяла условию:

$$T_e < T_0 + T_* \ln\left(\frac{p_0}{p_{s0}}\right) \quad (t > 0,\ x = 0).$$

Выводы. Методом ловли фронта в узел сетки получено численное решение задачи об образовании газогидрата в пористой среде конечной протяженности при инжекции холодного газа. Показано, что если температура нагнетаемого газа больше, чем равновесная температура гидратообразования, то образование гидрата в некоторой точке пласта прекращается, т.е. образуется «висячий» скачок гидратообразования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта 14-01-31089 мол_а.

Список литературы

1. Бык С.Ш., Макогон Ю.Ф., Фомина В.И. Газовые гидраты. М.:Химия, 1980. 296 с.

2. Доровская М.С., Хасанов М.К. Математическая модель фильтрации газа с учетом гидротообразования // Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 4. №4. С. 3-4.

3. Хасанов М.К., Доровская М.С. Особенности течений в пористых средах, сопровождающихся образованием газогидрата // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3; URL:http://www.science-education.ru/117-13519 (дата обращения: 11.06.2014).

4. Истомин В.А., Якушев В.С. Газовые гидраты в природных условиях. М.:Недра, 1992. 236с.

5. Хасанов М.К. Инжекция газа в пористую среду, сопровождающаяся образованием газогидрата// Вестник Самарского государственного университета. 2008. № 62. С. 290-297.

6. Хасанов М.К. Гималтдинов И. К., Столповский М. В. Особенности образования газогидратов при нагнетании холодного газа в пористую среду, насыщенную газом и водой // Теоретические основы химической технологии. 2010. Т. 44, № 4. С. 442–449

7. Хасанов М.К., Столповский М.В., Кильдибаева С.Р. Численное моделирование образования газогидрата в пористой среде при инжекции газа // Вестник Башкирского университета. 2013. Т. 18. №4. С. 969-972.

8. Шагапов В.Ш., Мусакаев Н.Г., Хасанов М.К. Нагнетание газа в пористый резервуар, насыщенный газом и водой // Теплофизика и аэромеханика. 2005. Т. 12, № 4. С. 645-656.

9. Шагапов В.Ш., Хасанов М.К., Мусакаев Н.Г. Образование газогидрата в пористом резервуаре, частично насыщенном водой, при инжекции холодного газа // Прикладная механика и техническая физика. 2008. Т.49, №3. С.462-472.

УДК 330.567.222

НОВЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ БЕЛКОВ, ЖИРОВ И УГЛЕВОДОВ В ПРОДУКТАХ И КОРМАХ

Вертипрахов В.Г., Бутенко М.Н.

ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», Чита, e-mail: Vetfarm2008@mail.ru

В работе приводятся данные исследований продуктов растительного и животного происхождения новым методом, в основе которого лежит взаимодействие панкреатических ферментов с субстратом (белками, жирами и углеводами). Указанный метод позволяет определить переваримые питательные вещества, что имеет важное значение при составлении рационов питания

Ключевые слова: способ определения пищевых белков, пищеварительные ферменты, белки, жиры, углеводы

NEW METHOD OF DETERMINING THE QUANTITY OF FOOD BELKOV, FATS AND CARBOHYDRATES IN THE PRODUCTS AND THE FODDERS

Vertiprakhov V.G., Butenko M.N.

Transbaikal State University, Chita, e-mail: Vetfarm2008@mail.ru

In this work is given some investigation facts about the products of plant and animal origin by the way of a new method, on the basics of which lies the interlocking of pancreatic enzymes with substrate (proteins, fats and carbohydrates). This method allows to determine the digestible nutritive matter that is very important in the compounding of the food rations.

Keywords: digestive enzyme, proteins, fats and carbohydrates, method of determination of food proteins

Вопросам балансирования рационов человека и животных в последние годы уделяется особое внимание. В частности, в птицеводстве, как отмечает академик И.А.Егоров [7], в последние годы возникла острая необходимость не только уточнить нормы потребности сельскохозяйственной птицы и переоценить питательность кормов, но и совершенствовать всю систему нормированного кормления в нескольких направлениях. Поэтому точное определение в продуктах и кормах количества питательных веществ имеет важное значение для правильного составления рациона.

В настоящее время количество белка определяют преимущественно по азоту. Наиболее широким распространением пользуется метод Кьельдаля, Барнштейна и др. Принцип других инструментальных методов заключается в измерении физических свойств растворов [2]. Методы определения белка с использованием ферментов малочисленны и трудоемки в использовании.

Много лет, занимаясь изучением пищеварения животных, мы пришли к выводу о том, что поджелудочная железа четко адаптируется к качеству корма, работает как уникальная лаборатория, определяя количество субстрата, которое следует гидролизовать в процессе пищеварения. В результате появилась идея разработки метода, который бы позволял, используя пищеварительные ферменты, определять количество субстрата (белков, жиров и углеводов), находящегося в продуктах и кормах. Это и стало целью нашей работы, и для подтверждения гипотезы мы выполнили ряд исследований новым методом.

Материалы и методы исследования

Для определения белков, жиров и углеводов в продуктах растительного и животного происхождения мы использовали разработанный нами способ определения количественного содержания пищевых белков [5]. В качестве ферментативного материала мы брали панкреатический сок, полученный в хроническом опыте от кур, оперированных по методу Ц.Ж.Батоева, С.Ц.Батоевой (1970) [2]. Аналогичными свойствами обладает гомогенат ткани поджелудочной железы [6], поэтому его также можно применять в качестве ферментативного материала. Активность панкреатических ферментов определяли следующими методами: амилазы – по расщеплению крахмала [10], протеаз – по расщеплению казеина при колориметрическом контроле [3], липазы – по гидролизу подсолнечного масла [4]. Статистическую обработку результатов исследований выполняли по методу В.К. Кузнецова [8].

Результаты исследования и их обсуждение

Разработанный нами способ основан на использовании химических реакций с участием ферментов, которые обладают строгой субстратной специфичностью. При взаимодействии фермента и субстрата образуется ферментно-субстратный комплекс, в этом случае количество фермента в растворе снижается на ту величину, которая связывается с субстратом. Задача наших исследований была направлена на определение параметров кинетического процесса,

которые бы соответствовали наиболее стабильным показателям взаимодействия фермента и субстрата.

Метод определения количества пищевых белков включает последовательное проведение следующих этапов: смешивание опытных образцов субстрата и ферментативного вещества, разбавленного раствором Рингера, инкубирование образованной смеси при температуре 37 °С, центрифугирование ферментативно-субстратного комплекса и определение количественного содержания пищевых белков расчетным путем. Новый способ отличается от известных тем, что смешивание опытных образцов производят с ферментативным веществом в виде панкреатического сока или гомогената ткани поджелудочной железы свиней, предварительно разбавленного стабилизирующим раствором до 50% концентрации при его соотношении с массой опытного образца субстрата 1:10. Инкубирование подготовленной смеси ведут в течение 5-10 минут. Перед определением количественного содержания пищевых белков расчетным путем полученный в результате центрифугирования объем чистой жидкой фракции, разбавляют раствором Рингера до соотношения 1:100-200, при этом количественное содержание пищевых белков определяют как равное процентному расходу ферментов протеазы в сравнении с контрольной пробой раствора ферментативного материала.

Таблица 1

Определение содержания пищевых белков, жиров, углеводов в продуктах животного происхождения

Субстрат	Фермент	Показатели			
		Активность фермента без субстрата, ед.	Активность фермента после добавления субстрата, ед.	Разница активности фермента до и после добавления субстрата, %	Данные литературных источников, в %
Мясо-костная мука	амилаза	2040±9,71	2024±8,5	0,8±0,4	0-2
	протеазы	240±21,60	135±26,7	43,8±11,1	30-55
	липаза	8,9±0,49	8,2±0,08	8±0,87	4-15
Мясо кур	амилаза	2170±11,75	1980±9,11	-	0,6-0,8
	протеазы	195±9,87	162±12,7	23±5,3	17-21
	липаза	17±1,0	16±1,2	6±2,5	8-12
Свиное мясо	амилаза	2160±11,7	1980±10,7	-	0,5-1,5
	протеазы	220±16,6	210±10,3	11±2,6	11-16
	липаза	20±2,2	18±0,2	14±3,6	7-10

Определение количественного содержания пищевых жиров и углеводов выполняют аналогично, при этом количество пищевых жиров и углеводов определяют как равное процентному расходу ферментов липазы и амилазы, соответственно, в сравнении с контрольной пробой раствора ферментативного материала.

Для сравнения нами выполнены исследования продуктов животного и растительного происхождения. Результаты (табл. 1) свидетельствуют о том, что данные количественного содержание белков, жиров и углеводов в продуктах животного происхождения согласуются с показателями, представленными в научной литературе [1].

Из данной таблицы видно, что показатели активности фермента до и после добавления субстрата почти полностью соответствуют содержанию питательных веществ по данным литературных источников. Так, в мясокостной муке количество протеина составляет 44%, а жира 8%. Мясо кур по количеству переваримого протеина превосходит свинину почти на 12%, а по содержанию жира, наоборот, свинина превосходит мясо кур почти на 8%. По последнему показателю отмечены отличия наших данных от литературных: жира в свинине оказалось на 4% выше, а в мясе кур, наоборот, ниже на 2%. Следовательно, можно отметить, что результаты полученные новым методом прин-

ципиально не изменяют известные показатели, но некоторые отличия имеются, что можно объяснить различными факторами.

В табл. 2 представлены результаты исследований растительных субстратов.

Данные табл.2 свидетельствуют о том, что разница ферментативной активности до и после добавления субстрата в семенах гороха составила 31,5% протеаз, 54% амилазы и 2,7% липазы, что соответствует количеству белков, углеводов и жиров. Это подтверждают литературные данные, где показатель белка колеблется от 20 до 35% [12,13,14].

При исследовании рапса разность активности протеаз до и после добавки к ферментативному материалу субстрата составила 19,4%, что соответствует количеству белка. Количество амилазы и липазы уменьшилось при добавлении субстрата на 14,3% и 43%, что соответствует количеству углеводов и жиров. В данном случае количество углеводов несколько превышает известные в литературе показатели [14].

Таблица 2

Определение содержания пищевых белков, жиров, углеводов в продуктах растительного происхождения

Субстрат	Фермент	Показатели			
		Активность фермента без субстрата, ед.	Активность фермента после добавления субстрата, ед.	Разница активности фермента до и после добавления субстрата, %	Данные литературных источников, в %
Горох	амилаза	2280±150,2	1320±20,8	54±11,3	22-53
	протеазы	223±5,62	152±4,52	31±2,8	16-39
	липаза	18±0,60	17,5±0,2	2,7±1,2	1-2
Пшеница	амилаза	2880±220,74	960±41,53	67±2,4	53-55
	протеазы	280±6,73	240±5,14	14±4,7	11-14
	липаза	12,3±0,77	12±0,68	2±0,1	2-3
Рапс	амилаза	2520±112,84	2280±9,48	14±3,1	5-8
	протеазы	360±54,43	290±12,12	19±4,6	20-30
	липаза	8,8±2,50	5±0,70	43±2,6	35-50
Соя	амилаза	2100±98,76	1630±64,53	22±0,8	12-15
	протеазы	206±1,12	127±1,12	38±8,9	30-48
	липаза	15±2,44	12,3±1,2	18±0,7	15-27
Соевый жмых	амилаза	2100±98,76	1510±21,22	28±3,1	5-12
	протеазы	206±1,12	105±1,08	49±7,1	40-55
	липаза	15±2,44	13,9±0,91	7±2,91	7-9
Рапсовый жмых	амилаза	1560±45,63	1440±39,50	8±3,1	7-8
	протеазы	250±5,73	180±3,85	28±4,1	33-40
	липаза	31,88±4,23	27,5±4,26	14±2,1	7-21

Показатели сои не отличаются от данных научной литературы по количеству белка и жира [9], а по количеству углеводов по нашим данным несколько превосходят показатели, полученные другими методами.

Соевый жмых по своим показателям несколько отличается от необработанной сои, по нашим данным содержит 49% белка, 28% углеводов и 7% жиров. По количеству углеводов также превосходит известные данные [9].

Рапсовый жмых содержит: белка – 28%, углеводов – 7,7%, жиров- 13,7%. Что полностью согласуется с результатами литературы [14].

В научной литературе приведены данные общего количества белков, жиров, углеводов. Наш метод позволяет определять только те вещества, которые способны расщепляться ферментами пищеварительного тракта животных и человека. Поэтому, наверное, при проведении анализа показатели количества питательных веществ не всегда точно совпадают с литературными данными.

Таким образом, результаты исследований позволяют заключить, что метод ферментно-субстратного анализа дает достоверные данные количества переваримых питательных веществ, требует меньших затрат времени и средств по сравнению

с аналогами. Указанный метод нужно сертифицировать и можно использовать при определении качества продуктов питания для человека и кормов для животных.

Список литературы

1. Арзуманян Е.А., Бегучев А.П., Георгиевский В.И. и др. Животноводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 500 с.

2. Батоев Ц.Ж., Батоева С.Ц. Методика наложения фистул для изучения секреции поджелудочной железы и желчеотделения у птиц // Физиол. журн. СССР, 1970.Т. 56. №12.С. 1867–1868.

3. Батоев Ц.Ж. Фотометрическое определение активности протеолитических ферментов в поджелудочной железе, соке по уменьшению концентрации казеина //Сб. науч. тр. Бурят. СХИ.- 1971.- 25.- С. 122–126.

4. Батоев Ц.Ж. Определение активности липазы панкреатического сока по гидролизу подсолнечного масла / Ц.Ж. Батоев, Г.Ц. Цыбекмитова // Болезни с.-х. животных в Забайкалье и на Дальнем Востоке и меры борьбы с ними. Благовещенск, 1985.– С. 70–73.

5. Вертипрахов В.Г., Цуканова Е.С., Бутенко М.Н. Способ определения количественного содержания пищевых белков Патент 2473699 Российская Федерация, МПК C120 G01N от 27.01.2013.

6. Вертипрахов В.Г. Особенности секреторной функции поджелудочной железы цыплят-бройлеров и возможности коррекции пищеварения животных ферментными препаратами на цеолитовой основе: дис…докт. биол.наук, Новосибирск, 2004.

7. Егоров И.А. Научные разработки в области кормления птицы //Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С. 8-12.

8. Кузнецов В.К. (1975) Вопросы ревматизма, 3, 57-61.

9. Лукомцо В.М., Горковенко Л.Г. Соя в кормопроизводстве, Научно-произв. изд., Краснодар.- 2010. –С. 34- 39.

10. Мерина-Глузкина В.М. Сравнительная оценка сахарифицирующих и декстрегирующих методов при определении активности амилазы крови здоровых и больных острым панкреатитом. 1965. – Лаб. дело, №3. – С. 143.

11. Платонов М.М. Определение содержания белка и азота по Къельдалю/Современый подход // Школа Грибоводства, 2005, №4. [Электронный ресурс]. – [Режим доступа]. – http://www.ecoinstrument.com.ua/index.php?option=com.

12. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Жеруков Б.Х. и др. Растениеводство / под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС. – 612 с.

13. Скурихин И.М., Нечаев И.М. Всё о пище с точки зрения химика, М.: Высш. шк., 1991. – С. 8– 23.

14. Шмаков П.Ф., Булатов А.П., Калиненко Н.А. и др. Рапс и сурепица в Западной Сибири: производство и использование, «Вариант-Омск», Омск, 2004. – 224 с.

УДК 616-079.3

КО-ЦИРКУЛЯЦИЯ РАЗНЫХ ХАНТАВИРУСОВ: НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ

Компанец Г.Г., Иунихина О.В.

ФГБУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Владивосток, e-mail: galkom@inbox.ru

В статье представлены результаты изучения особенностей лабораторной диагностики геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) в очагах совместной циркуляции нескольких серотипов хантавирусов, на примере Приморского края. Показано, что в ряде случаев только комплексное применение нескольких серологических методов исследования (НМФА, определение авидности антител и классов иммуноглобулинов) позволяет подтвердить или исключить острый период ГЛПС, особенно при доступности одной сыворотки крови. Использование таких методов как РТГА и РН позволяет установить этиологическую структуру заболеваемости ГЛПС в разных очагах Приморского края, причем преимуществом РТГА является возможность исследования образцов сывороток крови, полученных в достаточно ранние сроки заболевания.

Ключевые слова: хантавирус, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, диагностика, авидность специфических антител

CO-CIRCULATION OF DIFFERENT HANTAVIRUSES: SOME ASPECTS OF LABORATORY DIAGNOSIS OF HEMORRHAGIC FEVER WITH RENAL SYNDROME

Kompanets G.G., Iunichina O.V.

Research Institute of Epidemiology and Microbiology of G.P. Somov, Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences, Vladivostok, e-mail: galkom@inbox.ru

The article presents the results obtained during the study of laboratory diagnostics of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in the areas of co-circulation of multiple serotypes of hantaviruses, through the example of Primorsky Krai of Russian Federation. It is shown that in some cases only the combined using of several serological methods (IFA, determination of antibody avidity and detection of immunoglobulin classes) allows to confirm or exclude the acute phase of HFRS, especially if only one serum is available. The etiological structure of HFRS in different foci of Primorsky Krai can be identified using such techniques as HAI and RN, with HAI's advantages in applying of blood sera obtained on the early stages of the disease.

Keywords: hantavirus, hemorrhagic fever with renal syndrome, diagnostics, avidity of specific antibodies

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – одна из нозоформ хантавирусной инфекции – в странах Евразии этиологически связана с вирусами Хантаан, Пуумала, Сеул, Амур и Добрава (род *Hantavirus* семейства *Bunyaviridae)* [10]. В Российской Федерации ГЛПС представляет собой одну из наиболее распространенных природно-очаговых вирусных инфекций и остается актуальной проблемой для здравоохранения. Заболевание нередко протекает в тяжелой форме с летальными исходами (летальность до 1-2% в европейских и до 5-10% в дальневосточных районах Российской Федерации), специфические средства профилактики и лечения данной инфекции в настоящее время отсутствуют [4].

Приморский край является одной из эндемичных по ГЛПС территорий и характеризуется ежегодной регистрацией случаев заболевания и высокими показателями летальности (до 15,6%) [5]. На территории края установлена циркуляция трех возбудителей ГЛПС: хантавирусов Хантаан, Амур и Сеул и двух хантавирусов, чья роль в патологии человека до настоящего времени не установлена (Хоккайдо и Владивосток) [7].

Цель исследования – изучить особенности диагностики ГЛПС в очагах совместной циркуляции нескольких серотипов хантавирусов.

Материалы и методы исследования

За период 2004 – 2013 гг с целью серологической диагностики ГЛПС исследовано 4312 образцов сывороток крови и 791 образец мочи от 3600 больных с различной патологией инфекционной и неинфекционной природы.

Диагноз ГЛПС подтверждали на основании выявления специфических антител в образцах сыворотки крови в непрямом методе флюоресцирующих антител (НМФА) с помощью коммерческого «Диагностикума геморрагической лихорадки с почечным синдромом культурального, поливалентного», в соответствии с инструкцией производителя (ФГУП «ПИПВЭ им. М.П. Чумакова РАМН», г. Москва) и руководствуясь положениями СП 3.1.7.2614-10 [4].

Для подтверждения острого периода заболевания определяли наличие антител класса IgM и IgG, используя коммерческий набор ВектоХанта-IgM и ВектоХанта-IgG (производитель ЗАО «Вектор-

Бест», п. Кольцово) согласно инструкции производителя. Также использовали методику определения авидности антител по K. Hedman и соавт. [8]. Кратко, исследуемые сыворотки крови в двукратном разведении, начиная с наименьшего, параллельно наносили на два слайда с антигеном хантавируса. Первое стекло, обозначенное «А» исследовали в НМФА по стандартной методике. Второе, обозначенное «Б» после контакта с исследуемой сывороткой второй раз вместо отмывки в ФСБ рН 7,2 обрабатывали свежеприготовленным 8М раствором мочевины. Учет результатов проводили, высчитывая показатель авидности (К) антител по формуле:

$$К = \frac{\text{Обратная величина титра антител на стекле А}}{\text{Обратная величина титра антител на стекле Б}}$$

При К ≥ 32, авидность антител по рекомендациям авторов методики, оценивали как низкую, что свидетельствовало об остром периоде инфекции. При показателе К = 16 – как переходную, но ближе к низкоавидной, при показатели К = 8 – как переходную, но ближе к высокоавидной. При К < 4 авидность антител считали высокой.

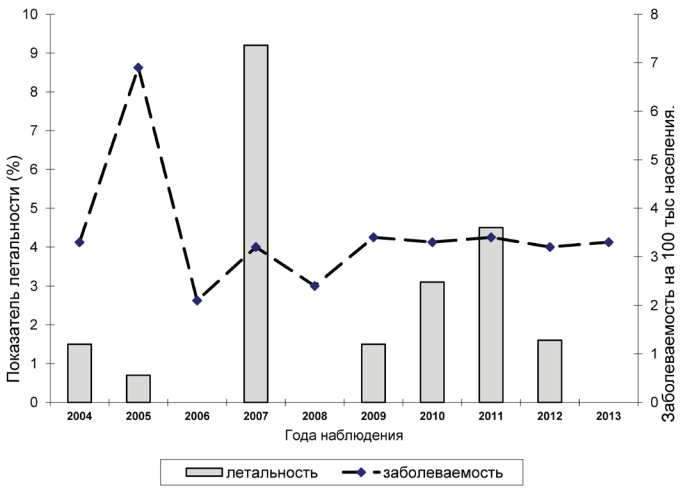
Для идентификации серотипа хантавируса – возбудителя заболевания использовали реакцию торможения гемагглютинации (РТГА) и реакцию нейтрализации (РН). Для проведения РТГА гемагглютинирующие антигены готовили из культуры клеток Vero-E6, инфицированной хантавирусами Хантаан (геновариант Far East, штамм Аа-79-95), Сеул (штамм Seo 80-39) и Амур (штамм Ар-15-99), с последующей обработкой, согласно стандартной методике с авторскими модификациями [3]. Титром антигемагглютининов считали наивысшее разведение сыворотки крови, которое вызывало задержку гемагглютинации эритроцитов, вызванную действием антигена хантавируса.

Использовали реакцию нейтрализации (РН), основанную на методе выявления фокусобразующих единиц (ФОЕ) в культуре клеток [2]. Монослой клеток Vero-E6, выращивали в 24-луночных панелях. В равных объемах смешивали двукратные разведения сывороток больных ГЛПС, 50-100 ФОЕ вируса и комплемент (1:100) и инкубировали 1 час при 37°С, после чего вышеуказанную смесь вносили на монослой клеток. После дополнительного контакта с клетками при 37°С в течение 1 часа содержимое лунок отсасывали и вносили покрытие 0,4 – 0,6 % карбоксиметилцеллюлозы. После инкубации при 37°С в течение 9-10 дней полужидкое покрытие удаляли и монослой фиксировали абсолютным спиртом. На фиксированный монослой вносили специфические анти-хантавирусные антитела и инкубировали 1 час при 37°С. Далее лунки промывали и вносили меченный пероксидазой хрена белок “А”. После контакта (1 час при 37°С) и отмывки вносили индикаторную систему (0,05% диаминобензидинатетрахлорида, 0,02% $NiCl_2$ и 0,01% H_2O_2). Количество инфицированных колоний клеток (ФОЕ) в виде темно-коричневых или темно-серых пятен определяли визуально. Титр вируснейтрализующих антител определяли по 80% подавлению числа ФОЕ, в сравнении с контролем вируса.

Основанием для постановки этиологического диагноза ГЛПС являлась 4-кратная и более разница в титре гемагглютинирующих или нейтрализующих антител к антигенам гомологичного и гетерологичного вирусов.

Результаты исследования и их обсуждение

За последние десять лет (2004 – 2013 гг) в Приморском крае серологически диагностировано 687 случая заболевания ГЛПС, в том числе 15 летальных случаев. Среднемноголетняя заболеваемость ГЛПС составила 3,4 случая на 100 тысяч населения, в разные годы показатель заболеваемости варьировал от 2,1 на 100 тыс. (2006) до 6,9 на 100 тыс. (2005). Средний показатель летальности составил 2,2%, летальные исходы, связанные с ГЛПС, регистрировали практически ежегодно, наивысший показатель летальности 9,2% отмечен в 2007 г. (рисунок).



Многолетняя динамика заболеваемости ГЛПС и летальности в Приморском крае

Примерно половина случаев ГЛПС (46,9%) зарегистрирована среди жителей административного центра Приморского края г. Владивостока (n=322). Среди них 11,5% работали или отдыхали в пригородной черте, входящей в состав Владивостокского административного городского округа, в том числе, на островах Русский и Попов, где сохранились природные биотопы – ареалы обитания диких грызунов. В то же время 12,7% заболевших жителей г. Владивостока связывали свое заболевание с выездом в природные очаги края, где трудно исключить контакт с выделениями инфицированных грызунов. Среди жителей 143 населенных пунктов 24 административно-территориальных подразделений Приморского края (13 муниципальных районов и 11 городских округов) зарегистрировано 365 случаев ГЛПС.

От 687 больных ГЛПС исследовано 1254 образцов сывороток крови, в том числе, от 303 больных (44,5%) для установления/подтверждения диагноза поступила только одна сыворотка крови, при этом в 12,9% этих единственных сывороток крови титр антител в НМФА не превышал 1:64, что недостаточно для подтверждения диагноза острой инфекции. От 384 больных ГЛПС получены парные сыворотки крови (n=951, в среднем, 2,5 сыворотки крови/человека), однако у 5,2% больных в парных сыворотках, взятых с недельным интервалом, не отмечалось 4-кратного нарастания титра антител. В сомнительных случаях проводилось исследование авидности специфических антител. В 10,3% (n=4) единственных сывороток крови с титром 1:64 выявлены антитела высокой авидности, что, с учетом предполагаемого дня заболевания и клинической картины позволило исключить острый характер инфекции, заставляя думать в этом случае о ретроспективной диагностике ГЛПС.

При анализе сывороток крови на наличие других маркеров острой инфекции показано, что уже, начиная с 9 дня, на фоне присутствия антител класса IgM, выявляли антитела класса IgG, при этом в 50% образцов сывороток, полученных на 10 – 14 день от начала заболевания, титр IgG превышал или был равен титру IgM. Дополнительно подтверждением острой инфекции также служило определение антител к хантавирусам в образцах мочи в НМФА (12,9% исследованных образцов от больных ГЛПС).

Анализ в РТГА и РН сывороток крови, полученных от 281 больных ГЛПС, не выезжавших за пределы Владивостокского городского округа в течение предполагаемого инкубационного периода (21 день), показал, что в 77,2% случаев заболевания этиологическая роль принадлежала вирусу Сеул, в 22,8% случаев возбудителем инфекции являлись вирусы Хантаан или Амур. Больные этой группы, преимущественно были жителями частных домов на окраинах города, пригорода, либо их заболевание было связано с работой или отдыхом в местах, где отлавливались грызуны рода *Apodemus*, в том числе и на дачных участках. Необходимо отметить, что случаи ГЛПС, связанные с вирусами Хантаан и Амур, регистрировались на территории городского округа за период наблюдения ежегодно (рис.2).

При серодифференциации случаев заболевания ГЛПС, зарегистрированных у жителей районов края, и выезжавших в природные очаги жителей города (n=406), отмечена доминирующая роль двух возбудителей – вирусов Амур и Хантаан (54,7% и 41,9% случаев, соответственно), однако в 3,4% случаев не удалось установить этиологию инфекции (равные титры антител в РТГА и РН к обоим антигенам). Случаев заболевания, связанных с другими серотипами хантавирусов, циркулирующими в крае, не выявлено.

Клиническая картина ГЛПС, ассоциированной с разными серотипами хантавирусами, демонстрирует сходство основных проявлений болезни особенно на ранних этапах заболевания. Генерализованный характер инфекции с вовлечением в патологический процесс различных органов и систем обуславливает полиморфизм симптоматики независимо от этиологического агента. Несмотря на то, что некоторые авторы отмечают связь выраженности тех или иных симптомов с серотипом хантавируса – возбудителя ГЛПС [1], точный диагноз может быть установлен только при серологическом подтверждении.

Нормативными документами регламентируется, что наиболее качественным показателем выявления и этиологической обусловленности заболевания ГЛПС является установление четырех- или более кратного нарастания титров специфических антител в парных сыворотках крови больных, взятых в динамике болезни [4]. Однако на практике, зачастую, невозможно соблюдение всех этих условий, и для диагностики часто доступна только одна сыворотка крови больного с подозрением на ГЛПС. Для верификации диагноза некоторые авторы предлагают определять специфические антитела в других биологических жидкостях (слезная жидкость, моча). Нами показано, что при постановке окончательного диагноза в отдельных случаях эти исследования, в частности, определение антител

в моче, могут быть дополнением к исследованию единственной сыворотки крови, но не служить единственным диагностическим критерием. Точно также, использование генетических методов исследования для подтверждения ГЛПС – выявление РНК хантавируса методом ОТ-ПЦР – оправдано, но ограничено сроками виремии, которые достаточно сильно варьируют (от 5 вплоть до 21 дней от начала заболевания)[9].

С учетом условий и места заражения больных в Приморском крае традиционно сложилось деление очагов хантавирусной инфекции на два основных эпидемиологических типа: сельский очаг, природный – возбудители вирусы Хантаан и Амур, носители *Apodemus agrarius* и *A.peninsulae,* и городской, антропоургический – возбудитель вирус Сеул, резервуар *Rattus norvegicus*. Показано, что активизация очагов хантавирусной инфекции происходила при росте численности и инфицированности мышевидных грызунов-носителей хантавируса, однако эти процессы в популяциях полевой и восточноазиатской мышей и серой крысы пространственно и во времени не совпадали, что приводило к межгодовым и внутригодовым различиям особенности эпидемиологии ГЛПС [6]. Такой сложный характер функционирования очагов циркуляции различных хантавирусов в природных популяциях основных носителей – мышевидных грызунов, в том, числе связанный с постоянно меняющимися границами природных биотопов, в частности, из-за активной хозяйственной деятельности человека, не позволяет четко разделить ареалы распространения отдельных серотипов/генотипов хантавируса и установить тип вируса – возбудителя в каждом конкретном случае.

К тому же при сборе эпидемиологического анамнеза у больных довольно часто присутствует указание на несколько мест возможного заражения (грызуны на работе, дома, выезд на природу и т.д.), что затрудняет постановку этиологического диагноза ГЛПС.

Применение таких реакций как РТГА и РН позволяет в большинстве случаев установить типа возбудителя инфекции, однако, в первую очередь, ограничено отсутствием коммерческих тест-систем.

Особое значение серологическая диагностика ГЛПС имеет при расследовании групповых случаев и вспышек заболевания, которые в Приморском крае регистрируются практически ежегодно. Так, в 2010 г. доля групповых случаев в общей заболеваемости составила 20,1 %, включая 9 человек выявленных во время одной вспышки, из них только у 4 течение ГЛПС было «классическим», тяжелым, с манифестацией всех основных синдромов. У оставшихся течение заболевания было средне-тяжелым и легким, заподозрено на основании эпидемиологических данных и подтверждено серологическими методами исследования (НМФА, РТГА и РН).

Выводы

Результаты наших исследований показали, что в ряде случаев только комплексное применение нескольких методов исследования (НМФА, определение авидности, определение классов иммуноглобулинов) позволяет подтвердить или исключить острый период ГЛПС, особенно при доступности от больного одной сыворотки крови.

Использование таких методов как РТГА и РН позволяет установить этиологическую структуру заболеваемости ГЛПС в очагах циркуляции нескольких серотипов хантавирусов. Преимуществом РТГА является возможность использования образцов сывороток крови в достаточно ранние сроки заболевания, однако для более точной диагностики необходимо исследование парных сывороток крови.

Список литературы

1. Верхотурова В.И. Клинико-иммунологическая характеристика гемокоагуляционных нарушений и их значение в патогенезе геморрагической лихорадки с почечным синдромом: Автореф. ... дис.канд.мед.наук. – Владивосток, 2013. – 22 с.

2. Дзагурова Т.К., Ткаченко Е.А., Башкирцев В.Н., Окулова Н.М., Апекина Н.С. и др. Выделение и идентификация штаммов хантавирусов-возбудителей ГЛПС в европейской части России // Медицинская вирусология. – 2008. – Т. XXV. – С. 142–50.

3. Патент РФ № 2180754, 20.03.2002. Кушнарева Т.В.; Слонова Р.А.; Компанец Г.Г. Способ получения диагностикума хантавирусов // Патент России № 2180754.2002. Бюлл. № 8.

4. Санитарно-эпидемиологические правила «СП 3.1.7.2614-10. Профилактика геморрагической лихорадки с почечным синдромом». 2010.

5. Слонова Р.А., Кушнарева Т.В., Компанец Г.Г. Современный взгляд на природную очаговость хантавирусной инфекции // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2011. – Т. 31, № 4. – С. 13-19.

6. Слонова Р.А., Кушнарева Т.В., Максема И.Г., и др. Сопряженность эпидемического процесса хантавирусной инфекции с активностью эпизоотического процесса в популяциях мышей рода Apodemus // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2012. – № 3. – С. 18-22.

7. Яшина Л.Н. Генетическое разнообразие хантавирусов в популяциях грызунов и насекомоядных азиатской части России: дисс….докт. биол, наук. – Кольцово. 2012. –259 с.

8. Hedman K., Vahery A., Brummer-Korvenkontio M. Rapid diagnosis of hantavirus disease with IgG-avidity assay // Lancet. – 1991. – Vol. 338. – P.1313–1356.

9. Pettersson L., Thunberg T., Rocklov J. et al. Viral load and humoral immune response in association with disease severity in Puumala hantavirus-infected patients – implications for treatment // Clin. Microbiol. Infect. – 2014. – Vol. 20, № 3. – P. 235-241.

10. Schmaljohn, C., Hjelle B. Hantaviruses: a global disease problem //Emerg. Infect. Dis. – 1997. – Vol. 3, № 2. – P. 95-104.

УДК 614.23: 301

СОЦИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ВРАЧЕЙ: СИТУАЦИЯ НЕ МЕНЯЕТСЯ

Кондратьев Г.В., Вершинин Е.Г., Деларю Н.В., Юдин С.А.

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

Современные этико-правовые подходы к регулированию медицинской деятельности предполагают активизацию социальной активности врачей. Однако анализ выполненных в категориальном поле социологии медицины исследований, посвященных вопросам фтизиатрии и неонатологии, свидетельствует о том, что реальной активизации социальной активности врачей не наблюдается (хотя необходимость этого в специальной литературе достаточно показана).

Ключевые слова: социальная активность врачей, этико-правовые аспекты медицинской деятельности

DOCTORS SOCIAL ACTIVITY: SITUATION DON'T CHANGE

Kondratyev G.V., Vershinin E.G., Delaru N.V., Udin S.A.

The Volgograd state medical university, Volgograd, e-mail: post@volgmed.ru

Modern ethical and law approaches to medical work regulation determinate the activization of doctors social activity. However the analysis of researches in sociology of medicine about phthisiatry and neonatology showed that really such activity has been absent (although its necessity had been enough demonstrated in special literature).

Keywords: doctors social activity, ethical and law aspects of medical work

Последняя треть XX века ознаменовала собой наступление принципиально новых требований к деятельности медицинского персонала, в первую очередь врачей. В частности, принципиально изменилось правовое оформление лечебно-реабилитационного процесса [1, 4]; расширились права пациента, который стал играть гораздо более активную роль в лечебном процессе, имея, в частности, право на участие в принятии решений о выборе методов лечения и/или обследования вплоть до отказа от лечения и, соответственно, стала актуальной проблема «информированного согласия» [4]; повысился интерес к этическим и социальным аспектам медикализации [2, 3, 6, 7]; аргументируется целесообразность PR-деятельности в медицинской среде в качестве условия успешной реализации медицинских проектов [8]; активно поднимаются вопросы необходимости более широкого участия врачей в решении различных медико – социальных проблем российского социума [5, 6, 7]. Этим, фактически, подчеркивается важность социальных аспектов деятельности врача, которые реально вытекают из «классического» подхода ВОЗ, согласно которому «здоровье – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов», а состояние здоровья определяется 4-мя ведущими факторами: социально – экономическими (на 50%), генетическими (биологическими, до 20%), экологическими (до 20%), состоянием медицинской помощи населению (до 10-15%).

Другим признанием возросшего интереса к социальным аспектам медицины явилось включение в Номенклатуру специальностей научных работников в 2000 г. социологии медицины (шифр специальности на момент включения – 14.00.52; с 2010 г. – 14.02.05), направленность которой – те или иные социальные аспекты конкретных нозологий, тенденции развития здравоохранения, мнения и оценки отношения различных групп населения к социально – экономическим факторам здоровья и болезни, взаимоотношения в медицинских коллективах, взаимодействия медицины с другими социальными институтами общества и т.д.

Вышеизложенным и детерминируется интерес к социальной активности врачей, учитывая происшедшие либеральные изменения этико-правовых аспектов медицинской профессии.

Цель: охарактеризовать, в контексте изменившихся этико-правовых подходов к регулированию медицинской деятельности, социальную активность врачей.

Материалы и методы исследования

Контент-анализ тематических исследований, выполненных в категориальном поле социологии медицины (на примере работ в области фтизиатрии и неонатологии).

Результаты исследования и их обсуждение

Изменившиеся этико-правовые подходы к регулированию медицинской деятельности предполагают активизацию социальной активности врачей. Причем имеется в виду

именно профессиональная – медицинская – деятельность, а не участие в избирательных компаниях различного уровня в качестве кандидатов в депутаты, или же, в случае избрания в те или иные законодательные органы, активность в качестве законодателей (нередко носящая популистский характер и направленная на формирование имиджа активного борца за благополучие населения). Также представляется понятным, что особое значение имеет социальная активность врачей при социально-значимых заболеваниях (в частности, при туберкулезе) и в педиатрии / неонатологии, поскольку на фоне кризисной демографической ситуации в стране возрастает приоритетность вопросов охраны материнства и детства.

О том, что в связи с заболеванием туберкулезом они нуждались / нуждаются в других видах социальной помощи кроме пенсии по инвалидности (при её наличии), высказались 68,8% пациентов, 20,4% отрицали потребность в ней и остальные 10,8% затруднились ответить на данный вопрос; в тоже время реальное получение какой-либо помощи от социальных служб отметили всего 7,8% пациентов, еще 8,2% затруднились ответить и подавляющее большинство – 84,0% – отрицали её получение когда-либо [9]. Согласно мнению 66,4% врачей-фтизиатров половина или практически все больные туберкулёзом нуждаются в социальной помощи, но при этом 65,2% ответили, что среди их пациентов никто её не получал или получали единицы; еще 26,1% затруднились ответить на этот вопрос [9]. Всего 2,4% больных туберкулёзом ответили, что они регулярно получают благотворительную помощь; по мнению ещё 4,8% они получают её иногда, редко и подавляющее большинство пациентов (92,8%) никогда не получали какой-либо благотворительной помощи [10]. Среди опрошенных авторами врачей-фтизиатров никто не высказался за то, что благотворительные (общественные) организации и частные лица в настоящее время «много помогают» больным туберкулезом людям; о том, что они «ограниченно помогают» высказались 17,4% и что «практически не помогают» – 64,1% (затруднились ответить – 18,5%). В то же время считают нужным организацию взаимодействия противотуберкулезных медицинских учреждений с благотворительными организациями 78,3% врачей-фтизиатров и отрицают целесообразность этого всего 6,5% (остальные 15,2% затруднились ответить на данный вопрос) [10]. По результатам данных исследований обоснованно делается вывод о том, что, несмотря на несомненную востребованность в социальной, в частности, благотворительной, помощи пациентов фтизиатрического профиля, она оказывается им явно в недостаточном объёме вследствие не только недостаточным развитием в настоящее время социальной работы в системе отечественного здравоохранения, но и пассивным отношением врачей к оказанию немедицинской (в частности, социальной) помощи пациентам [9, 10].

Результаты анкетирования 46 врачей-неонатологов и 246 родильниц показали [6], что лишь 6,5% врачей постоянно сотрудничают с общественными организациями и 19,6% – эпизодически, иногда (остальные 73,9% отрицали данный аспект своей профессиональной деятельности); только 10,9% врачей-неонатологов полностью признавало право недоношенного ребенка с экстремально низкой массой тела на выхаживание. Также не полностью реализуется принцип информированного согласия (предоставленной медицинскими работниками информацией о правилах ухода за ребёнком полностью удовлетворены 34,9% родильниц, а информацией о здоровье ребёнка – 32,5%), вследствие чего нужную, полезную информацию о правилах ухода за ребёнком получают от врачей 37,4% родильниц. Кроме этого, фактически отсутствуют и такие сформулированные ВОЗ принципы перинатальной помощи (например, уход без ненужных вмешательств и учет культурных и национальных традиций), поскольку они выходят за рамки патерналистски ориентированной отечественной медицины и достаточно непривычны для врачей-неонатологов [6].

Выводы

Проанализированные выполненные в категориальном поле социологии медицины исследования, посвященные вопросам фтизиатрии и неонатологии, свидетельствуют о том, что реальной активизации социальной активности врачей, как это предполагают изменившиеся этико-правовые подходы к регулированию медицинской деятельности, не наблюдается (хотя необходимость этого в специальной литературе достаточно показана). Естественно, что в настоящее время в медицине начинает функционировать институт специалистов по социальной работе, однако, с одной стороны, это не освобождает врачей от необходимости социальных решений ряда вопросов в рамках своей медицинской специальности, а, с другой стороны, у сотрудников социальных служб (в первую очередь первичного звена) наблюдается негативный настрой к работе с больными туберкулёзом людьми (как к работе с исключительно асо-

циальным контингентом и высоким риском личного заражения данной патологией), в результате чего в лечебно-профилактических учреждениях фтизиатрического профиля практически нет данных специалистов.

Список литературы

1. Аверин Е.Е., Лопатин Ю.М., Деларю В.В. Реабилитация кардиохирургических больных в России: медицинские, социальные, психологические и правовые аспекты // Журнал Сердечная Недостаточность. – 2012. – Том 13. – № 1 (69). – С.40-45

2. Вершинин Е.Г., Воронков А.В. Расширение медикализации спорта как этическая проблема // Биоэтика. – 2012. – № 2 (10). – С.19-21.

3. Вершинин Е.Г., Воронков А.В. Расширение медикализации спорта как социальное явление подготовки спортсмена // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С.29.

4. Воробьёв А.А., Деларю В.В., Куцепалов А.В. Влияние информированности пациента на структурирование взаимоотношений в системе врач-пациент // Социология медицины. – 2004. – № 1 (4). – С.39-45.

5. Деларю В.В. Социальная экология и массовое сознание. – Волгоград: ВолгГАСА, 2000. – 204 с.

6. Деларю Н.В. Вопросы здоровья детей и подростков в диссертационных исследованиях по социологии медицины // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2010. – № 5. – С.112-113.

7. Навроцкий Б.А., Деларю В.В. Проблемы биоэтики в социологических исследованиях городской тематики // Биоэтика. – 2014. – № 1 (13). – С.31-33.

8. Хвастунова Е.П., Деларю Н.В., Вершинин Е.Г., Кондратьев Г.В. PR-деятельность в медицинской среде как современное требование реализации медицинских проектов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 3. – С.41-42.

9. Юдин С.А., Борзенко А.С., Деларю В.В. Оказание социальной помощи больным туберкулёзом людям (по результатам социологического исследования) // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2013. – Вып.2 (46). – С.44-46.

10. Юдин С.А., Деларю В.В., Борзенко А.С. Оказывается ли благотворительная помощь больным туберкулёзом? // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2013. – № 7. – С.9-10.

УДК 612.135

ВАРИАНТЫ ПЕРЕСТРОЕК ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

Криштоп В.В., Пахрова О.А.

ГБОУ ВПО ИвГМА Минздрава России, Иваново, e-mail: chrishtop@isma.ivanovo.ru

Проведен анализ взаимосвязи гемореологических характеристик больных ревматоидным артритом и группы контроля. При помощи кластерного и корреляционного анализа были выявлены два варианта гемореологических перестроек, возникающих на фоне ревматоидного артрита, сопровождающихся разным сочетанием компенсаторных процессов. Определены функциональные взаимосвязи и гемореологические маркеры, характеризующие каждый вариант адаптации.

Ключевые слова: варианты адаптации, реология крови, кластерный анализ, корреляционный анализ, ревматоидный артрит

VARIANTS OF CHANGES OF HEMORHEOLOGICAL PARAMETERS IN RHEUMATOID ARTHRITIS PATIENTS

Chrishtop V.V., Pahrova O.A.

Ivanovo State Medical Academy (ISMA), Ivanovo, e-mail: chrishtop@isma.ivanovo.ru

The analysis of the relationship hemorheological characteristics of rheumatoid arthritis patients and the control group. Using cluster and correlation analysis identified two variants gemoreologicheskih rearrangements occurring on the background of rheumatoid arthritis, involving different combinations of compensatory processes. Defined functional relationships and rheological markers characterizing each type of adaptation.

Keywords: adaptation options, blood rheology, cluster analysis, correlation analysis, rheumatoid arthritis

Реологические показатели крови представляют собой сложную систему, на состояние которой большое влияние оказывает функциональный гомеостаз организма [6]. В связи с этим изменения реологии крови при многих нозологических формах значительно микшируется особенностями функционирования разных систем пациента, и его способностью адаптироваться к патологическим воздействиям, что на практике может быть связано с целым рядом социальных и генетических факторов.

Кластерный анализ является статистическим методом позволяющим выявить закономерности, основанные на формировании устойчивых групп изучаемых объектов [2], что на наш взгляд является ключевым в частично детерминированной системе реологических характеристик крови.

Цель исследования выявить варианты адаптивных изменения показателей микро- и макрореологии крови у пациентов с ревматоидным артритом

Материалы и методы исследования

Контрольную группу (группа К) составили 44 практически здоровых пациента (72,7% женщин и 27,3% мужчин) в возрасте от 21 до 59 лет (средний возраст – 45,78±1,84 года). В группу больных ревматоидным артритом вошли 85 пациентов (83,2% женщин и 16,8% мужчин) в возрасте от 18 до 66 лет (средний возраст – 47,32 ± 0,97), с длительностью заболевания от 1,5 мес. до 37 лет (в среднем 6,9 ± 8,2 лет), проходивших лечение в городском ревматологическом центре. Диагноз ревматоидный артрит (РА) устанавливался в соответствии с критериями Американской Коллегии ревматологов (1987). В исследование включали всех больных РА, исключали пациентов с сопутствующими заболеваниями печени, почек, легких, онкологической, эндокринной патологией. На проведение исследования получено разрешение независимого локального этического комитета. У всех пациентов было получено письменное информированное согласие.

У всех больных РА имел место полиартрит, у большинства суставная форма (79,2%) II (31,8%) и III степени активности (67,6%) по DAS 28, серонегативный вариант (56,6%). У 81,5% наблюдался эрозивный артрит. Большинство пациентов имели II (28,9%) и III (68,2%) функциональный класс. Системные проявления были выявлены в 20,8% случаев, в том числе ревматоидные узелки, глазные симптомы, синдром Шегрена, кожный васкулит. Больные РА получали базисную терапию метотрексатом и делагилом, реже другими препаратами; преднизолон в средней дозе 9,5 ± 4,0 мг/сут принимали 46,2% пациентов, большинство получали нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) – диклофенак, ацеклофенак, реже – селективные ингибиторы ЦОГ-2 (нимесулид, мовалис).

Забор крови для исследования реологических свойств проводился из кубитальной вены утром, натощак, после 12-часового голодания, в качестве антикоагулянта использовался 3,8% раствор цитрата натрия в соотношении 1:9.

Регистрацию вязкостных характеристик цельной крови и плазмы проводили на ротационном вискозиметре «конус-конус» АКР-2 при постоянной температуре +37,0 ± 0,1°С на скоростях сдвига от 10 до 200 с-1. Определяли содержание гемоглобина и показатель гематокрита стандартными методами.

Процесс сборки линейных агрегатов оценивали с помощью автоматического агрегометра эритроцитов типа МА1 («Myrenne», Германия), разработанного на основе метода H. Schmid-Schonbein, 1990.

Степень агрегации определялась через 5 и 10 секунд после остановки (М5 и М10) и при низкой скорости сдвига 3 с-1 (М15 и М110). Медленный процесс агрегации эритроцитов, связанный с формированием крупных многомерных образований определяли оптическим методом, рекомендованным для использования комитетом экспертов ВОС по стандартизации в гематологии и ICSH (2009), с вычислением среднего размера агрегата (СРА), показателя агрегации (ПА) и процента неагрегированных эритроцитов (ПНА).

Деформируемость эритроцитов изучали фильтрационным методом с использованием автоматического прибора ИДА-4. В качестве показателя деформируемости эритроцитов использовался индекс ригидности (ИР):

$$ИР=(ts-tb) \times 100 / tb \times Ht;$$

где ts – время прохождения через фильтр 250 мкм суспензии эритроцитов; tb – усредненное время прохождения через фильтр 250 мкм ресуспендирующего раствора; Ht – значение гематокрита суспензии в процентах.

Для оценки структурно-функциональных свойств мембраны эритроцитов исследовалась их цитоархитектоника с помощью метода фазово-контрастной микроскопии после фиксации крови в 1% растворе глютарового альдегида с выделением 10 основных форм по классификации Г.И. Козинца. Первые пять классов эритроцитов (с признаками эхиноцитарной трансформации) принято считать обратимо деформированными, так как эти клетки способны спонтанно восстанавливать форму. Остальные классы эритроцитов относятся к группе необратимо деформированных или предгемолитических форм.

Для выявление устойчивых групп пациентов, характеризующихся общностью изучаемых параметров микро- и макрореологии для всей выборки, включающей в себя группу контроля и пациентов с ревматоидным артритом проводился кластерный анализ. Процедура кластеризации заключалась в выявлении двух кластеров методом К-средних. В последующем для каждого кластера, а также для группы контроля и группы пациентов с ревматоидным артритом определялись: среднее значение каждого показателя, ошибка среднего и дисперсия. Достоверность различия средних определялась при помощи Т-критерия Стьюдента ($p<0,05$).

Для оценки силы и характера внутренней детерминированности системы реологических параметров крови для исследуемых групп и для выявленных кластеров строились квадратные матрицы коэффициентов ранговой корреляции Спирмена, в которые заносились только достоверные ($p<0,05$) коэффициенты корреляции. Для оценки степени коррелированности системы параметров, для каждой группы и кластера строились гистограммы распределения коэффициентов корреляции.

В последующем на основе анализа данных квадратных матриц и результатов Т-критерия Стьюдента выявлялись статистически достоверные различия в реологических показателях, корреляция которых низка или отсутствует.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного кластерного анализа была выявлена компактная группа из 15 пациентов (кластер А) в которую вошли только больные РА, в кластер Б вошли остальные случаи (группа контроля и частично больные РА). В последующем нами изучались особенности кластера А, в сравнении с контрольной группой и группой больных РА без пациентов вошедших в кластер А (группа Б).

На первом этапе настоящей работы были изучены особенности изменений реологических свойств крови у пациентов группы Б по сравнению с группой К. Наблюдались выраженные изменения гемореологических показателей. В первую очередь повышалась вязкость плазмы с 1,83±0,03 мПа·с до 2,14±0,04 мПа·с ($p<0,001$). Повышение вязкости крови наблюдалось только на высоких скоростях сдвига (В-50, 100, 200), без существенных изменений вязкости крови на низких скоростях сдвига (В-20, 10). Достоверно снижался показатель гематокрита и содержание гемоглобина в крови в группе Б до 38,37±0,46% и 122,95±1,90 г/л при 41,14±0,44% и 136,46±1,92 г/л в группе К ($p<0,001$). При анализе показателей агрегации эритроцитов выявлено, что больные РА по сравнению с практически здоровыми лицами имели усиление процесса агрегации, особенно в первые пять секунд М(5), М1(5). Усиливался и медленный процесс агрегации эритроцитов с образованием более крупных агрегатов. Показатель агрегации в среднем составлял 1,90±0,05 при 1,47±0,04 в контроле ($p<0,001$), а средний размер агрегата – 6,12±0,09 при 5,55±0,10 ($p<0,001$). При анализе морфологических форм эритроцитов было выявлено уменьшение количества дискоцитов за счет повышения доли как обратимых, так и необратимых форм клеток с преобладанием стоматоцитарной трансформации мембраны. В группе Б по сравнению с контролем, уровни дискоцитов, обратимо и необратимо деформируемых форм эритроцитов составили соответственно 76,54±1,27 %, против 85,83±1,18% ($p<0,001$); 13,08±0,45% против 9,67±0,45% ($p<0,005$); 10,54±0,64% против 4,28±0,39% ($p<0,001$). Способность эритроцитов к деформации в группе Б была хуже, что отразилось повышением индекса ригидности эритроцитов с 54,78±3,74 до 81,77±7,33 ($p<0,002$). Вышеперечисленные изменения реологических функций эритроцитов в группе Б привели к снижению газотранспортного потенциала, что подтверждается достоверным снижением индекса эффективности доставки кислорода к тканям (ТО2), от аналогичного показателя в группе практически здоровых лиц (7,28±0,07 и 8,19±0,06 соответственно) ($p<0,001$).

В результате проведённого исследования можно предположить следующую последовательность явлений в системе кровообращения определяющих эффективность её функционирования при данном патологическом состоянии организма. Повышение вязкости плазмы в группе Б может быть связано с изменением содержания в циркулирующей крови широкого спектра провоспалительных веществ, включая гормоны, простагаландины, отдельные белковые фракции, например, глобулины, фибриноген, его дериватов и другие белки с большой молекулярной массой. Эти белки плазмы способны адсорбироваться на поверхности мембраны эритроцитов, изменяя ее вязко-эластические свойства. Высокомолекулярные белки плазмы, такие как фибриноген и макроглобулины, обеспечивают образование молекулярных мостиков, способствуя преодолению сил электростатического отталкивания между клетками [10]. В литературе указывается, что адсорбция к наружной поверхности клетки может осуществляться либо к заряженным группировкам мембранных белков, либо к фосфолипидам. Чем больше сиаловых кислот связанных с белками имеется на поверхности красных клеток крови, тем меньше возможность адсорбции высокомолекулярных белков. При циркуляции в сосудистой системе клетки подвергаются различным воздействиям, которые изменяют биохимический состав и структуру мембран, в первую очередь это касается потери сиаловых кислот. Все это приводит к закономерному увеличению адсорбционных характеристик эритроцитов. Следствием повышенного содержания на поверхности эритроцитов заряженных группировок и повышения сил взаимодействия между ними является формирование конгломератов клеток. Однако отсутствие увеличения вязкости крови при низких скоростях сдвига (20 с-1 и 10 с-1) в группе Б свидетельствует о приспособительном характере этих изменений. Вязкость крови на высоких скоростях сдвига, которая зависит от жесткости мембраны, внутренней вязкости и геометрии клеток в группе Б существенно повышалась. Наиболее вероятной причиной этих изменений является изменение формы клеток [6]. При воздействии различных патологических факторов дискоциты трансформируются в сферы, причем этот переход может осуществляться как путем эхиноцитоза, так и стоматоцитоза. Конечный этап трансформации – сфероцит – представляет собой наиболее жесткую структуру, обычно предшествующую разрушению клетки. Повышение доли эритроцитов с переходной формой не рассматривается как тяжелое патологическое изменение. Эти клетки сохраняют общую дискоидную структуру и при определенных благоприятных условиях могут претерпевать обратный переход в дискоциты [8]. Скорее всего, именно такая трансформация преобладала в группе Б. Адсорбированные на поверхности мембраны эритроцитов белки плазмы, так же способны изменять ее вязко-эластические свойства, что в свою очередь нарушает деформируемость клеток. Деформируемость является лимитирующим фактором продолжительности жизни эритроцитов. По мере старения пластичность эритроцитов уменьшается, в крови появляются клетки с измененной формой, что является одной из причин задержки, деструкции и лизиса их в ретикулярной ткани селезенки [9]. Между двумя ведущими макрореологическими характеристиками концентрацией эритроцитов и вязкостью крови существует высокая степень взаимосвязи. В группе Б на фоне повышения вязкости крови показатель гематокрита и конценрация гемоглобина снижаются. Можно полагать, что у этих больных включаются компенсаторные механизмы, заключающиеся в элиминации из циркуляции поврежденных клеток. Подтверждением этого предположения служит существенное снижение гематокрита и концентрации гемоглобина в крови.

На втором этапе исследования нашей задачей было изучение особенностей изменений реологических свойств крови у пациентов кластера А по сравнению с группой Б. Вязкость плазмы крови больных кластера А практически не отличается от показателей группы Б. При этом повышение вязкости крови на высоких скоростях сдвига (В-50, 100, 200) было еще более существенное и достоверно отличалось от группы Б ($p<0,05$), а вязкость крови на низких скоростях сдвига (В-20, 10) значительно превышала ее значения у практически здоровых людей ($p<0,05$). Показатель гематокрита и содержание гемоглобина в крови для кластера А были выше 41,19±0,83 % и 136,33±3,66 г/л, чем в группе Б 38,37±0,46 % и 122,95±1,90 г/л ($p<0,01$). Анализируя процесс агрегации эритроцитов выявлено, что у больных кластера А по сравнению с группой Б показатели процесса агрегации несколько выше, но эти различия не достоверны. Вместе с тем наблюдается тенденция ослабления медленного процесса агрегации эритроцитов со снижением размеров агрегатов. При анализе морфологических форм эритроцитов было обнаружено большее количество клеток с эхиноцитарной трансформацией и предгемолитических форм. Обращает на

себя внимание значительно (в 3,2 раза) более низкая способность эритроцитов к деформации, что отразилось повышением индекса ригидности эритроцитов с 81,77±7,33 в группе В до 263,25+29,14 в кластере А ($p<0,001$). Газотранспортная функция крови у больных кластера А не имела отличия от группы В.

Данный этап исследования показал, что для кластера А помимо плазменных факторов большое влияние на реологическое поведение крови оказывает состояние красных клеток крови. Морфо-функциональная организация клеточных мембран является основополагающим фактором реализации патологических состояний. Увеличение клеток на последней (необратимой) стадии трансформации, которая связана с потерей мембранного вещества, приводит к напряженному состоянию эритрофагоцитоза. Поврежденные клетки не успевают элиминироваться, что проявляется более высокими эритроцитарными показателями (гематокрит и концентрация гемоглобина). Известно, что перемещение в сосудах микроциркуляции возможно только при сохраненной способности эритроцита к деформации. Определяющее значение для деформируемости эритроцитов имеют вязкостно-эластичные свойства мембраны, которые определяются, прежде всего, состоянием спектрина, актина и других интегральных белков эритроцитарной мембраны и их взаимодействием с другими структурными элементами мембраны [5]. В поддержания нормальных физико-химических свойств мембраны важная роль принадлежит АТФ-зависимым системам. Метаболическое истощение приводит к инактивации работы Na+/K+-насоса и последующему накоплению Ca2+ и уменьшению K+ в клетке [6]. Повышение концентрации несвязанных ионов Ca2+ обусловливает их взаимодействие с белками мембраны, вызывая их перегруппировку, агрегацию или фосфорилирование, а за счет сократительной реакции спектрина и уменьшения площади поверхности внутреннего липидного слоя приводит к образованию эхиноцитов. Важную роль в поддержании формы эритроцитов и снижении ригидности клеток играет белок полосы 3, анионный обменник Cl-/ HCO3-. Ингибирование анионного потока способствует эхиноцитарной или стоматоцитарной трансформации. Наряду с цитоскелетом эритроцитов, который осуществляет регуляцию стабильности мембраны посредством взаимодействия цитоскелетных белков и трансмембранных белков, в поддержании механических свойств мембраны свой вклад вносит асимметрия билипидного слоя. Поддерживает эту ассиметрию Mg2+-ATP-зависимые ферменты. Модификации, например, фосфорилирование этих белков приводит к утрате нормальной дискоидной формы эритроцитов. Снижение содержания АТФ и высокая концентрация ионов Ca2+ ведут к изменениям метаболизма липидов, увеличению уровня ацилглицеринов и нарушению асимметрии фосфолипидов [1]. Кроме того, такие эритроциты с повышенной жесткостью легко адгезируются к стенке микрососудов и создают зоны ишемии [7]. Активация свободнорадикальных процессов в зоне ишемии обуславливает гемореологические нарушения, реализуемые через повреждение циркулирующих эритроцитов (потеря мембранных липидов, деструкция ее липидного компонента повышение жесткости билипидного слоя, агрегация мембранных белков, перекрестное сшивание спектрина и гемоглобина). Сдвиг pH в сторону ацидоза активирует в эритроцитах дифосфоглицератфосфатазу и ингибирует 2,3-дифосфоглицератмутазу, что обуславливает снижение уровня в них 2,3-дифосфоглицерата и уменьшает его долю, связанного со спектрином, ухудшая эластичность мембраны эритроцитов. Возросшая ригидность эритроцитов обуславливает увеличение вязкости крови, что требует роста энергозатрат сердца на обеспечение продвижения крови по сосудистому руслу [5]. Ухудшение деформируемости эритроцитов в кластере А, по-видимому, не имеет адаптивного значения и, вероятно, отражает несостоятельность защитно-приспособительных реакций системы транспорта кислорода (срыв компенсаторных возможностей механизмов этой системы). Повышение ригидности клеток сдвигает прооксидантно-антиоксидантное состояние организма в сторону активации перекисного окисления липидов. Возникает порочный круг: снижение деформируемости клеток ухудшает транспорт кислорода в ткани, а это в свою очередь, обуславливает еще более выраженное нарушение этого показателя красных клеток крови. Это позволяет рассматривать этот показатель как интегральный критерий не только тяжести нарушений кислородного обеспечения, но и прооксидантно-антиоксидантного состояния организма. Таким образом, выделение ряда пациентов в кластер А связано с перестройкой функциональных гемореологических связей обеспечивающих гомеостаз, а именно возникновение грубых нарушений структурной организации мембран красных клеток крови, что отразилось увеличением ригидности эритроцитов и ростом числа необратимо деформированных форм. Это позволяет использовать данные показатели

в качестве маркеров более тяжелых гемореологических нарушений.

При проведении кластерного анализа одной из ключевых задач является интерпретация его результатов – выявление причин, приведших к разделению изучаемой совокупности на устойчивые группы. Мы предполагаем, что выделение больных в кластер А, вызвано иным типом функциональных связей в системе реологических параметров крови, связанных с развитием процессов функциональной декомпенсации.

Третий этап исследования – проведение кластерного анализа в комплексе с корреляционным [3] позволяет подтвердить разный набор функциональных гемореологических связей обеспечивающих гомеостаз в изучаемых группах и кластере.

Данные корреляционного анализа свидетельствуют об изменении характера взаимоотношений в системе. В группе Б по сравнению с контрольными показателями отмечается тенденция к росту положительных корреляций в системе (коэффициент асимметрии для матрицы корреляций контрольной группы – 0,57, а для группы Б – 0,17) также растет как количество и сила корреляционных связей (среднее значение для матрицы корреляций контрольной группы – 0,13, а для группы Б – 0,2). При этом отмечается значительное снижение количества слабых и недостоверных корреляционных связей (значение эксцесса для матрицы корреляции контрольной группы – 0,72, а для группы Б – 0,93).

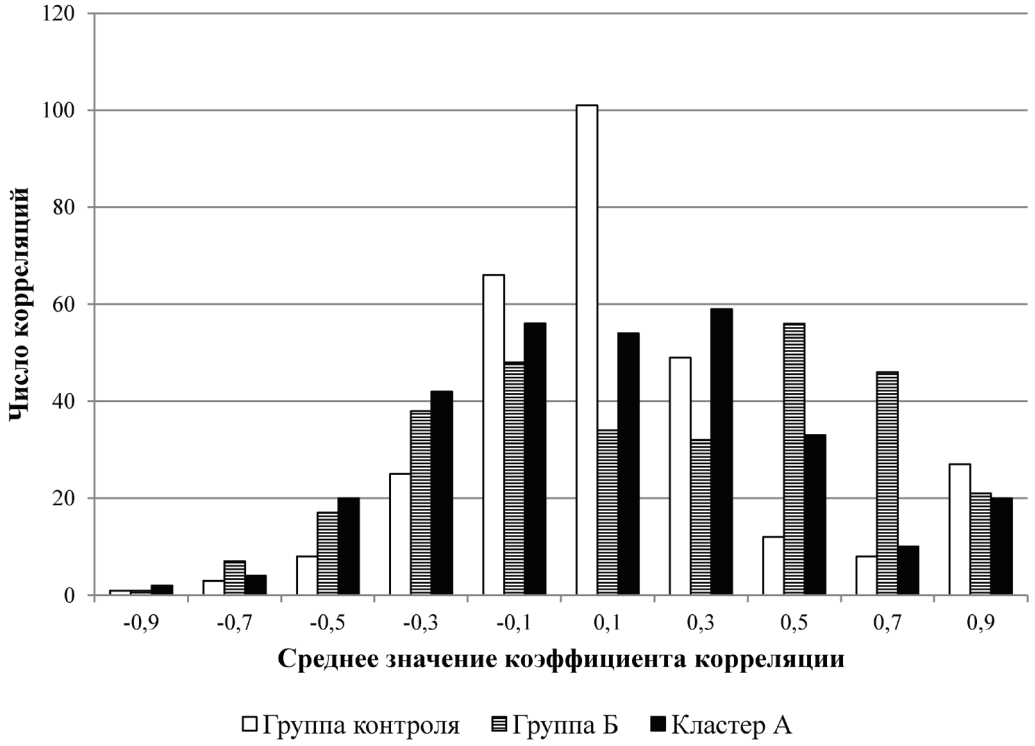


Рис. 1. Гистограмма количества коэффициентов ранговой корреляции Спирмена

Изменения показателей корреляционной матрицы кластера А по сравнению с контрольными показателями не столь выражены, и однотипны с группой Б: коэффициент асимметрии составил – 0,23, а эксцесс – 0,21. Однако при этом наблюдается снижение среднего значения коэффициента корреляции до 0,1. Это можно интерпретировать как возникновение группы сильных отрицательных взаимосвязей, что визуально подтверждается данными гистограммы (рис. 1).

Увеличение положительных корреляций в группе Б, на наш взгляд, может свидетельствовать о подключении дополнительных физиологических механизмов регуляции и авторегуляции гомеостаза реологических показателей крови не задействованных в покое. Значительное же снижение эксцесса до – 0,93 на наш взгляд является

проявлением поливариантности адаптационных и дезадаптацинных механизмов при возникновении патологии. Изменения для кластера А, можно трактовать, не столько как подключение, а скорее как замену одних корреляционных взаимоотношений выявленных в контрольной группе, на новые. Причем, последние приобретают отрицательный характер, что может свидетельствовать об их деструктивной роли.

Изучение организации и функционирования биологических систем может потребовать выявления и изучение взаимосвязей между их ключевыми элементами [4]. Для выявления особенностей взаимоотношений параметров в кластере А и группе Б, в отличии от контрольной группы нами были построены корреляционные плеяды (рис.2). Часть корреляций являющихся общими для всех изучаемых групп была вынесена в отдельную диаграмму (рис. 2А). Последние, на наш взгляд, связаны с физическими законами, определяющими изучаемые параметры. На рис. Б представлены связи характерные для группы контроля. Они выявляют функциональные взаимосвязи между полом и гематокритом, содержанием гемоглобина и вязкостью крови на низких скоростях сдвига; между гематокритом и показателями агрегации эритроцитов (рис. 2Б), которые утрачиваются в группе Б.

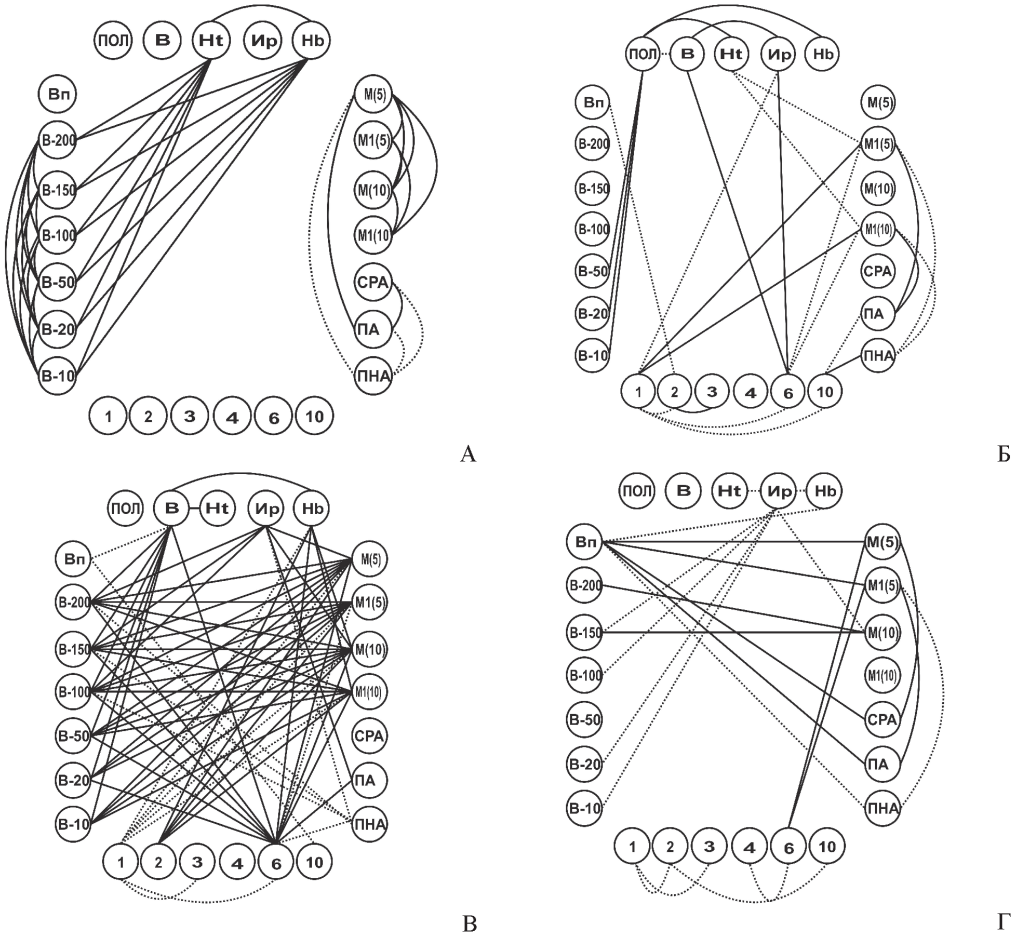


Рис. 2. Корреляционные плеяды.
Достоверные положительные связи обозначены непрерывной линией.
Достоверные отрицательные связи обозначены пунктирной линией.
ПОЛ – пол пациентов. В – возраст пациентов. Ht – гематокрит. Ир – индекс ригидности. Hb – гемоглобин. Вп – вязкость плазмы. В – 200, В – 150, В – 100, В – 50, В – 20, В – 10 – вязкость крови при соответствующей скорости сдвига в секундах $^{-1}$. М (5), М1 (5), М10 и М1 (10) – показатели агрегации эритроцитов при стазе и скорости сдвига 3 с $^{-1}$, через 5 и 10 секунд, соответственно. СРА – средний размер агрегата; ПА –показатель агрегации; ПНА – процент неагрегированных эритроцитов; 1 – дискоциты; 2 – эритроциты с одним выростом; 3 – эритроциты с гребнем; 4 – эхиноциты; 6 – стоматоциты; 10 – предгемолитические формы

Для группы Б (рис. 2В) характерна тесная взаимосвязь между показателями вязкости крови, агрегацией эритроцитов и количеством стоматоцитов. Выше приведенные характеристики формируют мощную корреляционную плеяду с множеством сильных корреляций, объединяющую все показатели группы Б в единую систему. При этом отмечается взаимосвязь этих параметров с количеством эхиноцитов и индексом ригидности. Для этой группы характерно возникновение достоверного влияния возраста пациентов на вязкостные показатели крови. Также появляется взаимосвязь между гемоглобином и показателями агрегации и формы эритроцитов, отсутствующая в контрольной группе. Такая консолидация гемореолгических параметров может свидетельствовать об объединении системы для адаптации к действию неблагоприятного фактора с помощью различных приспособительных механизмов. Напряженное состояние адаптивных механизмов вероятно связано с включением функциональных резервов. Это интерпретируется нами как соответствие компенсаторной реакции воздействию изучаемого фактора. Вероятно, определяющее значение в этой группе принадлежит изменению вязкости плазмы в результате повышения содержания в ней провоспалительных веществ, адсорбирующихся на поверхности эритроцитов и показатель гематокрита, который компенсирует негативное повышенной вязкости.

В кластере А (рис. 2Г) происходит разделение единой системы гемореологических параметров крови, на три подсистемы, не связанные корреляционными связями: вязкость крови и деформируемость эритроцитов, вязкость плазмы и агрегация эритроцитов и морфология эритроцитов. Кроме того, происходит изменение характера взаимосвязей индекса ригидности с достоверных положительных на отрицательные. Меняется взаимосвязь с такими параметрами как: показатель гематокрита и концентрация гемоглобина, что позволяет говорить о мощном системообразующем влиянии ригидности эритроцитов в кластере А. Кроме того возникают новые (по сравнению с группой Б и контролем) корреляции между вязкость плазмы и показателями агрегации. Отсутствие взаимосвязей между компонентами единого гемореологического баланса организма, на наш взгляд является следствием подключения ряда факторов меняющих не только состав и вязкость плазмы, но и вызывающих существенные изменения в функциональном состоянии трансмембранных белков и белков цитоскелета (повышение ригидности) и в ассиметрии билипидного слоя мембран эритроцитов (трансформация мембраны).

Заключение

Таким образом, при помощи кластерного и корреляционного анализа были выявлены два варианта гемореологических перестроек, возникающих на фоне ревматоидного артрита, сопровождающихся разным сочетанием компенсаторных процессов. Определены функциональные взаимосвязи и гемореологические маркеры, характеризующие каждый вариант адаптации, такие как повышение вязкости плазмы и усиление процессов агрегации – для группы Б и повышение индекса ригидности и доли необратимо трансформированных эритроцитов – для кластера А. Созданы предпосылки для изучения более тонких клинических, патологических и физиологических механизмов, приводящих к формированию описанных выше вариантов гемореологических перестроек.

Список литературы

1. Абрашкина Е.Д., Шаалали Н., Пахрова О.А., Шутемова Е.А, Назарова О.А Влияние аторвастатина на гемореологиче-ские параметры больных артериальной гипертонией с дислипидемией / /Кардиология. – 2010. – Т.50, №5. – С.25-28.

2. Криштоп В.В. Кластерный анализ как метод комплексной оценки в сравнительной характеристике влияния статической и динамической нагрузки на сосудисто-паренхиматозные отношения в щитовидной железе // Успехи современного естествознания. 2005. № 4. С. 31-32.

3. Криштоп В.В. Оценка морфометрических характеристик структурно-функциональных элементов щитовидной железы при влиянии динамической и статической физических нагрузок с применением комплекса статистических методик // Успехи современного естествознания. 2006. № 5. С. 26-30.

4. Криштоп В.В. Сравнительная морфофункциональная характеристика щитовидной железы в условиях динамической и статической физических нагрузок // Морфология. 2007. Т. 131. № 1. С. 49-53

5. Муравьев А.В., Ройтман Е.В., Тихомирова И.А., Муравьев А.А., Булаева С.В., Михайлов П.В. Деформируемость эритроцитов: основные механизмы срочной адаптации. Тромбоз, гемостаз и реология. 2013; 3(55): 4-17.

6. Пахрова О.А., Гринева М.Р., Иванов С.К. Методология и клиническое значение исследования реологических свойств крови // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2008. – Т.13. – №1-2. – С.89-95.

7. Соколова И.А., Рыкова С.Ю., Шахназаров А.А., Гафарова М.Э., Краснова Т.Н., Хохлова М.Д., Любин Е.В., Скрябина М.Н., Жданов А.Г., Федянин А.А. . Агрегация эритроцитов: некоторые вопросы и гипотезы // Российский журнал биомеханики. – 2011. – Т. 15, №. – С. 7-22.

8. Cooke B.M., Lim C.T. Mechanical and adhesive properties of healthy and diseased red blood cells. Handbook of Hemorheology and Hemodynamics. Amsterdam: IOS Press; 2007.

9. Kirschkamp T., Schmid-Schönbein H., Weinberger A., Smeets R. Effects of fibrinogen and alpha2-macroglobulin and their apheretic elimination on general blood rheology and rheological characteristics of red blood cell aggregates. Ther. Apher. Dial. 2008; 12(5): 360-367.

10. Schmid-Schonbein H., Malotta H., Striesow F. Erythrocyte aggregation: causes, consequences and methods of assessment. Tijdschr NVKC. 1990; 15: 88-97.

УДК 616.594.14-07

ОСОБЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С ГНЕЗДНОЙ АЛОПЕЦИЕЙ

Николаева Т.В., Сетко Н.П., Воронина Л.Г.

ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Оренбург, e-mail: orenderma@yandex.ru

В статье описана гетерогенность пациентов с гнездной алопецией, определяющаяся спецификой микроэлементного обмена. Применение методов многомерного анализа позволило создать прогностическую модель, позволяющую на основании содержания железа в биосредах пациентов, прогнозировать специфические отклонения микроэлементного статуса. Представленные данные являются теоретической основой индивидуального подхода к коррекции выявленных нарушений и оптимизации стандартов оказания медицинской помощи пациентам с гнездной алопецией.

Ключевые слова: гнездная алопеция; особенности микроэлементного статуса; прогностическая модель

FEATURES MICROELEMENT STATUS DETERMINING HETEROGENEITY PATIENTS WITH ALOPECIA AREATA

Nikolaeva T.V., Setko N.P., Voronina L.G.

The Orenburg State Medical Academy of Ministry of Health of the RF, Orenburg, e-mail: orenderma@yandex.ru

The article describes the heterogeneity of patients with alopecia areata, determines the specificity of microelement exchange. Application of multivariate analysis allowed to create a predictive model based on allowing the iron content in patients bioenvironment predict specific deviations trace element status. The data presented are the theoretical basis of an individual approach to the correction of violations and optimizing the standards of care for patients with alopecia areata.

Keywords: alopecia areata; especially trace element status; the predictive model

Изучению ассоциации микроэлементных нарушений с патологическими процессами в организме человека в последнее время уделяется большое внимание. Это обусловлено новыми экспериментальными данными о влиянии токсичных металлов на важнейшие биологические процессы. Доказано, что при хроническом воздействии кадмия, никеля, мышьяка происходит модификация экспрессии генов, инициация мутагенеза и канцерогенеза [5, 3]. Изменения генной экспрессии под влиянием факторов окружающей среды лежат в основе патогенеза генетически детерминированных мультифакториальных заболеваний [4], к которым относится гнездная алопеция. Клиническая неоднородность, непредсказуемость течения гнездной алопеции [2], зависящие от взаимодействия многочисленных факторов внешней и внутренней среды, требуют применения многомерных методов статистического анализа при обработке материалов научных исследований. Особенность этих методов состоит в том, что они могут оценивать изучаемое явление с учетом изменчивости всех признаков одновременно, при этом, чем меньше условий требует конкретный метод, тем более вероятно, что в результате его применения будут получены выводы, адекватные поставленной цели.

Цель исследования. Целью работы явилось создание прогностической модели определения специфики микроэлементного статуса пациентов с гнездной алопецией с использованием методов кластерного анализа и классифицирующих деревьев. Применение указанных методов дает возможность распределить совокупность пациентов на группы с учетом ряда признаков и «сформулировать правило», позволяющее относить пациентов к той или иной группе. Предпосылкой к использованию описанного подхода явилось наше предположение о разнонаправленности нарушений микроэлементного статуса у пациентов с гнездной алопецией.

Материалы и методы исследования

В исследовании участвовали 45 пациентов с гнездной алопецией в возрасте от 2,5 до 62 лет, средний возраст 21,8 ± 14,5 лет и 26 здоровых лиц в возрасте от 4 до 64 лет (средний возраст 24,8 ± 14,8 лет), составивших контрольную группу. Характеристика элементного статуса основывалась на определении содержания 11 химических элементов (свинец, висмут, кадмий, никель, кобальт, медь, железо, марганец, хром, стронций и цинк) в образцах волос и крови методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Исследование выполнено в санитарно-химической лаборатории Оренбургской государственной медицинской академии (лицензия № Ф-56-01-000-803). Статистическая обработка данных проведена в программе Statistica 10.0. Большая часть представленных значений микроэлементов не подчинялась законам нормального распределения (по критерию Шапиро-Уилка) и представлена в статье в виде медианы и интерквартильного размаха (25-го и 75-го

процентилей), возраст пациентов выражен арифметическим средним и стандартным отклонением. Сравнение значений проведено при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Применение кластерного анализа позволило распределить пациентов с гнездной алопецией на 4 кластера. В основе деления пациентов на кластеры лежали такие признаки как возраст, значения уровней свинца, висмута, кадмия, никеля, кобальта, меди, железа, марганца, хрома, стронция и цинка в образцах крови и волос пациентов, – всего 23 признака. Кластер 1 включал 13 пациентов, средний возраст которых составил 19,4±11,4 года. В кластер 2 вошло 18 пациентов со средним возрастом 26,2±18,1 года. Кластер 3 был представлен 11 пациентами, их средний возраст равен 19,6±12,7 лет. В кластер 4 вошло 3 пациента с гнездной алопецией со средним возрастом 13,2±10,3 лет.

Сравнительный анализ показателей, характеризующих микроэлементный обмен в кластерах, свидетельствовал как о наличии существенных межкластерных отличий, так и отличий каждого кластера от показателей контрольной группы, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

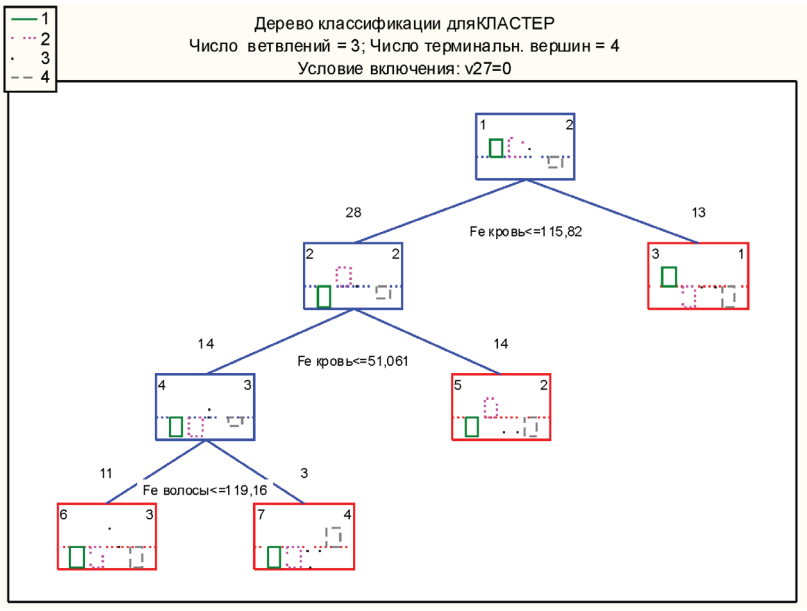
Параметры признаков, определяющих кластерную принадлежность пациентов

Признак*	Кластер 1 n = 13	Кластер 2 n = 18	Кластер 3 n = 11	Кластер 4 n = 3	Контроль n = 26
Возраст, годы	19,4±11,4	26,2±18,1	19,6±12,7	13,2±10,3	24,8±14,8
Pb волосы	0,51** [0,31; 0,69]	0,48 [0,34; 0,56]	0,57 [0,32; 0,98]	2,36 [0,23; 2,7]	0,15 [0,08; 0,4]
Bi волосы	0,1 [0,03; 0,21]	0,18 [0,06; 0,31]	0,29 [0,17; 0,6]	0,26 [0,097; 0,42]	0,16 [1,00; 0,48]
Cd волосы	0,06 [0,03; 0,09]	0,05 [0,02; 0,09]	0,023 [0,01; 0,05]	0,015 [0,02; 0,06]	0,025 [0,005; 0,09]
Ni волосы	0,76** [0,51; 0,93]	0,76** [0,62; 0,83]	1,02** [0,74; 1,23]	0,62 [0,53; 0,68]	0,125 [0,021; 0,61]
Co волосы	0,17** [0,15; 0,29]	0,22** [0,11; 0,32]	0,21** [0,097; 0,29]	0,03 [0,022; 0,26]	0,08 [0,012; 0,22]
Cu волосы	7,25 [5,0; 7,89]	9,0 [7,38; 11,2]	7,13 [6,19; 13,7]	12,01 [5,4; 19,3]	5,07 [2,63; 11,1]
Fe волосы	25,41** [25,4; 41,3]	29,5** [21,1; 39,0]	45,02** [36,2; 68,4]	154,7** [152,9; 157,6]	3,2 [0,08; 14,3]
Mn волосы	1,55 [1,4; 1,6]	1,6 [1,22; 1,86]	1,67 [1,04; 1,87]	1,5 [1,4; 2,25]	1,55 [0,9; 12,7]
Cr волосы	1,62** [1,26; 1,8]	1,62** [1,28; 1,82]	1,2** [0,71; 2,16]	1,85** [1,64; 2,45]	0,37 [0,03; 0,76]
Sr волосы	1,32 [0,59; 1,9]	0,9 [0,61; 1,32]	3,37** [0,84; 3,93]	2,01 [1,67; 3,23]	0,56 [0,17; 0,86]
Zn волосы	67,82 [57,3; 72,7]	69,3 [66,6; 81,6]	46,5** [42,0; 67,5]	41,5** [22,97; 49,3]	71,39 [64,9; 103,0]
Pb кровь	0,07** [0,03; 0,15]	0,09** [0,06; 0,13]	0,04** [0,007; 0,08]	0,013** [0,003; 0,035]	0,23 [0,18; 0,32]
Bi кровь	0,027 [0,01; 0,064]	0,04** [0,02; 0,06]	0,017** [0,008; 0,04]	0,003** [0,0004; 0,014]	0,07 [0,04; 0,13]
Cd кровь	0,004 [0,003; 0,006]	0,005 [0,002; 0,007]	0,001** [0,0004; 0,001]	0,0008 [0,0004; 0,002]	0,002 [0,002; 0,008]
Ni кровь	0,096 [0,06; 0,12]	0,096 [0,064; 0,12]	0,135 [0,06; 0,155]	0,28 [0,007; 0,37]	0,068 [0,07; 0,082]
Co кровь	0,036 [0,009; 0,08]	0,04 [0,01; 0,07]	0,022 [0,01; 0,03]	0,01 [0,006; 0,013]	0,026 [0,02; 0,04]
Cu кровь	0,92 [0,66; 1,2]	1,09 [0,66; 1,44]	0,25** [0,14; 0,38]	0,199** [0,13; 0,2]	0,78 [0,49; 0,94]
Fe кровь	147,6** [136,3; 168,5]	85,9 [78,5; 95,1]	31,9** [24,1; 38,3]	23,2** [23,14; 49,9]	111,5 [68,4; 134,3]
Mn кровь	0,23** [0,19; 0,28]	0,25** [0,2; 0,26]	0,14 [0,09; 0,21]	0,098* [0,65; 0,12]	0,19 [0,16; 0,19]
Cr кровь	0,12 [0,06; 0,22]	0,13 [0,09; 0,21]	0,017** [0,003; 0,04]	0,017 [0,013; 0,12]	0,05 [0,04; 0,09]
Sr кровь	0,5 [0,42; 0,67]	0,42 [0,14; 0,64]	0,19** [0,15; 0,25]	0,18** [0,16; 0,21]	0,59 [0,49; 0,8]
Zn кровь	3,04 [1,93; 4,23]	2,05** [1,8; 2,65]	2,3 [1,77; 2,7]	2,99 [2,28; 3,28]	2,73 [2,16; 3,15]

Примечание. * – значения микроэлементов в волосах выражены в мкг/г, в крови – в мг/л. ** – статистическая значимость различий с контрольной группой при уровне $p < 0,05$.

Специфичность микроэлементного статуса кластеров была обусловлена, в основном, содержанием железа в волосах и железа, меди и марганца в крови, по которым определялись максимальные межкластерные различия. Кроме того, отличия между кластерами формировались и при участии ряда других микроэлементов. Так, 1 и 2 кластеры характеризовались относительно высокими уровнями кадмия, меди, железа, марганца и хрома в крови. При этом у пациентов 1 кластера отмечены более высокие показатели железа ($p < 0,001$) и цинка ($p = 0,04$) в крови по сравнению с кластером 2. В 3 и 4 кластерах при наличии низких показателей цинка в волосах и кадмия, меди, железа, марганца, хрома и стронция в крови, имелись отличия только по содержанию железа в волосах ($p = 0,01$), уровень которого был выше у пациентов кластера 4. Если описанные выше 1 и 2 кластеры и 3 и 4 кластеры имели ряд общих характеристик, то кластеры 2 и 4, кластеры 1 и 3 и кластеры 1 и 4 отличались друг от друга по широкому спектру микроэлементов. Например, во 2 кластере по сравнению с 4 кластером были зарегистрированы низкие уровни железа ($p = 0,007$) и стронция ($p = 0,02$) в волосах и высокие показатели содержания цинка в волосах ($p = 0,02$) и свинца ($p = 0,04$), висмута ($p = 0,02$), меди ($p = 0,008$), железа ($p = 0,008$) и марганца ($p = 0,007$) в крови. Кластер 3 отличался от кластера 1 высокими уровнями никеля ($p = 0,04$), железа ($p = 0,02$) и стронция ($p = 0,04$) в волосах и низкими концентрациями цинка в волосах ($p = 0,02$) и кадмия ($p = 0,006$), меди ($p = 0,0002$), железа ($p = 0,00003$), марганца ($p = 0,02$), хрома ($p = 0,002$) и стронция ($p = 0,003$) в крови. В кластере 1 по сравнению с кластером 4 имелись низкие значения железа ($p = 0,01$) в волосах и повышенные уровни цинка ($p = 0,01$) в волосах и кадмия ($p = 0,04$), меди ($p = 0,01$), железа ($p = 0,01$), марганца ($p = 0,02$) и стронция ($p = 0,03$) в крови. Интересно, что 1 и 4 кластеры имели противоположные характеристики по содержанию железа в биосредах. Если особенность 1 кластера в отличие от всех других заключалась в минимальном содержании железа в волосах при максимальной его концентрации в крови, то для 4 кластера характерным являлся максимальный уровень железа в волосах и минимальный в крови. Описанная разнонаправленность накопления железа в биосредах определяет специфичность 1 и 4 кластеров. Межкластерных различий в содержании свинца, висмута, кадмия, кобальта, меди, марганца и хрома в волосах не было отмечено, как не было статистически значимых различий в концентрации кобальта и никеля в крови.

Оценка информативности каждого из изучаемых признаков и построение модели, которая позволит относить пациентов, страдающих гнездной алопецией, к тому или иному кластеру была выполнена с помощью метода классифицирующих деревьев. При воспроизведении этого метода было построено дерево, которое позволяет по значениям признаков, включенных в модель (дерево), установить к какому кластеру относятся пациенты (см. рисунок).



Классифицирующее дерево для определения кластерной принадлежности пациентов с гнездной алопецией на основе показателей микроэлементного обмена

Подставляя значения уровней микроэлементов, входящих в модель (т.е. показатели уровней железа в крови и волосах пациента), и двигаясь по дереву в соответствии с правилом [1], определяется терминальный узел, в котором указан номер кластера. Найденное классифицирующее дерево имеет то достоинство, что оно наглядно показывает как признаки, сформировавшие модель, дают окончательный результат в виде прогноза – кластера, к которому относится конкретный пациент. Практический интерес представляет то, что в построении модели приняли участие лишь два признака, по которым можно определить кластерную принадлежность пациента, несмотря на использование в исследовании широкого спектра микроэлементов двух биосубстратов. Неотъемлемым этапом применения метода классифицирующих деревьев является проверка качества построенной модели. Предпринятая нами оценка качества модели показала, то представленная модель прогнозирует кластерную принадлежность пациентов обучающей и всей выборочной совокупности со стопроцентным качеством.

Для многих задач более важным вопросом является не построение классифицирующего дерева, а вопрос значимости какого-либо признака в формировании изучаемого явления. При анализе ранговой значимости показателей возраста и микроэлементного состава крови и волос, установлено, что наиболее значимыми предикторами, характеризующими гнездную алопецию, являются уровни железа, меди, крови и уровень железа в образцах волос пациентов. Наименее значимыми признаками явились уровни меди, кобальта, свинца и висмута в волосах, имеющие самые низкие ранговые значения. При сопоставлении данных о ранговой значимости признаков, участвующих в построении классифицирующего дерева, и самой модели, становится очевидным, что ведущим предиктором, определяющим межкластерные различия пациентов, является уровень железа в крови и волосах. Данные об информационной значимости признаков, на основе которых строилось классифицирующее дерево, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели информационной значимости признаков, на основе которых строилось классифицирующее дерево

Предикторы	Ранги	Предикторы	Ранги	Предикторы	Ранги	Предикторы	Ранги
Fe крови	100	Mn кровь	36	Cr волосы	24	Mn волосы	20
Cu крови	69	Cd кровь	33	Bi кровь	23	Cu волосы	19
Fe волосы	43	Ni волосы	30	Cd волосы	23	Co волосы	17
Zn волосы	42	Sr кровь	29	Zn кровь	23	Pb волосы	8
Sr волосы	41	Ni кровь	28	Возраст	21	Bi волосы	8
Cr кровь	36	Pb кровь	25	Co кровь	21	–	–

Заключение

Применение методов многомерного анализа при исследовании микроэлементного обмена пациентов с гнездной алопецией позволило выявить гетерогенность исследуемой выборки больных на основании особенностей микроэлементного статуса. Выявленная специфика каждого из кластеров является теоретической основой индивидуального подхода к коррекции выявленных нарушений микроэлементного обмена у пациентов. Предложенная прогностическая модель позволяет отнести пациента к одной из групп, характеризующейся своеобразием обмена микроэлементов, используя лишь два показателя – уровень железа в крови и в образцах волос. Это представляет практический интерес для оптимизации стандартов оказания медицинской помощи пациентам с гнездной алопецией.

Список литературы

1. Боев В.М., Борщук Е.Л., Екимов А.К., Бегун Д.Н. Руководство по обеспечению решения медико-биологических задач с применением программы Statistica 10.0. Оренбург: ОАО «ИПК «Южный Урал»; 2014. 208 с.

2. Dudda-Subramanya R. Alopecia areata: genetic complexity underlies clinical heterogeneity/ R. Dudda-Subramanya A.F. Alexis, K. Siu, A.A. Sinha // Eur. J. Dermatol. 2007; 17(5): 367–374.

3. Hou L. Environmental chemical exposures and human epigenetics / L. Hou, X. Zhang, D. Wang, A. Baccarelli // Int. J. Epidemiol. 2012; 41(1): 79–105.

4. O'Rahilly S. Human genetics illuminates the paths to metabolic disease/ S. O'Rahilly // Nature. 2009; 462: 307–314.

5. Wang B. Cadmium and its epigenetic effects / B. Wang, Y. Li, C. Shao, Y. Tan, L. Cai // Curr. Med. Chem. 2012; 19(16): 2611–2620.

УДК 612.799.1-02:613:546.3

ЦИНК-ЗАВИСИМЫЕ ФАКТОРЫ В РЕГУЛЯЦИИ ЦИКЛА ФОЛЛИКУЛА ВОЛОСА

Николаева Т.В., Сетко Н.П., Воронина Л.Г.

ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения РФ, Оренбург, e-mail: orenderma@yandex.ru

В статье рассматривается участие цинк-зависимых факторов в регуляции цикла фолликула волоса. Показано, что цинк-содержащими факторами, участвующими в регуляции анагена, являются базонуклин, матриксные металлопротеазы, металлотионеин. Апоптоз клеток волосяного фолликула регулируется семействами Bcl 2 и IAP, белки которых (Bax и сурвивин), являются цинк-зависимыми. Высказано предположение о том, что дисбаланс микроэлементов, приводящий к изменению концентрации цинка в организме, может быть фактором патогенеза гнездной алопеции. Необходимо экспериментальное подтверждение влияния микроэлементного дисбаланса на структурное и функциональное состояние волосяного фолликула.

Ключевые слова: цикл фолликула волоса, цинк-зависимые факторы, гнездная алопеция

ZINC-DEPENDENT FACTORS IN REGULATION OF HAIR FOLLICLE CYCLE

Nikolaeva T.V., Setko N.P., Voronina L.G.

The Orenburg State Medical Academy» of Ministry of Health of the RF, Orenburg, e-mail: orenderma@yandex.ru

The article deals with the participation of zinc-dependent factors in the regulation of hair follicle cycle. Shown that zinc-containing factors involved in the regulation of anagen are bazonuklin, matrix metalloproteinases, metallothionein. Apoptosis of hair follicle cells is regulated by families of Bcl 2 and IAP, which proteins (Bax and survivin) are zinc-dependent. It is hypothesized that the minerals imbalance, leading to changes in the concentration of zinc in the body may be a factor in the pathogenesis of alopecia areata. Need experimental confirmation of the influence of trace-element imbalances in the structural and functional condition of the hair follicle.

Keywords: hair follicle cycle, zinc-dependent factors, alopecia areata

Гнездная алопеция – заболевание мультифакториальной природы [16], при котором органом-мишенью для аутоиммунной атаки является волосяной фолликул [25]. Возникновение гнездной алопеции опосредовано сложным взаимодействием генетических и внешнесредовых факторов [2, 3]. В научной литературе обсуждается роль многочисленных факторов внешней среды [18, 39, 40], которые, вероятно, могут увеличить или уменьшить восприимчивость к этому дерматозу, влияют на его клиническую форму, тяжесть заболевания, течение, ответ на лечение, путем модификации физического и биохимического статуса иммунной системы и/или фолликула волоса [36]. Данные эпидемиологических исследований свидетельствуют о том, что частота аутоиммунных заболеваний в различных регионах мира меняется в зависимости от моделей потребления пищи и содержания в ней пробиотиков, витаминов Д, А, селена, цинка, омега-3 жирных кислот и флавонов [12], в некоторых работах рассматривается возможное влияние нарушения обмена микроэлементов в качестве триггерного фактора, способствующего возникновению гнездной алопеции [43, 17].

Цель работы. Целью представленной работы явилось определение роли цинка как структурного элемента регуляторных факторов, определяющих циклические изменения волосяного фолликула.

Материалы и методы исследования

Анализ отечественных и зарубежных литературных источников.

Результаты исследования и их обсуждение

Гнездная алопеция характеризуется нарушением цикла фолликула волоса, приводящим к рецидивирующему выпадению волос [21]. Нормальный цикл развития волоса включает повторяющиеся последовательные фазы активного воспроизводства стержня волоса (анаген), апоптоз-управляемой регрессии (катаген), фазы покоя (телоген) и выпадения (экзоген) [49]. Циклические изменения волосяного фолликула определяются активацией транскрипционных факторов, ряда сигнальных путей, факторов роста, ферментных каскадов [22, 48, 9]. Учитывая, что почти 50% транскрипционных факторов в геноме человека, используют цинк-содержащие домены («цинковые

пальцы») для распознавания своих мишеней [19, 30], и каталитические, структурные и регуляторные функции цинка в организме [13, 37], представлялось интересным оценить участие цинк-зависимых факторов в регуляции цикла фолликула волоса.

Способность волосяных фолликулов постоянно обновляться обеспечивается присутствием мультипотентных стволовых клеток [29]. В покоящейся телогеновой луковице стволовые клетки находятся в эпителии вторичного зародыша волоса, к которому тесно примыкает дермальный сосочек [46]. Активация транскрипции – самое раннее из наблюдаемых изменений, происходящих в этой структуре [49]. Важным механизмом регуляции транскрипции являются транскрипционные факторы. Они участвуют в таких фундаментальных биологических процессах, как клеточная пролиферация, дифференцировка и клеточный ответ на внешние стимулы [24]. Крупнейшее семейство транскрипционных факторов содержит ДНК-связывающий мотив, известный как «цинковый палец» [50]. Клеточно-специфичным цинк-пальцевым белком для базальных кератиноцитов и зародышевых клеток является базонуклин. В кератиноцитах базонуклин ведет себя как маркер стволовых клеток и, как полагают, транскрипционный фактор, который поддерживает пролиферацию и предотвращает терминальную дифференцировку, выполняя важную функцию как регуляторный белок транскрипции ДНК [51]. Ряд структур анагенового фолликула (базальный слой наружного корневого влагалища, зона выпуклости, перипапиллярные клетки луковицы) экспрессируют базонуклин, но по мере приближения к стадии катагена, его экспрессия, как и клеточная пролиферация, останавливаются [53]. Во время фазы анагена, активный рост фолликула включает пролиферацию клеток фолликулярного эпителия с последующим врастанием в удлиняющийся дермальный сосочек, дифференцировку эпителия в основании фолликула и формирование клеток матрикса, генерирующих новый стержень волоса [45]. В этот период в фолликулярном эпителии и мезенхиме дермального сосочка, отделенных друг от друга базальной мембраной, активировано большое число сигнальных путей и факторов (BMP, FGF, HGF, IGF, PDGF, SCF, Shh, Wnt), координированная активность которых необходима для формирования волоса [9, 1]. Для обмена сигнальными молекулами и факторами между фолликулярным эпителием и дермальным сосочком, а также для внедрения растущего фолликула волоса в дерму во время фазы анагена необходимо ремоделирование базальной мембраны и управляемая деградация внеклеточных компонентов соединительной ткани дермы [28]. Эти процессы роста и морфогенеза волосяного фолликула обеспечивают матриксные металлопротеазы [54]. Это широкая группа цинк- и кальций-зависимых протеаз, ответственных за расщепление и восстановление компонентов соединительной ткани, входящих в состав внеклеточного матрикса. Эти ферменты играют важнейшую роль в организме и присутствуют в нескольких формах, которые имеют различную локализацию, субстратную специфичность и регуляцию. Обычно металлопротеазы выделяются из клеток в неактивной форме, что предотвращает расщепление эссенциальных компонентов клетки. Эти энзимы имеют 3 домена: N-терминальный пропептид, каталитический домен и С-терминальный домен [34]. Именно каталитический домен содержит цинк-связывающий мотив, соединенный с метионином, который образует уникальную структуру, известную как «метиониновая петля». Каталитический домен состоит из 2 ионов цинка и двух или трех ионов кальция. Первый ион Zn^{2+} присутствует в активном сайте и непосредственно участвует в каталитическом процессе. Второй ион Zn^{2+} выполняет структурную функцию [15], ионы Ca^{2+} стабилизируют доменную структуру в молекуле металлопротеаз [7].

Клетки анагенового фолликула синтезируют и секретируют различные металлопротеазы, включая интерстициальную коллагеназу, стромелизин-1, желатиназу, коллагеназу и матрилизин. [26, 32], имеющие различную субстратную специфичность.

Деградация внеклеточного матрикса и ремоделирование базальной мембраны строго контролируются балансом между матриксными металлопротеазами и их тканевыми ингибиторами [49], которые циклически экспрессируются в волосяных фолликулах человека [33]. Матричные металлопротеазы связываются с тканевыми ингибиторами в соотношении 1 : 1, блокируя расщепление субстратов [42].

Помимо участия в деградации компонентов внеклеточного матрикса, матриксные металлопротеазы выступают регуляторами биологически важных молекул, таких как металлотионеины [54]. Это низкомолекулярные (6 – 7 кДа) неферментные металл-связывающие белки, представленные четырьмя изоформами. Молекулы этих белков отличаются высоким содержанием (30 %) цистеина, который образует тиоляты металлов посредством сульфгидрильных

групп. Одна молекула металлотионеина может связать 7 двухвалентных и 12 одновалентных ионов металлов, это связывание требуется для формирования трехмерной конформации металлотионеина [52], который способен связывать такие металлы, как Zn, Cu, Cd, Hg, Pb, Ni и Co [27, 52]. При этом известно, что связывание ионов цинка и кадмия приводят к идентичной конформации последнего [44]. Металлотионеины выполняют в организме разнообразные функции: регуляцию гомеостаза ионов металлов, удаление свободных радикалов, оказывая противовоспалительное и антиапоптотическое действие. Они участвуют в регуляции транскрипционных факторов, митохондриальном дыхании, ходе клеточного цикла и клеточной дифференцировки [44]. Антиапоптотические эффекты металлотионеины I, II оказывают, ингибируя каспазы и протеин p53, увеличивает de novo синтез и экспрессию уровней апоптоз-ингибирующих генов (например, bcl-2) и ряда факторов роста (подобных FGF, TGFβ, VEGF). Действуя в качестве буфера ионов эссенциальных металлов Zn и Cu, металлотионеины I, II могут управлять Zn- и Cu-зависимыми белками, ферментами и транскрипционными факторами в клетке [6]. Металлотионеин обнаруживается в клетках матрикса волоса и клетках наружного корневого влагалища анагенового фолликула. Предполагается участие этого белка в пролиферации и дифференцировке кератиноцитов [31]. Помимо этого полагают, что металлотионеины влияют на активность матриксных металлопротеаз в естественных условиях, контролируя уровень металлов в организме [54].

В фазу катагена пролиферация и дифференцировка кератиноцитов матрикса волоса значительно снижается, рост фолликула, и производство волоса прекращается, происходит ремоделирование волосяного фолликула, которое гарантирует последующее его возобновление [46, 49]. Катагену способствует ряд факторов (фактор роста фибробластов-5, нейтрофины, трансформирующий фактор роста бетта 1 / 2 (TGF-b1/2), IGF связывающий протеин 3 и тромбоспондин-1), которые синтезируют кератиноциты внешнего корневого влагалища до и во время катагена [8].

Основное событие катагена – апоптоз (49, 11). В его развитии ключевую роль играют белки семейства Bcl2, подразделяющиеся на три группы: активаторы (Bid и Bad – инициируют апоптоз), эффекторы (Bax и Bak – проапоптотические белки) и репрессоры (Bcl2, BclXL и BclW – защищают клетки от апоптотических стимулов) [5]. Многочисленные и специфические взаимодействия между тремя группами белков этого семейства координируют апоптотический ответ [14]. Большое значение при этом имеет соотношение Bcl-2/Bax [23].

На самых ранних этапах морфогенеза фолликула волоса Bcl-2 экспрессируется в эпителии и окружающей мезенхиме анагенового фолликула [49]. С развитием катагена возникает прогрессивное снижение экспрессии Bcl-2 в фолликулярном эпителии и увеличение экспрессии Bax в позднем анагене и в течении катагена [35], что приводит к апоптотическому ответу. Важно отметить, что апоптотические клетки в небольшом количестве присутствуют и в анагеновом фолликуле [49]. В этой связи баланс между процессами пролиферации и апоптоза необходим для воспроизводства цикла фолликула.

Согласно литературным данным, цинк увеличивает экспрессию Bax, приводящую к снижению соотношения Bcl-2/Bax [20] и запуску апоптоза. Помимо белков семейства Bcl-2, апоптоз также контролируется сурвивином [10]. Это член семейства белков ингибиторов апоптоза (IAP), участвующий в регуляции клеточной пролиферации, и ингибирующий апоптоз [4]. Сурвивин, экспрессирующийся кератиноцитами матрикса анагенового волоса и внешнего корневого влагалища, исчезает при прогрессировании катагена [11]. Все члены семейства IAP содержат от одного до трех повторяемых мотивов (BIR), каждый из которых связан с ионом цинка. Кроме того, многие белки семейства IAP также цинк-зависимы [38].

Телогеновый фолликул представлен компактным дермальным сосочком, прикрепленным к кератиноцитам вторичного зародыша волоса, содержащего стволовые клетки волосяного фолликула. Баланс стимуляторов и ингибиторов роста в телогеновом фолликуле является определяющим для инициации телоген-анагенового перехода. Активация Shh пути индуцирует переход волосяного фолликула из телогена в анаген [47]. Выпадение волоса (экзоген) – это активный процесс, сопровождающийся активацией протеолитических процессов в телогеновом фолликуле волоса [41].

Заключение

Таким образом, регенерация волосяного фолликула характеризуется изменениями его структуры и клеточной активности. Смена фаз цикла фолликула волоса подчиняется многообразным сигнальным путям и факторам, многие из которых являются цинк-зависимыми. В связи с этим дисбаланс микроэлементов, в частности приводящий к нарушению цинкового геме-

остаза в организме может быть фактором, приводящим к изменениям волосяного фолликула и участвующим в этиопатогенезе гнездной алопеции в качестве триггерного фактора у генетически предрасположенных лиц. Необходимо экспериментальное подтверждение возможности модификации структурного и функционального состояния волосяного фолликула в условиях микроэлементного дисбаланса.

Список литературы

1. Воротеляк Е.А. Регенеративный потенциал волосяного фолликула. Обзор научных изысканий // Пластическая хирургия и косметология. 2010; 1: 118 – 23.

2. Alexis A.F. Alopecia areata: Autoimmune basis of hair loss // Eur J Dermatol. 2004; 14: 364 – 70.

3. Alkhalifah A, Alsantali A, Wang E, McElwee KJ, Shapiro J. Alopecia areata update: part I. Clinical picture, histopathology, and pathogenesis // J Am Acad Dermatol. 2010; 62 (2): 177 – 88.

4. Altieri D.C. Survivin, versatile modulation of cell division and apoptosis in cancer // Oncogene. 2003; 22: 8581 – 89.

5. Bhat V, McDonald CB, Mikles DC, Deegan BJ, Seldeen KL, Bates ML, Farooq A. Ligand binding and membrane insertion compete with oligomerization of the BclXL apoptotic repressor // J Mol Biol. 2012;416 (1): 57 – 77.

6. Blindauer C.A. Sadler P.J. How to hide zinc in a small protein // Acc Chem Res. 2005; 38: 62 – 9.

7. Borkakoti N. Structural studies of matrix metalloproteinases // J. Mol. Med. 2000; 78 (5): 261 – 68.

8. Botchkarev V.A., Botchkareva N.V., Peters E.M., Paus R. Epithelial growth control by neurotrophins: leads and lessons from the hair follicle // Prog Brain Res. 2004; 146: 493 – 513.

9. Botchkarev V.A., Kishimoto J. Molecular control of epithelial-mesenchymal interactions during hair follicle cycling // J Investig Dermatol Symp Proc. 2003; 8: 46 –55.

10. Botchkareva N.V., Kahn M., Ahluwalia G., Shander D. Survivin in the human hair follicle // J Invest Dermatol. 2007; 127: 479 – 82.

11. Botchkareva N.V., Ahluwalia G., Shander D. Apoptosis in the hair follicle // J Invest Dermatol. 2006; 126: 258 – 64.

12. Carmi G., Amital H. The geoepidemiology of autoimmunity: capsules from the 7th International Congress on Autoimmunity, Ljubljana, Slovenia, May 2010 // Isr Med Assoc J. 2011; 13 (2): 121 – 27.

13. Cousins R.J. Zinc. In: Bowman B.A., Russell R.M., eds. Present knowledge in nutrition // Washington, DC: ILSI Press, 2006; 445 – 57.

14. Dewson G., Kluc R.M. Bcl-2 family-regulated apoptosis in health and disease // Cell Health and Cytoskeleton. 2010; 2: 9 – 22.

15. Dhanaraj V., Ye Q.Z., Johnson L.L., Hupe D.J., Ortwine D.F., Dubar J.B. et al. X-ray structure of a hydroxamate inhibitor complex of stromelysin catalytic domain and its comparison with members of the zinc metalloproteinase superfamily // Structure. 1996; 4 (4): 375 – 86.

16. Dudda-Subramanya R., Alexis A.F., Siu K., Sinha A.A. Alopecia areata: genetic complexity underlies clinical heterogeneity // Eur J Dermatol. 2007;17 (5): 367 – 74.

17. El-Ashmawy A. A., A. M. Khedr. Some Trace Elements' Level in Alopecia Areata. Egyptian Dermatology Online Journal. 2013; 9 (1): 6. Available at: http://www.edoj.org.eg.

18. Elenkov I.J., Chrousos G.P. Stress hormones, proinflammatory and antiinflammatory cytokines, and autoimmunity // Ann N Y Acad Sci. 2002; 966: 290 – 303.

19. Emerson R.O., Thomas J.H. Adaptive evolution in zinc finger transcription factors // PLoS Genet. 2009; 5: e1000325.

20. Feng P., Li T., Guan Z., Franklin R.B., Costello L.C. The involvement of Bax in zinc-induced mitochondrial apoptogenesis in malignant prostate cells // Mol Cancer. 2008; 7: 25.

21. Freyschmidt-Paul P.M.K., Hoffmann R. Alopecia areata. In: Whiting DAB-PU, Tosti A., Trueb R., eds. Hair growth and disorders // Berlin: Springer, 2008: 311 – 320.

22. Fuchs E. Scratching the surface of skin development // Nature. 2007; 445: 834 – 42.

23. Fukamachi Y., Karasaki Y., Sugiura T., Itoh H., Abe T., Yamamura K., Higashi K. Zinc suppresses apoptosis of U937 cells induced by hydrogen peroxide through an increase of the Bcl-2/Bax ratio // Biochem Biophys Res Commun. 1998; 246: 364 – 69.

24. Ganss B., Jheon A. Zinc finger transcription factors in skeletal development // Crit Rev Oral Biol Med. 2004; 15 (5): 282 – 97.

25. Gilhar A., Kalish R.S. Alopecia areata: a tissue specific autoimmune disease of the hair follicle // Autoimmun Rev. 2006; 5: 64 – 69.

26. Goodman L.V., Ledbetter S.R. Secretions of stromelysin by cultured dermal papilla cells: differential regulation by growth factors and functional role in mitogen-induced cell proliferation // J Cell Physiol. 1992; 151: 41 – 49.

27. Haq F., Mahoney M., Koropatnick J. Signaling events for metallothionein induction // Mutat. Res. 2003; 533: 211–26.

28. Jahoda C. A., Mauger A., Bard S., Sengel, P. Changes in fibronectin, laminin and type IV collagen distribution relate to basement membrane restructuring during the rat vibrissa follicle hair growth cycle // J Anat. 1992; 181: 47 – 60.

29. Janes S. M., Lowell S., Hutter C. Epidermal stem cells // J. Pathol. 2002; 197: 479 – 91.

30. Jolma A., Yan J., Whitington T., Toivonen J., Nitta K.R., Rastas P. et al. DNA-binding specificities of human transcription factors // Cell. 2013; 152: 327 – 39.

31. Karasawa M., Nishimura N., Nishimura H., Tohyama C., Hashiba H., Kuroki T. Localization of metallothionein in hair follicles of normal skin and the basal cell layer of hyperplastic epidermis: possible association with cell proliferation // J Invest Dermatol. 1991; 97 (1): 97 – 100.

32. Karelina T.V., Goldberg G.I., Eisen A.Z. Matrilysin (PUMP) correlates with dermal invasion during appendageal development and cutaneous neoplasia // J Invest Dermatol. 1994; 103: 482 – 87.

33. Kawabe T.T., Rea T.J., Flenniken A.M., Williams B.R.G., Groppi V.E., Buhl A.E. Localization of TIMP in cycling mouse hair // Development. 1991; 111: 877 – 79.

34. Liacini A., Sylvester J., Li W.Q., Zafarullah M. Inhibition of interleukin-1-stimulated MAP kinases, activating protein-1 (AP-1) and nuclear factor kappa B (NF-kappa B) transcription factors down-regulates matrix metalloproteinase gene expression in articular chondrocytes // Matrix Biol. 2002; 21 (3): 251 – 62.

35. Lindner G., Botchkarev V.A., Botchkareva N.V., Ling G., Van der Veen C., Paus R. Analysis of apoptosis during hair follicle regression (catagen) // Am J Pathol. 1997; 151: 1601 – 17.

36. Lu W., Shapiro J., Yu M., Barekatain A., Lo B., Finner A., McElwee K. Alopecia areata: pathogenesis and potential for therapy // Expert Rev Mol Med. 2006; 8: 1 – 19.

37. Makhov P., Golovine K., Uzzo R.G. et al. Zinc chelation induces rapid depletion of the X-linked inhibitor of apoptosis and sensitizes prostate cancer cells to TRAIL-mediated apoptosis // Cell Death Differ. 2008;15 (11): 1745 – 51.

38. Makhov P., Golovine K., Uzzo R.G., Rothman J., Crispen P.L., Shaw T. et al. Zinc chelation induces rapid depletion of the X-linked inhibitor of apoptosis and sensitizes prostate cancer cells to TRAIL-mediated apoptosis // Cell Death Differ. 2008; 15 (11): 1745-51.

39. McElwee K.J., Niiyama S., Freyschmidt-Paul P., Wenzel E., Kissling S., Sundberg J.P., Hoffmann R. Dietary soy

oil content and soy-derived phytoestrogen genistein increase resistance to alopecia areata onset in C3H/HeJ mice // Exp Dermatol. 2003; 12: 30 – 36.

40. McElwee K.J., Silva K., Beamer W.G., King L.E., Sundberg J.P. Melanocyte and gonad activity as potential severitymodifying factors in C3H/HeJ mouse alopecia areata // Exp Dermatol. 2001; 10: 420 – 29.

41. MilnerY, Sudnik J, Filippi M, Kizoulis M, Kashgarian M, Stenn K. Exogen, shedding phase of the hair growth cycle: characterization of a mouse model // J Invest Dermatol 2002; 119: 639-644.).

42. Murphy G. Matrix metalloproteinases and their inhibitors // Acta Orthop Scand. 1995; 66: 55 – 60.

43. Naginiene R., Kregzdyte R., Abdrakhmanovas A., Ryselis S. Assay of trace elements, thyroid gland and blood indices in children with alopecia // Trace Elements and Electrolytes. 2004; 21: 207-10.

44. Nielsen A.E., Bohr A., Penkowa M. The Balance between Life and Death of Cells: Roles of Metallothioneins // Biomark Insights. 2007; 1: 99 – 111.

45. Philp D., Nguyen M., Scheremeta B., St-Surin S., Villa A.M., Orgel A. et al. Thymosin beta4 increases hair growth by activation of hair follicle stem cells // FASEB J. 2004; 18 (2): 385 – 87.

46. Randall V.A., Botchkareva N. V. The Biology of Hair Growth. In: Gurpreet S. Ahluwalia, eds.// Cosmetics Applications of Laser & Light-Based Systems. William Andrew; 2009: 3 – 35.

47. Sato N., Leopold P.L., Crystal R.G. Induction of the hair growth phase in postnatal mice by localized transient expression of Sonic hedgehog //J Clin Invest 1999; 104: 855 – 64.

48. Schmidt-Ullrich R., Paus R. Molecular principles of hair follicle induction and morphogenesis // Bioessays. 2005; 27: 247 – 61.

49. Stenn K.S., Paus R. Controls of hair follicle cycling // Physiol Rev. 2001; 81 (1): 449 – 94.

50. Tupler R., Perini G., Green M.R. Expressing the human genome // Nature. 2001; 409: 832 – 33.

51. Vanhoutteghem A., Djian P. Basonuclin 2: an extremely conserved homolog of the zinc finger protein basonuclin // Proc Natl Acad Sci U S A. 2004; 101 (10): 3468 – 73.

52. Vasak, M. Advances in metallothionein structure and functions // J. Trace Elem. Med. Biol. 2005; 19: 13 – 7.

53. Weiner L., Green H. Basonuclin as a cell marker in the formation and cycling of the murine hair follicle // Differentiation. 1998; 63 (5): 263 – 72.

54. Zitka O., Kukacka J., Krizkova S., Huska D., Adam V., Masarik M. et al. Matrix metalloproteinases // Curr Med Chem. 2010; 17 (31): 3751 – 68.

УДК 611.424

АНАТОМИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ОДНА ИСТОРИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Петренко Е.В.

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Лимфатическая система играет важную роль в жизнедеятельности человека. Для изучения ее функциональной морфологии анатомы разрабатывали новые методы исследования.

Ключевые слова: лимфатическая система, исследование, метод

ANATOMY OF LYMPHATIC SYSTEM: ONE HISTORY OF METHODS OF THE INVESTIGATIONS

Petrenko E.V.

National state University of physical culture, sport and health named P.F. Lesgaft, St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Lymphatic system plays impotant role in human life. Anatomists elaborated new methods of investigations for study of functional morphology of lymphatic system.

Keywords: lymphatic system, investigation, method

Лимфатическая система играет очень важную роль в жизнедеятельности организма человека [7]. Поэтому исследователи разных специальностей уделяют большое внимание изучению данной проблемы. Одна из самых крупных в СССР лимфологических школ возникла на кафедре анатомии человека Ленинградского санитарно-гигиенического медицинского института (ЛСГМИ) в конце 40-х гг. минувшего столетия.

Основные этапы исследований

В 1947 г. кафедру анатомии человека ЛСГМИ возглавил профессор Д.А. Жданов. Под его руководством сотрудники кафедры изучали прежде всего ангиоархитектонику внутриорганного лимфатического русла кожи и разных внутренних органов, серозных оболочек. Главным методом исследования была интерстициальная инъекция синей массы Герота, других цветных масс и туши, которая использовалась в комплексе с другими методами – препарирования, морфометрии, гистологических и гистотопографических срезов. Проводились стереоскопические, гистотопографические и экспериментальные исследования строения лимфатического русла, которые позволили показать его соответствие строению и функции дренируемого органа. Результаты проведенных работ были представлены в сборниках научных трудов ЛСГМИ и в монографии Д.А. Жданова «Общая анатомия и физиология лимфатической системы» [7]. Для демонстрации и длительного хранения просветленные макромикроскопические препараты стали заделывать в специальные пластические массы. Техника заключения толстых просветленных препаратов в полистирол была разработана и впервые применена сотрудниками кафедры нормальной анатомии человека ЛСГМИ В.Н.Балашевым (1954) и Е.В. Рождественским (1955), подробно описана Д.А. Ждановым (1955). Однако препараты, заключенные в полистирол, через 6-12 мес. сморщивались и теряли прозрачность. Во избежание указанных недостатков просветленные препараты стали заделывать в стеклянную камеру (В.Н. Надеждин, Е.В. Рождественский) [11].

В 1956 г. заведующим кафедрой анатомии человека ЛСГМИ стал доцент (с 1960 г. – профессор) В.Н.Надеждин. Под его руководством коллектив кафедры продолжил разноплановые исследования лимфатического русла разных органов и областей тела человека и животных в условиях возрастной нормы и эксперимента, в частности при воздействии вибрации и электростатического поля. Сам В.Н.Надеждин опубликовал оригинальные данные о лимфатических сосудах в стенках подкожных вен, нервов, костей и мышц нижних конечностей человека, публикации сопроводил информативными и красочными, цветными иллюстрациями. На кафедре была продолжена работа по совершенствованию существующих и разработке новых методик исследования лимфатической системы. Так В.Н. Надеждин изготавливал стеклянные иглы для инъекции лимфатического русла нервов. А.В.Борисов предложил методику люксметрии для оценки плотности размещения лимфатических капилляров. А.А. Бочаров в 1970 г. опубликовал статью [5], в которой представил данные о результатах окраски кровеносных и лимфати-

ческих сосудов в пленочных препаратах галлоцианин-хромовыми квасцами (модификация окраски гистологических срезов по методике Эйнарсона). Такая методика позволила одновременно с оценкой ангиоархитектоники, формы, положения и размеров сосудов изучать конструкцию их стенок. Итоги научных исследований на кафедре в этот период представлены в сборниках научных трудов ЛСГМИ.

В 1971 г. заведующим кафедрой стал профессор А.В. Борисов. В 1973 г. он [1] предложил инъецировать лимфатическое русло голубой (в 10 раз разбавленной синей) массой Герота, фиксировать в 5-7% растворе формалина и препарировать оболочки, а затем окрашивать пленочный препарат одним из гематоксилинов – комплексная методика исследования лимфатического русла. В 1977 г. в один из сборников научных трудов ЛСГМИ вошла статья А.В.Борисова [2] с прописью его комплексной методики исследования лимфатического русла. А следом можно прочитать: «В последнее время вместо гематоксилина для выявления лимфатических капилляров и сосудов мы с успехом применили галлоцианин-хромовые квасцы (по Эйнарсону)». И ни слова о работе А.А. Бочарова. В 1983 г. была издана книга «Лимфатические сосуды» [8], в которой А.В. Борисов представил микрофотографии с тотальных препаратов лимфатических сосудов, окрашенных гематоксилином. В 1984 г. вышел в свет сборник научных трудов «Лимфатический сосуд» [3], где сообщается: «Мы разработали методику тотального препарата – комплексную и безинъекционную (Борисов А.В., 1973), которая позволяет изучать распределение миоцитов на всем протяжении стенки лимфангиона». На самом деле в отмеченной публикации [1] А.В.Борисов описал только комплексную методику – сочетание инъекции лимфатического русла с последующей докраской препаратов. В сборнике [3] на рис. 2 был показан тотальный препарат брыжейки тонкой кишки белой крысы, окрашенный по М.Г.Шубичу. На рисунке миоциты в стенке лимфангиона отмечены не были. С этого времени фамилии Бочарова и Эйнарсона в работах А.А.Борисова и его учеников обычно не фигурировали, но отмечалось, что именно А.В. Борисовым в 1973 г. впервые была описана методика окраски галлоцианином тотального препарата лимфатического сосуда. В конце 1984 г. на кафедре начала работать лаборант-гистолог Г.М. Смирнова. Именно она внедрила в практику научных исследований сокровенное желание А.В. Борисова – изготовление качественных тотальных препаратов лимфатического сосуда и капсулы лимфоузла, окрашенных галлоцианином. Первые публикации микрофотографий с таких препаратов появились во второй половине 80-х гг., когда на кафедре активно проводились исследования функциональной морфологии лимфангиона как клапанного сегмента лимфатического сосуда, рассматриваемого Р.С. Орловым и А.В. Борисовым в качестве его структурно-функциональной единицы [8].

В 1997 г. была издана объемная книга В.Н.Горчакова «Морфологические методы исследования сосудистого русла» [6], в которую вошло описание методики А.А. Бочарова (1970). В 2002 г. в появилось краткое сообщение А.В. Борисова «Методика тотального препарата лимфатического сосуда: результаты и задачи» [4]. В нем приводятся описания методик исследования 1977 г., но без упоминания фамилий Эйнарсона и А.А. Бочарова.

В 1996 г. кафедру анатомии человека СПбГМА им. И.И. Мечникова (ЛСГМИ) принял доктор медицинских наук (с 1999 г. – профессор) В.М. Петренко. Под его руководством коллектив кафедры продолжил исследования анатомии лимфатической системы в условиях возрастной нормы и эксперимента (влияние инфразвука) с расширением арсенала используемых методов, совершенствование методики изготовления окрашенных тотальных препаратов лимфатического сосуда и капсулы лимфоузла [11]. В.М. Петренко предложил следующие направления совершенствования этой методики: 1) исключение масляных красок – они и их разбавители (скипидар, хлороформ, эфир) сильно повреждают исследуемый материал; безинъекционное выявление лимфатических сосудов, крупных или связанных с лимфатическими узлами, инъекция мелких лимфатических сосудов водными растворами таких красителей, как альциановый синий; 2) верификация получаемых результатов – окраску галлоцианином контролировать гистохимическими (например, окраска бензидином на миоглобинпероксидазу [9]) и иммуногистохимическими методами (антитела к α-актину гладких миоцитов [10]); 3) продольное вскрытие толстостенных лимфатических сосудов при изготовлении окрашенных тотальных препаратов или их замена толстыми (10-15 мкм) срезами. Большое внимание уделялось функциональной морфологии лимфатических клапанов, что обусловило необходимость совершенствовать методические подходы к изучению их строения. В.М. Петренко предложил с этой целью удалять латеральную стенку клапанного синуса из-под заслонки клапана на продольно

вскрытом лимфатическом сосуде либо выделять клапан или его створку из состава сосудистой стенки с последующим изготовлением окрашенных тотальных препаратов изолированного клапана, его тонких и ультратонких срезов. Для обработки мелких клапанов лимфатических и кровеносных сосудов клапан выделяют с прилежащим участком сосудистой стенки. Была предложена предварительная перфузия глутаральдегида в лимфатические сосуды и узлы в качестве префиксации для облегчения выявления и улучшения обработки лимфатических путей. Совершенствовалась техника чтения окрашенных тотальных препаратов и толстых срезов лимфатических сосудов и капсул лимфоузлов. В частности, подсчет числа гладких миоцитов проводился строго по слоям сосудистой стенки (капсулы узла), затем определялось суммарное их содержание во всей толще стенки (капсулы). Результаты проводимых на кафедре исследований изложены в: 1) сборниках научных трудов академии – «Структурно-функциональные основы лимфатической системы» (1997, 1998), «Успехи современной анатомии…» (1998), «Иммуногенез и лимфоток» (1999, 2001, 2003), «Актуальные вопросы современной морфологии» (2004), «Актуальные вопросы современной морфологии и физиологии» (2007) и «Актуальные проблемы современной морфологии» (2008); 2) ряде монографий В.М.Петренко, в т.ч. «Эволюция и онтогенез лимфатической системы» (2003) и «Функциональная морфология лимфатических сосудов» (2003, 2008). Новые данные позволили В.М. Петренко пересмотреть прежние представления о структурных основах лимфооттока из органов у человека и млекопитающих животных: клапаны не только разделяют полости, но и объединяют стенки лимфангионов (межклапанные сегменты лимфатического русла). На световом (гистологические срезы и окрашенные тотальные препараты) и электронномикроскопическом уровнях, с использованием методов гистохимии и иммуногистохимии В.М. Петренко показал, что гладкие миоциты содержатся в створках клапанов аорты и легочного ствола, экстраорганных вен и лимфатических сосудов у человека и млекопитающих животных, что свидетельствует об активном участии клапанов в организации оттока крови и лимфы из органов [12, 13].

Заключение

Таким образом, лимфологические исследования на кафедре анатомии человека ЛСГМИ / СПбГМА имени И.И.Мечникова проводились коллективами кафедры на протяжении 64 лет (1947-2010). Полученные результаты позволяли расширять существовавшие на каждом этапе исследований представления о функциональной анатомии лимфатической системы. Это стало возможным благодаря творческим усилиям и энтузиазму многих сотрудников кафедры ряда поколений, постепенному расширению арсенала методов проводимых на кафедре исследований от макроскопических к макромикроскопическим с комбинированием последних с современными гистологическими, гистохимическими и иммуногистохимическими методиками.

Список литературы

1. Борисов А.В. К методике исследования лимфатического русла // Мат-лы научн.конф-и «Вопросы функц.анат-и сосуд.сист.». – М., 1973. – С. 39-40.

2. Борисов А.В. Клиническое значение лимфатического русла брюшинных спаек // Абдомин.спаеч.болезнь. – Л.: Тр. ЛСГМИ, 1977. – Т. 117. – С. 21-26.

3. Борисов А.В. Функциональная морфология лимфангиона // Лимфатический сосуд (анатомия, физиология, патология и клиника). – Л.: изд-во ЛСГМИ, 1984. – С. 5-13.

4. Борисов А.В. Методика тотального препарата лимфатического сосуда: результаты и задачи // Мат-лы научн. конф-и «Проблемы эксперимент., клинич. и профилакт. лимфол-и». – Новосибирск, 2002. – С. 55-57.

5. Бочаров А.А. К методике окраски стенки сосудов галлоцианин-хромовыми квасцами // Вопросы морфол-и лимф. и кров.систем – Л.: Тр. ЛСГМИ, 1970. – Т. 90. – С. 198-200.

6. Горчаков В.Н. Морфологические методы исследования сосудистого русла. – Новосибирск: изд-во СО РАМН, 1977. – 440 с.

7. Жданов Д.А. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. – Л.: Медгиз, 1952. – 336 с.

8. Орлов Р.С., Борисов А.В. и Борисова Р.П. Лимфатические сосуды. Структура и механизмы сократительной активности. – Л.: изд-во «Наука», 1983. – 254 с.

9. Петренко В.М. Гистохимическая методика выявления миоцитов на тотальных препаратах лимфатических сосудов // Морфология. – 2002. – Т. 212. – № 4. – С. 73-74.

10. Петренко В.М. Миоциты в створках лимфатических клапанов // Вестник Рос.ВМА. – 2006. – № 2 (16). – С. 84-86.

11. Петренко В.М. Лимфологические исследования на кафедре ЛСГМИ – СПбГМА имени И.И,Мечникова // Актуал.вопросы соврем.морфол-и и физиол-и. – СПб: изд-во ДЕАН, 2007. – С. 29-37.

12. Петренко В.М. Функциональная морфология лимфатических сосудов. 2-е издание. – СПб: изд-во ДЕАН, 2008. – 400 с.

13. Петренко В.М. Лимфатическая система. Анатомия и развитие. 4-е издание. – СПб: изд-во ДЕАН, 2010. – 112 с.

УДК 616.71-003.9-001.5-089.227.84-092.9

СТИМУЛЯЦИЯ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМАХ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

[1]Попков А.В., [1]Попков Д.А., [1]Ирьянов Ю.М., [1]Кононович Н.А., [1]Горбач Е.Н., [2]Твердохлебов С.И.

[1]ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, e-mail: apopkov.46@mail.ru;
[2]Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск

В эксперименте на собаках моделировали открытый перелом большеберцовой кости и проводили сравнительный анализ процесса консолидации при остеосинтезе аппаратом Илизарова (первая группа животных) или при комбинации остеосинтеза аппаратом Илизарова и интрамедуллярном армировании спицами с покрытием из гидроксиапатита (вторая группа). Консолидация перелома во второй группе подтверждена морфологически через 3 недели без признаков фиброзной и хрящевой ткани. При остеосинтезе только аппаратом Илизарова процесс репаративной регенерации запаздывает.

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, интрамедуллярные спицы, гидроксиапатитовое покрытие, консолидация перелома

STIMULATION OF BONE TISSUE REPARATIVE REGENERATION FOR SHAFT FRACTURES (AN EXPERIMENTAL STUDY)

[1]Popkov A.V., [1]Popkov D.A., [1]Irianov I.M., [1]Kononovich N.A., [1]Gorbach E.N., [2]Tverdokhlebov S.I.

[1]Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health», Kurgan, e-mail: apopkov.46@mail.ru;
[2]The Tomsk National Research Polytechnic University, Tomsk

An open tibial fracture was modeled experimentally in dogs, and the process of consolidation analyzed comparatively for osteosynthesis with the Ilizarov fixator alone (Group 1 of animals) or for combining osteosynthesis with the Ilizarov fixator and intramedullary reinforcement using wires with hydroxyapatite coating (Group 2). Fracture consolidation in Group 2 confirmed morphologically after three weeks without the signs of fibrous and cartilaginous tissue. In case of performing osteosynthesis with the Ilizarov fixator alone the process of reparative regeneration retards.

Keywords: transosseous osteosynthesis, intramedullary wires, hydroxyapatite coating, fracture consolidation

Проблема совершенствования медицинской помощи больным с повреждениями опорно-двигательной системы с каждым годом приобретает всё большее значение, в связи с ростом числа пострадавших и увеличением уровня инвалидности от травм у лиц трудоспособного возраста и детей [4]. За последнее столетие широкое распространение получили методы оперативного лечения переломов. Предложены внутренние (внутрикостные и накостные) и внешние (спицевые и стержневые) фиксаторы для обеспечения максимально надежного остеосинтеза сломанной кости. Однако не всегда современные методы лечение являются успешными, а сроки консолидации остаются длительными [6].

В последние годы наметилась активная тенденция в разработке биоматериалов, направленных на стимуляцию репаративных процессов в поврежденных тканях [1, 10].

Имея опыт применения flexible intramedullary nailing при удлинении конечностей [5, 9], позволивший нам сократить длительность внешней фиксации и количество костных и септических осложнений, мы применяем с 2001 года аппарат и метод Илизарова в сочетании с интрамедуллярными эластичными спицами у лиц с повреждениями длинных костей [3].

Целью данного исследования явилось экспериментальное сравнение рентгеноморфологических особенностей репаративного остеогенеза при диафизарных переломах длинных костей в условиях чрескостного остеосинтеза по Илизарову и комбинированного чрескостного остеосинтеза с интрамедуллярным армированием спицами.

Материалы и методы исследования

Были выполнены две группы экспериментальных исследований на 20 взрослых беспородных собаках обоего пола. Возраст животных варьировал в диапазоне 1-5 лет.

Во всех случаях в условиях операционной наркотизированным животным моделировали открытый поперечный перелом костей голени. Костные отломки фиксировали аппаратом Илизарова. В 1 группе экспе-

риментов дополнительной фиксации не производили. Во 2 группе дополнительно выполняли армирование большеберцовой кости двумя спицами.

С этой целью были использованы спицы толщиной 1,8 мм из титанового сплава с покрытием из гидроксиапатита толщиной 20-40 мкм и пористостью 2-8 %, полученное методом анодного оксидирования в дуговом режиме. Покрытие представляло собой многоуровневую ультрапористую систему, состоящую из макро- и микропор от 50-100 нм до 1-2 мкм в диаметре. Спицы вводили с медиальной и латеральной стороны в области шероховатости гребня большеберцовой кости до уровня дистального метафиза и затем скусывали под основание, мягкие ткани в области раны зашивали наглухо. Спицы, введенные в костномозговой канал, не извлекали на протяжении всего эксперимента.

Для оценки особенностей течения репаративного остеогенеза в созданных условиях использовали рентгенографический, гистологический и статистический методы исследования.

Рентгенографию костей голени выполняли в двух стандартных проекциях (прямой и боковой) перед оперативным вмешательством, непосредственной после остеосинтеза, далее через 7, 14, 28, 45 и 75 суток эксперимента. Использовали рентгеновский аппарат «VEP X Technology Premium VET» (Испания).

Гистологические исследования выполняли в периоды 14, 28, 45 и 75 суток опыта. Для этого участки диафизов оперированных костей распиливали в продольном и поперечном направлениях, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и заливали в целлоидин. Гистотопографические срезы окрашивали гематоксилином-эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону. Исследование репаративной регенерации костной ткани осуществляли методом световой микроскопии с использованием микроскопа «Никмед-5» («ЛОМО», Санкт-Петербург, Россия). Для получения микрофото гистологических препаратов использовали аппаратно-программный комплекс «ДиаМорф» (Москва, Россия), смонтированный на базе большого исследовательского фотомикроскопа («OPTON», Германия).

Для оценки полученных количественных данных использовали метод описательной статистики (вычисляли среднее значение и стандартное отклонение). Обработку результатов выполняли с использованием программы «AtteStat 13.1» (И.П. Гайдышев, Россия).

Эксперименты выполнены в соответствии с требованиями «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» и были одобрены Комитетом по этике ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова».

Результаты исследования и их обсуждение

Рентгенография. В 1 серии экспериментов через 7 суток фиксации (рис. 1a) на рентгенограммах признаки репаративной регенерации в области остеотомии не определялись. Контуры концов костных отломков были ровными, четкими. Признаки периостальной и эндостальной реакции отсутствовали.

Через 14 суток (рис. 1b) появлялись первые признаки репаративонй реакции. Контуры концов отломков были менее четкими по сравнению с предыдущим сроком обследования. На проксимальном и дистальном костных отломках в области остеотомии наблюдали тени периостальной реакции толщиной 1,7±0,4 мм и протяженностью 4,3±0,6 мм, которые не объединялись между собой. В проекции костномозговых каналов отломков появлялись тени эндостального происхождения протяженностью до 2,5 мм по высоте от уровня остеотомии.

Через 30 суток фиксации (рис. 1c) контуры концов отломков были нечеткие. Межфрагментарная щель определялась ввиде ровной полосы просветления, которую перекрывали тени гомогенной структуры. В проекции костномозговых полостей были тени эндостального регенерата протяженностью до 3,4-3,6мм. Периостальные образования, высотой не более 1,2 мм находились в стадии компактизации и в 80% наблюдений в виде муфты объединяли отломки в зоне их стыка с трех сторон.

Через 45 суток фиксации (рис. 1d) на рентгенограммах наблюдали признаки полного костного сращения. Линия остеотомии слабо определялась и была перекрыта тенями, интенсивность которых приближалась к интенсивности близлежащих участков. Тени эндостального регенерата в проекции формирующейся единой костномозговой полости определялись только около концов отломков. Периостальные разрастания заметно компактизировались или подвергались полной редукции. В этот период аппарат Илизарова демонтировали.

Через 75 суток опыта (30 суток после прекращения фиксации аппаратом) ось кости была правильная (рис. 1i). Линия остеотомии слабо определялась. Была сформирована единая костномозговая полость и непрерывная корковая пластинка. Эндостальная и периостальная реакции в области остеотомии не выявлялись.

Во 2 группе опытов на рентгенограммах через 7 суток фиксации (рис. 2a) появлялись первые признаки репаративного остеогенеза, что характеризовалось появлением вуалевидных теней периостального происхождения в области стыка костных отломков. Линия остеотомии определялась в виде полосы просветления с нечеткими контурами.

Через 14 суток после остеосинтеза (рис. 2b) контуры концов отломков были размыты. Линия перелома слабо определялась. В проекции костномозговых полостей отломков были хорошо выражены тени эндостальной реакции на протяжении всей длины интрамедуллярного имплантата. Периостальные наслоения в проекции зоны перелома были представлены тенями с не-

ровными, нечеткими контурами толщиной 2,8±0,2 мм и протяженностью 14,7±1,3 мм. В 60% наблюдений периостальные наслоения перекрывали линию перелома с краниальной и каудальной поверхности, что свидетельствует о практической консолидации отломков.

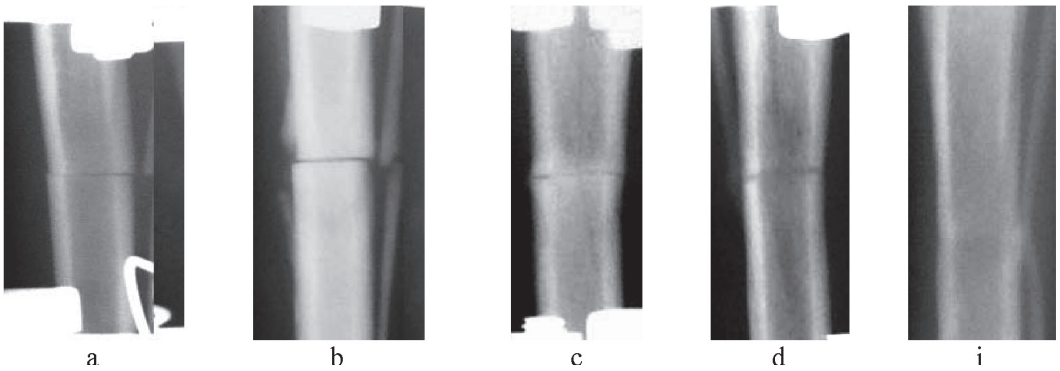


Рис. 1. Фрагменты рентгенограмм, 1 группа, после остеотомии: a – через 7 суток, b – через 14 суток, c – через 30 суток, d – через 45 суток, i – через 75 суток эксперимента

Через 30 суток фиксации (рис. 2c) на рентгенограммах выявляли полное костное сращение перелома. Контуры концов отломков сливались с линией остеотомии, в результате чего последняя практически не определялась. Компактизированные периостальные наслоения объединяли проксимальный и дистальный отломки между собой со всех сторон. Эндостальная реакция наблюдалась вдоль всей длины внутрикостных спиц. В этот период прекращали фиксацию аппаратом Илизарова.

Через 45 суток фиксации (рис. 2d) на рентгенограммах линия остеотомии была представлена единичными участками просветления. Тени эндостальной реакции определялись вдоль внутрикостно-расположенных спиц. Периостальные наслоения подвергались редукции.

Через 75 суток опыта (рис. 2i) на рентгенограммах завершалось формирование непрерывной корковой пластинки и единой костномозговой полости. Однако тени в проекции костномозгового канала были более рентгеноконтрастные. Линия остеотомии и периостальная реакция на отломках не определялись.

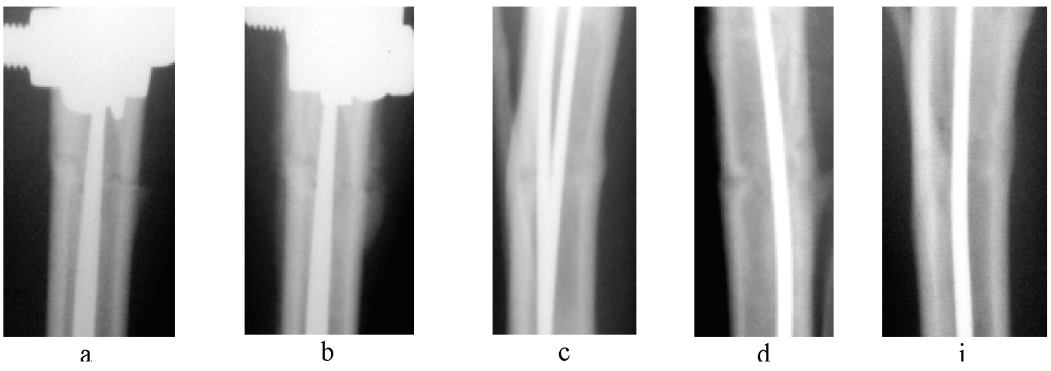


Рис. 2. Фрагменты рентгенограмм, 2 группа, после остеотомии: a – через 7 суток, b – через 14 суток, c – через 30 суток, d – через 45 суток, i – через 75 суток эксперимента

Гистологическое исследование. В 1 группе экспериментов (рис. 3) через 14 суток фиксации в интермедиарной области определяли тяжи рыхлой волокнистой соединительной ткани. Периостальный регенерат состоял из среднеячеистой губчатой кости с участками неминерализованной соединительной ткани. Проксимальный и дистальный периостальные регенераты не объединялись. Эндостальная область регенерата

была представлена среднепетлистой и крупнопетлистой губчатой костью с участками хондроида и волокнистого хряща.

Через 30 суток на гистологических препаратах определяли эндостальная консолидация отломков большеберцовой кости. В щели между отломками определяли массивные ретикулофиброзные трабекулы губчатой кости и рыхлую волокнистую соединительную ткань межтрабекулярных пространств. Периостально образованная губчатая кость подвергалась компактизации. На отдельных участках проксимальный и дистальный периостальные регенераты объединялись между собой.

Через 45 суток фиксации гистологически определяли полное костное сращение перелома. В периостальной, интермедиарной и эндостальной областях зоны сращения располагалась ретикулофиброзная губчатая кость с красным костным мозгом в межтрабекулярных пространствах.

Через 75 суток (30 суток после прекращения фиксации аппаратом) между отломками наблюдали костное сращение. В интермедиарной области между отломками была сформирована пластинчатая костная ткань. Новообразованная корковая пластинка имела остеонное строение. Однако ориентация остеонов еще не соответствовала норме. В единой костномозговой полости содержался гемопоэтически-жировой мозг.

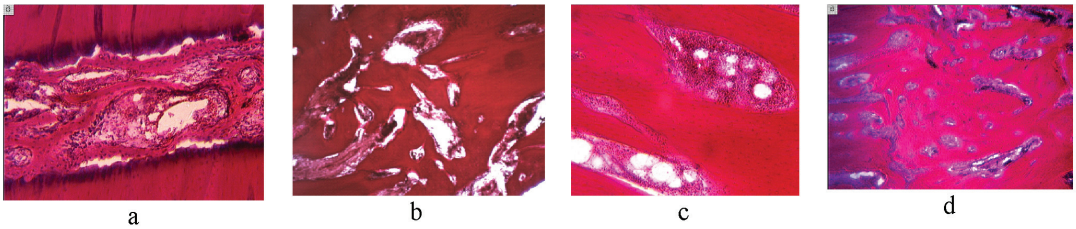


Рис. 3. Микрофото межотломкового пространства в интермедиарной области 1 группа, после остеотомии:
a – через 14 суток, b – через 30 суток, c – через 45 суток, d – через 30 суток после прекращения фиксации аппаратом (75 суток эксперимента). Препараты (a, c, d) окрашены гематоксилином и эозином, b – пикрофуксином по Ван-Гизону. Увеличение – 25x (a, b, d), c – 63x

Во 2 группе экспериментов (рис. 4) через 14 суток после операции гистологическая картина соответствовала первой серии экспериментов. Кроме этого вокруг интрамедуллярных спиц на протяжении всей их длины формировался костный футляр, который сохранялся до конца эксперимента. Он состоял из тонкой остеоидной капсулы толщиной 30-40 мкм, циркулярно ориентированных пластин компактной кости. В межтрабекулярном пространстве костного футляра располагались участки грануляционной ткани с многочисленными сосудами и периваскулоцитами на различных этапах остеогенной дифференцировки.

Через 30 суток эксперимента видно полное периостальное, интермедиарное и эндостальное костное сращение. В интермедиарном пространстве определялись участки губчатой и зрелой пластинчатой костной ткани. Периостальные наслоения образованные мелкопятлистой сетью костных трабекул пластинчатого строения объединяли костные отломки между собой. Полностью сформировано компактное вещество большеберцовой кости. В костном футляре вокруг спиц наблюдали преобразование грубоволокнистой костной ткани в более минерализованную зрелую пластинчатую, а футляр консолидировался с эндостальной поверхностью (рис. 5).

Через 45 суток после остеосинтеза в интермедиарном пространстве концы отломков были соединены узкопетлистой сетью костных трабекул и остеонами различной степени зрелости с явлениями компактизации по всей ширине кортикального слоя. Костный футляр вокруг спиц был образован компактной костью пластинчатого строения с формирующимися остеонами и губчатой костной тканью, которая распространялась не только в диастаз, но и заполняла костномозговую полость отломков, скрепляя их подобно штифту.

Через 75 суток эксперимента на гистотопограммах регенерат имел более органотипичное строение по сравнению с 1 группой опытов.

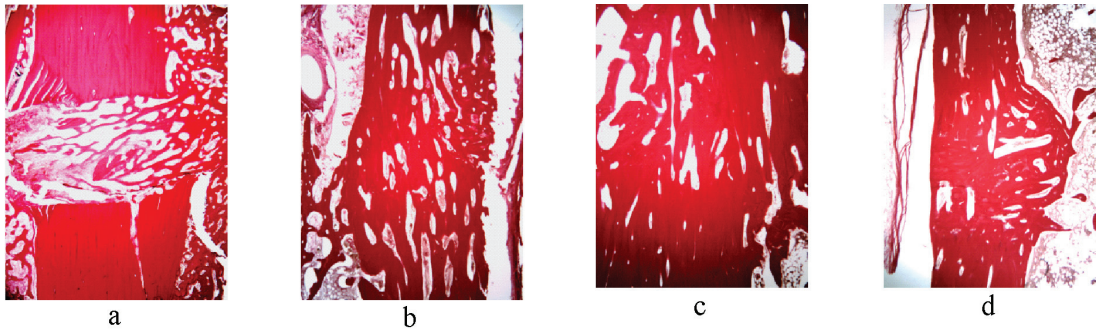


Рис. 4. Микрофото межотломкового пространства в интермедиарной области 2 группа, после остеотомии: a – через 14 суток, b – через 30 суток, c – через 45 суток, d – через 30 суток после прекращения фиксации аппаратом (75 суток эксперимента). Препараты (a-d) окрашены гематоксилином и эозином. Увеличение – 12,5x

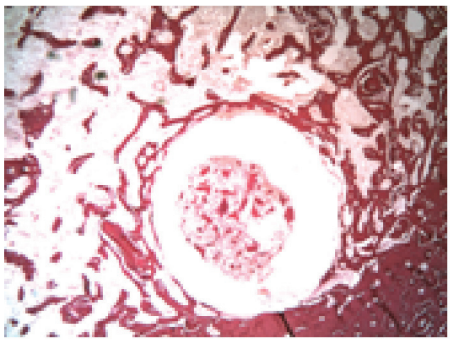


Рис. 5. Микрофото поперечного среза костномозгового канала вне зоны перелома: 30 дней после перелома – вокруг спицы сформирован костный футляр, срастание с костной тканью на эндостальной поверхности отломка большеберцовой кости. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение – x2,5

Известно, что при диафизарных переломах длинных трубчатых костей, основным методом остеосинтеза в большинстве стран является интрамедуллярный. Внутрикостные штифты и гвозди делают из нержавеющей стали или титана по форме и размерам приближающиеся к форме костномозгового канала (треугольный или круглый). Основная цель – обеспечить полную неподвижность костных фрагментов, что должно позволить перейти к более ранней нагрузке на оперированную конечность.

Основным недостатком интрамедуллярного остеосинтеза считается повреждение сосудов и системы кровообращения медуллярного канала, разрушение костного мозга и эндоста, что значительно ослабляет остеогенные потенции плюрипотентных клеток стромы костного мозга. Отмечена и опасность инфекционного осложнения при лечении открытых переломов, при интрамедуллярном остеосинтезе [8].

Альтернативой для разрушающего влияния интрамедуллярных стержней стал остеосинтез аппаратом Илизарова, однако громоздкие некомфортные для пациента внешние опоры и необходимость длительной фиксации (в течение нескольких месяцев) не способствуют популярности данного метода среди врачей и пациентов.

Идеальным разрешением данного противоречия мог бы стать полностью биосовместимый внутрикостный имплантат, который выполняет все пространство костномозгового канала и срастается с эндостом, обеспечивает внутрикостное кровообращение не повреждая a. nutricia и обладает всеми морфологическими качествами натуральной аутокости.

Решение данной задачи мы находим в использовании комбинированного остеосинтеза. Гистологические экспериментальные исследования показали, что через 14 суток после операции вокруг интрамедуллярных спиц на протяжении всей их длины формируется костный футляр, который сохраняется до конца эксперимента. Он состоит из тонкой остеоидной капсулы толщиной

30-40 мкм, циркулярно ориентированных пластин компактного вещества кости, образующихся за счет аппозиционного костеобразования на поверхности спиц и примыкающих к ним трабекул губчатой кости. Через 14-21 сутки после операции большая часть пространства костномозгового канала вокруг спиц заполнено губчатым костным веществом, муфтообразное скопление пучков коллагеновых волокон плоской, ленточидной формы, располагаются в продольном и циркулярном направлениях. Пучки коллагеновых волокон остеоида прочно фиксированы к шероховатой, наноструктурированной поверхности покрытия спиц и связаны с эндостальной поверхностью кости – формируется своеобразный костный штифт, обеспечивающий раннюю консолидацию фрагментов и надежную их фиксацию. В межтрабекулярном пространстве костного футляра располагаются участки грануляционной ткани с многочисленными сосудами. Основной ствол внутрикостной артерии никогда не повреждается.

В этот период отмечается активный костеобразовательный процесс с вектором роста трабекул, направленным в сторону диастаза, выражающийся в массовой пролиферации остеогенных клеток периоста, эндоста и костного футляра вокруг спиц и образовании значительных по объему периостальных и эндостальных (в большей степени) костно-остеоидных разрастаний, перекрывающих диастаз.

Регенерат располагается по всему поперечнику кости. В интермедиарной зоне локализуются кровеносные сосуды и многочисленные анастомозирующие трабекулы ретикулофиброзной костной ткани, врастающие навстречу друг другу с периостальной и эндостальной (в большей степени) поверхностей и образующие напластования на концы отломков. Образуется первичное эндостально-периостальное и интермедиарное сращение.

Через 28 суток после операции концы отломков теряют четкие границы из-за массивных отложений в интермедиарном пространстве зрелой пластинчатой костной ткани, плотно спаянной с кортикальным слоем костных фрагментов. Наблюдается фаза органогенеза и ремоделирования, о чем свидетельствует перестройка первичных трабекул в органотипические остеонные структуры, формирующие кортикальный слой.

Через 45 суток после операции концы отломков соединены в интермедиарном пространстве узкопетлистой сетью костных трабекул и остеонами различной степени зрелости с явлениями компактизации по всей ширине кортикального слоя. Заживление перелома происходит по типу первичного за счет врастания в диастаз от концов отломков по ходу кровеносных сосудов остеогенных клеток гаверсовых каналов, формирующих костные трабекулы и остеоны, располагающиеся поперек линии излома. Костный футляр вокруг спиц образован компактной костью пластинчатого строения с формирующимися остеонами и губчатой костной тканью, которая распространяется не только в диастаз, но и заполняет костномозговую полость отломков, скрепляя их подобно штифту.

Процесс репаративного остеогенеза при фиксации перелома только аппаратом Илизарова отстает на 2-3 недели. Интенсивность костеобразования в этом случае ограничена в основном зоной перелома. Эндостальная и периостальная реакция видна только на протяжении 2,5-4 мм от линии перелома, в интермедиарной зоне отмечается хондроид и волокнистый хрящ. Во второй группе эксперимента консолидация перелома осуществляется в ранние сроки по первичному типу без образования хрящевой и соединительной ткани в костной спайке.

С нашей точки зрения интрамедуллярные спицы обеспечивают не только дополнительную стабильность костных отломков. Покрытие поверхности титановых имплантатов наноструктурированным высокопористым слоем гидроксиапатита обеспечивает высокую биосовместимость с тканевыми структурами регенерата, увеличивает скорость остеоинтеграции и предотвращает образование фибриллярной соединительной ткани и хряща в регенерате [2, 7]. Вокруг спиц образуется зона активного аппозиционного костеобразования и формируется костный футляр со свойствами кондуктора и индуктора остеогенеза, обеспечивающий направленный рост костной ткани, пролонгированную стимуляцию ангиогенеза и репаративного костеобразования.

Заключение

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии интрамедуллярных спиц с покрытием из гидроксиапатита на течение и интенсивность репаративного костеобразования при заживлении перелома. Полученные данные позволяют рекомендовать данный сравнительно малоинвазивный способ оптимизации остеорепарации для применения в комплексе с другими методами консервативного и оперативного лечения перелома кости, особенно при вялотекущих репаративных процессах у детей, пациентов по-

жилого и старческого возраста, а также у ослабленных больных.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» (ГК 14.577.21.0036), гранта РФФИ 13-08-98052 р_сибирь_а.

Список литературы

1. Активизация репаративного остеогенеза с помощью биоактивных резорбируемых материалов – кальций-фосфатной биокерамики и комплексного препарата Коллапан / Г.Н. Берченко, З.И. Уразгильдеев, Г.А. Кесян и др. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – №2. – С. 96.

2. Клинический опыт использования интрамедуллярных спиц с биоактивным покрытием в лечении переломов длинных трубчатых костей / А.В. Попков, Д.А. Попков, К.В. Трофимов, А.И. Никифоров, А.А. Исупов // Клиническая практика. – 2012. – №2. – С. 40-47.

3. Попков А.В., Попков Д.А. Биоактивные имплантаты в травматологии и ортопедии. – Иркутск: НЦРВХ СО РАМН, 2012. – 438с.

4. Ashford R.U., Mehta J.A., Cripps R. Delayed presentation is no barrier to satisfactory outcome in the management of open tibial fractures // Injuri. – 2004, Vol. 35, №4. – P. 411-416.

5. Flexible intramedullary nail use in limb lengthening / D. Popkov, A. Popkov, T. Haumont, P. Journeau, P. Lascombes // J Pediatr Orthop. – 2010. – Vol. 30(8). – P. 910-8.

6. Griffith L.E., Cook D.J., Frulke J.P. Intramedullary Reaming of Long Bones // Practice of Intramedullary Locked Nails Springer Verlag. – 2006, P. 43-57.

7. In vitro and in vivo behaviour of Ca- and P-Enriched anodized titanium / Fini M., Cigada A., Rondelli G. et al. // Biomaterials (UK). – 1999, Vol. 20, N 17. – P. 1587–1594.

8. Martin G.S. The epidemiology of sepsis in the Unated States from 1979 through 2000 / G.S. Martin, D.M. Menino, S. Eaton // N. Engl. J. Mtd. -2003. – Vol. 348 №16. – P. 1546-1554.

9. Role of the flexible intramedullary nailing in limb lengthening in children : comparative stady based on the series of 294 lenthening / D. Popkov, P. Lascombes, A. Popkov, P. Journeau, T. Haumont // Eur. Orthop.Traumatol. – 2012. – N 3. – P. 17-24.

10. Shikinami Y. The complete process of bioresorption and bone replacement using devices made of forged composites of raw hydroxyapatite particles/poly l-lactide (F-u-HA/PLLA) / Y Shikinami, Y Matsusue, T.Nakamura // Biomaterials. – 2005. – No 26(27). – P. 5542-5551.

УДК 616-018:615.831.7:620.111.2

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ТЕРМОКОНТРАСТИРОВАНИЕ ЖИВЫХ ТКАНЕЙ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ИНФРАКРАСНОЙ ТЕРМОСКОПИИ И ТЕРМОГРАФИИ

Уракова Н.А., Касаткин А.А.

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России», Ижевск, e-mail: ant-kasatkin@yandex.ru

Для повышения качества визуализации живых тканей теплокровных млекопитающих в инфракрасном спектре излучения предлагается осуществлять их термоконтрастирование, которое заключается в искусственном повышении или понижении локальной температуры тканей по сравнению с температурой окружающих тканей. В качестве «термоконтрастирующего» средства, придающего венам термоконтрастность, могут быть использованы холодные или теплые растворы лекарственных средств, кровь, а также внутрисосудистые устройства.

Ключевые слова: температура, лекарства, диагностика, инфракрасный мониторинг

PHARMACOLOGICAL THERMOCONTRASTING OF LIVING TISSUE AS A METHOD OF IMPROVING THE QUALITY OF VISUALIZATION IN INFRARED THERMOSCOPE AND THERMOGRAPHY

Urakova N.A., Kasatkin A.A.

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: ant-kasatkin@yandex.ru

To improve the visual quality of living tissue of warm-blooded mammals in the infrared radiation is proposed to carry out their thermocontrasting, which is an artificial increase or decrease the local temperature of the tissue above the temperature of the surrounding tissue. As a «thermo contrasting» means imparting veins thermal contrast can be used cold or warm solutions of drugs, blood, and intravascular devices.

Keywords: temperature, drugs, diagnostics, infrared monitoring

Для повышения качества визуализации различных частей тела человека и животных сегодня могут быть применены различные методы лучевой диагностики с использованием лекарственных средств или устройств, обладающих контрастирующими свойствами. В частности, в настоящее время широко используются внутрисосудистое и внутриполостное введение растворов рентгеноконтрастных средств при проведении рентгенологических исследований. Однако известно, что использование рентгенологического метода лучевой диагностики с использованием рентгеноконтрастных средств может нести в себе ятрогенную угрозу живым тканям пациента [6]. Результаты исследований, проведенных в последние годы показали, что одними из самых безопасных методов лучевой диагностики являются инфракрасная термоскопия и термография, которые лишены физического воздействия на исследуемые ткани, поскольку оценивают поток инфракрасного излучения, исходящий от них [3,5]. Это обстоятельство позволяет осуществлять непрерывный и бесконтактный мониторинг с помощью тепловизора за исследуемым участком тела человека или животного, оценивая динамику изменений температуры любой поверхности во времени [9,10].

Однако традиционные методы инфракрасного мониторинга имеют существенные недостатки, поскольку позволяют получать термограмму лишь с поверхности участков тела, которые часто имеют многоцветное изображение на экране тепловизора, что существенно ограничивает возможность четко визуализировать подкожные образования, расположенные на глубине более 0,5-0,6 см. Предварительные результаты проведенных ранее исследований на теплокровных животных показали, что подкожные инфильтраты растворов лекарственных средств могут быть обнаружены в инфракрасном спектре в том случае, если обладают свойствами термоконтрастирования, то есть изменяют цвет инфракрасного изображения кожи в области инъекции по отношению к окружающим тканям [1,7].

Цель исследования – повышение качества визуализации живых тканей человека и животных при инфракрасной термоскопии и термографии за счет применения термоконтрастирующих средств.

Материалы и методы исследования

В условиях лицензированного вивария проведены наблюдения за изменением температуры кожи передней брюшной стенки 10 бодрствующих поросят в области одновременных подкожных инъекций 1 мл раствора 0,9% натрия хлорида температурой +15ºС,+25ºС и +35ºС на расстоянии друг от друга 5 см. Для подкожных инъекций поросятам использован готовый качественный раствор для инъекций 0,9% натрия хлорида производства ООО «Завод

Медсинтез» г. Новоуральска. Инъекции препарата производились одноразовыми шприцами средним медицинским персоналом в строгом соответствии с общепринятыми технологиями при соблюдении условий асептики и дезинфекции. Инфракрасную термоскопию и термографию осуществляли с помощью тепловизора ThermoTracer TH9100XX (NEC, USA) в диапазоне температур +25 – + 36°С. Обработку полученной информации проводили с помощью компьютерных программ Thermography Explorer и Image Processor. Исследованы возможности инфракрасной визуализации образованных инъекциями растворов подкожных инфильтратов.

В клинических условиях исследована динамика изменений температуры и спектра инфракрасного излучения кожи пациентов во время ее санации растворами антисептиков и последующего инфильтрирования кожи и подкожно-жировой клетчатки растворами местных анестетиков, проводимых по общим правилам при операциях на мягких тканях передней брюшной стенки и паховой области. Также нами был проведен тепловизорный мониторинг за динамикой локальной температуры в области инъекций в подкожные вены конечностей пациентов до, во время и после введения растворов лекарственных средств.

Статистическую обработку проводили на персональном компьютере типа IBM PC марки LG LW65-P797 с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 6.0. Статистическую достоверность оценивали путём применения t-критерия Стьюдента для непарных выборок, а проверку статистических гипотез осуществляли на уровне зависимости, равной и меньшей 0,05. План исследований был одобрен этическим комитетом Ижевской государственной медицинской академии на основании принципов, которые изложены во Всемирной Медицинской Декларации в Хельсинках.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных данных показал, что с помощью тепловизора возможно бесконтактное получение информации об изменениях температуры и спектра инфракрасного излучения поверхности кожи над постинъекционными инфильтратами в подкожно-жировой клетчатке, а также над подкожными венами при введении в них растворов лекарственных средств.

Результаты, полученные в экспериментах на поросятах показали, что медикаментозные инфильтраты, образованные подкожным введением 1 мл раствора 0,9% натрия хлорида с показателем температуры +15 ºС,+25 ºС и +35 ºС визуализируются в инфракрасном спектре излучения, однако их контрастирующие свойства проявляются неодинаково. Так при постоянной температуре в помещении вивария +25 ºС, средняя температура кожи передней брюшной стенки поросят составила +33,6±2,7 ºС (n=10), при этом минимальные и максимальные температурные значения составили +31,0 и +35,6 ºС соответственно, а спектр инфракрасного изображения кожи передней брюшной стенки поросят был представлен в желто-оранжево-красном спектре. Термоскопия и термография области инъекций, проведенные сразу после подкожного введения растворов показали, что наилучшими контрастирующими свойствами обладают инфильтраты, образованные введением 0,9% натрия хлорида температурой +15 ºС, придающие инфракрасному изображению кожи над ними синий цвет и снижающий средний показатель температуры до +26,5±1,4 ºС (n=10, P<0,05). Инфильтраты, образованные введением растворов с температурой +25ºС вызывали снижение средней температуры до 28,5±1,8 ºС (n=10, P<0,05) и придавали инфракрасному изображению желтл-зелено-голубой цвет. «Невидимыми» в инфракрасном спектре оказались инфильтраты, образованные введением 1 мл 0,9% натрия хлорида температурой +35 ºС, поскольку не приводили к изменению цвета инфракрасного излучения кожи над ними.

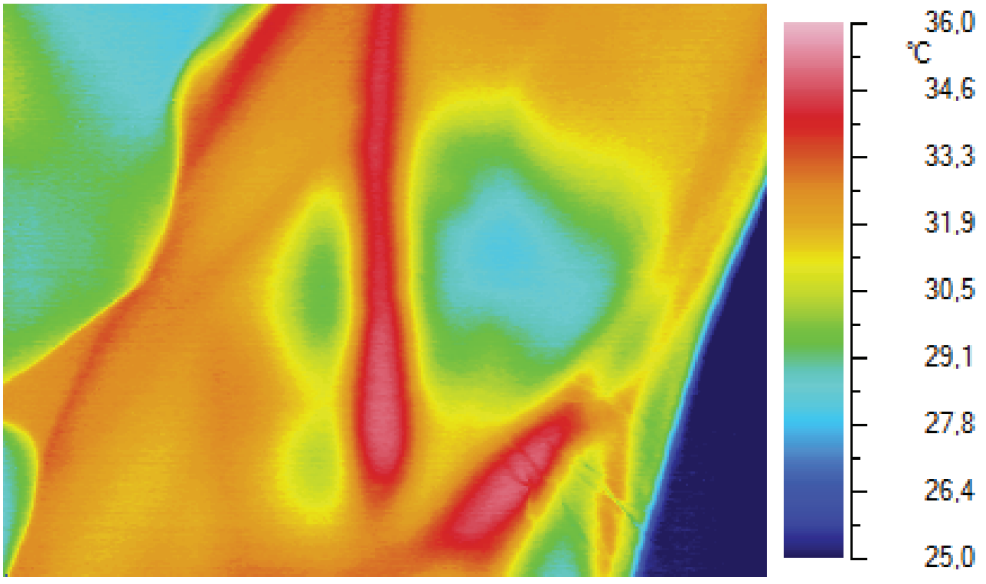
Полученные на здоровых поросятах результаты свидетельствуют о том, что наилучшими контрастирующими свойствами обладают инфильтраты, образованные «холодными» растворами, отличающимися от температуры окружающих тканей не менее, чем на 5 ºС.

Клинические наблюдения за динамикой изменений спектра инфракрасного изображения операционного поля в условиях операционной с температурой окружающего воздуха +24ºС показали, что антисептическая обработка поверхности кожи пациентов и нанесение анестетика «комнатной» температуры на ее поверхность снижают температуру кожи с 32,2±1,5 до 27,5±0,8 ºС (n=8, P<0,05). В этих условиях для создания эффекта инфракрасного контрастирования подкожных инфильтратов, образованных локальным введением местных анестетиков, необходимо повысить до 32-33 ºС или понизить до 22-23 ºС их температуру. Однако подкожное введение «холодных» анестетиков в объемах необходимых для достижения качественного обезболивания пациента может сопровождаться локальным нарушением реологических свойств крови [2]. В то же время указаний на необходимость охлаждения или согревания местных анестетиков до 32-33ºС перед их подкожным введением пациенту отсутствует в инструкциях по их применению. Ранее было показано, что согревание антисептических растворов до 42ºС позволяет повышать их санирующие свойства [4]. Проведенные нами наблюдения показали, что обработка операционного поля «теплыми» антисептиками не снижает ее температуру и не изменяет цветность ее ин-

фракрасного изображения. Таким образом, подкожное введение в этих условиях раствора местного анестетитка «комнатной» температуры придает ему термоконтрастирующие свойства и позволяет визуализировать его с помощью тепловизора, что позволяет контролировать направление внутритканевого распространения образуемого его подкожным введением инфильтрата, его внутритканевое расположение и размеры.

Клинические наблюдения за инфракрасным излучением поверхности рук 30 пациентов после катетеризации их подкожных вен показали, что внутривенное введение 200 мл раствора 0,9% натрия хлорида при температуре +25°С со скоростью от 3 мл в минуту и выше обеспечивает контроль динамики перемещения раствора внутри вены. Это обусловлено тем, что введение раствора снижает теплоизлучение кожи над пунктированной веной, изменяя температуру кожи над ней с 34,8±1,1°С до 29,3±1,7°С ($P \leq 0,05$, $n = 30$) и цветность ее инфракрасного изображения с красно-оранжевого до сине-зеленого. В том случае, если вливания охлажденного раствора произошло точно в просвет вены, то на экране тепловизора контрастируется рисунок венозного русла. При ошибочном введении лекарственного раствора, минуя просвет вены, на экране тепловизора вместо венозного рисунка появляется очаг локальной гипотермии неправильной формы.

Выявленные закономерности позволили нам разработать способ визуализации подкожных вен в инфракрасном диапазоне спектра излучения для визуализации функционирующих подкожных вен конечностей в процессе лечения тромбофлебитов или при выборе участка вены, наиболее пригодного для катетеризации. Для его осуществления проводят циркулярное сдавливание конечности выше выбранного места вплоть до прекращения оттока венозной крови от исследуемого участка, нагревание дистальной части конечности путем помещения в воду, подогретую до +42°С, вплоть до развития стойкой локальной тепловой гиперемии, охлаждение избранного участка путем прикладывания пузыря со льдом вплоть до развития стойкой холодовой гиперемии, последующее прекращение термовоздействий, укладывание и фиксирование конечности в положении, обеспечивающем визуальное наблюдение за ней, наблюдение за ее состоянием на экране тепловизора в инфракрасном диапазоне спектра излучения, обеспечивающем визуализацию термоконтрастированных вен при заполнении их теплой кровью после прекращения механического сдавливания конечности [10]. Данный способ обеспечивает безопасное бесконтактное получение «венограммы» охлажденной поверхности после притока к ней теплой крови (рис. 1).



Инфракрасное изображение области локтевой ямки правой руки здорового добровольца П., 34 лет, выполненный через 60 секунд после восстановления венозного кровотока

Выводы

Инфракрасная термоскопия и термография представляют собой безопасный и бесконтактный метод лучевой визуализации живых тканей теполкровных млекопитающих. Термоконтрастирование тканей, представляющее собой искусственное понижение или повышение их температуры по сравнению с температурой окружающих тканей позволяет повышать качество тепловизионных исследований. Наилучшими термоконтрастирующими свойствами обладают жидкие лекарственные средства, кровь, а также предметы, охлаждающий или нагревающий область взаимодействия по сравнению с окружающими тканями на 5 и более градусов Цельсия.

Список литературы

1. Касаткин А.А., Уракова Н.А., Соколова Н.В., Пономарев С.В., Таджиев Р.И., Сюткина Ю.С. Искусственное термоконтрастирование тканей для визуализации их в инфракрасном диапазоне спектра излучения // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2009. – №2. – С. 323–324.

2. Ураков А.Л., Пугач В.Н., Кравчук А.П., Сабсай М.И., Баранов А.Г. Использование тепла и холода для регуляции кровотока и поддержания гемостаза внутренних органов // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1984. – №5. – С.43.

3. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Касаткин А.А.. Способ эффективного и безопасного применения внутривенных катетеров // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №4. – С.36.

4. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Руднов В.А., Касаткин А.А., Соколова Н.В., Гаускнехт М.Ю. Санационное и анестезиологическое термоконтрастирование и тепловизорное термографирование тканей паховой области при вагините и фимозе // Уральский медицинский журнал. – 2010. – №10. – С. 156-160.

5. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Руднов В.А., Юшков Б.Г., Касаткин А.А., Козлова Т.С. Многоцветность изображения рук на экране тепловизора как показатель эффективности реанимационных мероприятий при клинической смерти // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2010. – №1. – С. 57-59.

6. Ураков А.Л., Стрелков Н.С., Садилова П.Ю., Уракова Н.А., Гасников К.В. Способ биологическо й оценки степени постинъекционной безопасности лекарственных средств. Проблемы экспертизы в медицине // 2006. – №4. – С. 67-69.

7. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Забокрицкий Н.А., Кашковский М.Л., Касаткин А.А., Таджиев Р.И., Касимов Р.Х. Прижизненная тепловизорная визуализация и морфометрия термоконтрастированных медикаментозных инфильтратов // Морфологические ведомости. – 2009. – №3-4. – С. 135-136.

8. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Дементьев В.Б., Мальчиков А.Я., Решетников А.П., Соколова Н.В., Забокрицкий Н.А., Касаткин А.А., Шахов В.И., Сюткина Ю.С. Способ визуализации подкожных вен в инфракрасном диапазоне спектра излучения по А.А. Касаткину // Патент России № 2389429. 2009. Бюл. № 14.

9. Kasatkin A.A. Effect of drugs temperature on infrared spectrum of human tissue // Thermology International. – 23/2 (2013). – P.72.

10. Kasatkin A.A., Reshetnikov A.П. Assessment method of irritating effects intravenous catheter using infrared thermography // Thermology International. – 24/2 (2014). P.64-65.

УДК 616-006.018.1-08:57.086

ИЗМЕНЕНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛЕТОК САРКОМЫ 45 (С45) У КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ СВЕРХНИЗКО ЧАСТОТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ (СНЧ ПЕМП)

Шейко Е.А., Шихлярова А.И.

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

Целью данного исследования было изучение влияния сверхнизко частотных переменных магнитных полей (СНЧ ПеМП) с резонансными частотами, соответствующими некоторым волновым параметрам мозга в диапазоне 0,03-0,3-3-9Гц на люминесцентно-спектральные характеритики С45 в процессе проведения химиотерапии циклофосфаном. Люминесцентно-спектральные исследования проводились по методу Карнаухова. Спектры люминесценции регистрировали с помощью двухволнового микроспектрофлуориметра «Радикал ДМФ-2». Измеряли интенсивность флуоресценции в полосах излучения зеленой и красной областях спектра (530нм и 640 нм). Функциональную активность синтетического аппарата клеток (синтетическую активность) определяли по параметру α, представляющему собой отношение интенсивностей флуоресценции в красной (640 нм) и зеленой (530 нм) областей спектра. Показано, что биофизические характеристики позволяют в количественной форме судить об изменении состояния клеток С45 под влиянием СНЧ ПеМП.

Ключевые слова: саркома 45, СНЧ ПеМП, люминесценция, спектральный анализ

CHANGING THE BIOPHYSICAL PARAMETERS SARCOMA CELLS 45(C45) IN RATS UNDER THE INFLUENCE ULTRALOW FREQUENCY ALTERATING MAGNETIC FIELDS (ULF AMF)

Sheiko E.A., Shikhliarova A.I.

Rostov Scientific Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, e-mail:rnioi@list.ru

The purpose of this study was to investigate the influence of super-low-frequency alternating magnetic fields (ELF VMF) with resonance frequencies corresponding to the non-wave parameters which brain range 0,03-0,3-3-9 Hz to the spectral-luminescent characteristics on tumor C45 in the process of cyclophosphamide chemotherapy. Fluorescent spectral studies were carried out according to the method Karnauhov. The luminescence spectra were recorded using a two-wave mikrospektro-fluorometer «Radical DMF-2.». Fluorescence intensity was measured in the emission band of green (λ = 0,53 mμ) and red (λ = 0,64 mμ) regions of the spectrum. The functional activity of the synthetic apparatus of cells (synthetic activity) was determined by the parameter α, which represents the ratio of fluorescence intensities in the red (640 nm) and green (530 nm) spectral regions. It is shown that the biophysical characteristics allow to quantify the changes of the state of the C45 cells under the influence of ELF VMF.

Keywords: sarcoma 45, super-low-frequency alternating magnetic fields (ELF VMF), luminescence, spectral analysis

Слабые электромагнитные поля являются значимыми факторами внешней среды, влияющими на многие биологические процессы [1]. К настоящему времени накоплен огромный экспериментальный материал, свидетельствующий о значимости этих факторов [2, 3]. Выявлена определенная зависимость развития биологических эффектов от параметров магнитного поля [9]. Однако в полном виде эти зависимости остаются неизученными. Известно, что СНЧ ПеМП в определенных параметрах обладают высокой биологической активностью, информационной значимостью и возможностью управлять адаптивной регуляцией в организме опухоленосителя, что позволяет повышать противовопухолевую резистентность и оказывать ингибирующее влияние на рост опухолей различного генеза [9,10]. В эксперименте на крысах самцах с перевивной саркомой С45 было изучено влияние сверхнизко частотных переменных магнитных полей (СНЧ ПеМП) с резонансными частотами, соответствующими некоторым параметрам электрической активности коры мозга в диапазоне 0,03-9Гц на люминесцентно-спектральные характеристики тимоцитов в процессе проведения химиотерапии циклофосфаном [8], однако состояние клеток с45 при этих условиях опыта осталось не изучено. Целью работы было изучение влияния сверхнизко частотных переменных магнитных полей (СНЧ ПеМП) в диапазоне 0,03-0,3-3-9Гц на люминесцентно-спектральные характеристики С45 в процессе проведения химиотерапии циклофосфаном.

Материалы и методы исследования

Опыты проведены на 30 крысах самцах, массой 180–200 г. Всем животным была перевита саркома 45. Использовали штамм опухоли, полученный из Онкологического Центра АМН России, г. Москва, который перевивался введением суспензии опухолевых клеток С45 в количестве 0,3 мл под кожу спины. В процессе роста опухолей регистрировали изменение их объемов по формуле Шрека для эллипсоида ($V=\pi/6\times а\times б\times в$). Все воздействия начинали при достижении опухоли объемом более 0,3 $см^3$. Животных делили на три

группы по десять особей: первая группа- контрольная, рост опухоли без воздействия; остальным 2-м группам животным вводили циклофосфан (ЦФ) внутрибрюшинно в дозе 75 мг/кг. дважды с интервалом семь дней, кроме того животным второй группы осуществляли сканирование мозга СНЧ ПеМП интенсивностью 50млТ, дискретными сигналами в алгоритме селективных частот – 0,03-0,3-3-9Гц, частично согласующимися между собой кратными соотношениями и соответствующими некоторым частотным характеристикам электрической активности корковых структур, воздействие осуществляли ежедневно всего четыре недели. Магнитные воздействия проводились с использованием магнитотерапевтического аппарата «Спектр 2», оснащенного процессором. Половину животных декапитировали через сутки после последнего воздействия СНЧ ПеМП (первая фаза эксперимента), остальных животных – спустя четыре недели (вторая фаза эксперимента). Выделяли опухоли и фиксировали в жидкости Карнуа, заливали в парафин, приготовляли срезы толщиной 5 мкм и после депарафинирования окрашивали по методу Карнаухова акридиновым оранжевым (АО) («Sigma», США). Люминесцентно-спектральные исследования проводились по методу Карнаухова [4,5]. Непосредственно после окраски АО проводили исследования отдельно для ядер и цитоплазмы опухолевых клеток методом микроспектрального флуоресцентного анализа с помощью двухволнового микрофлуориметра «Радикал ДМФ-2» (Россия) [4]. Функциональную активность синтетического аппарата опухолевых клеток (синтетическую активность) определяли по параметру α, представляющему собой отношение интенсивностей флуоресценции в красной (640 нм) области спектра, обусловленной димерами красителя, связанными с односпиральными нуклеиновыми кислотами (НК1), и в зеленой (530 нм) области спектра, обусловленной мономерами красителя, интеркалированными в двухспиральные нуклеиновые кислоты (НК2), в клетках, окрашенных АО. Было показано, что при определённых условиях окрашивания клеток АО изменения параметра α связаны с изменением количества РНК (односпиральные НК) на единицу ДНК (двухспиральные НК) в целой клетке. Определяли параметр α как отношение интенсивности полос в красной к зеленой областях спектра, что соответствует отношению в клетке односпиральных и двуспиральных нуклеиновых кислот. [4,5,6,7] Достоверность различий средних величин определяли с применением t критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Под влиянием СНЧ ПеМП интенсивностью 50 мТл через четыре недели ежедневных процедур в 100% случаев наблюдалось уменьшение размеров опухоли. Анализ сравнительных оценок среднего объема опухоли между выборками демонстрировал эффективность влияния СНЧ МП в сочетании с ХП – 0,78 ± 0,24 см^3, при ХП – 1,57 ± 0,98 см^3 и в контроле – 9,6 ± 1,3 (P<0,001) см^3. При использовании повышенных доз цитостатика противоопухолевая эффективность составила 92%, однако сопровождалась 30-40% гибелью животных опухоленосителей. Сочетание воздействий СНЧ МП и ХП практически не изменяло величину противоопухолевого эффекта, но летальность животных снизилась до 10-15%. При этом, частота случаев опухолевой прогрессии уменьшилась в 2 раза по сравнению с ХП. В отличие от них, в группе с введением только ХП, после окончания курса химиотерапии уже через две недели не рассосавшиеся опухоли в 35% случаев возобновляли свой рост.

При изучении характерных спектров люминесценции цитоплазмы и ядер опухолевых клеток было обнаружено, что на первой фазе эксперимента во всех группах спектры представлены двумя полосами излучения в зеленой (530 нм) и красной (640 нм) полосах спектра, примерно одинаковой интенсивности. Во второй фазе эксперимента в контрольной группе эта тенденция сохраняется. Однако, в группе ХТ, даже после возобновления роста опухоли, в спектре люминесценции ядер значительна уменьшается интенсивность второй полосы (640 нм), а в группе СНЧ ПеМП спектр люминесценции представлен практически одной полосой излучения (530 нм), аналогичная ситуация наблюдается для цитоплазмы.

Для слежения за развитием процесса недостаточно спектров люминесценции одиночных клеток. Необходимо получить информацию о поведении целой популяции опухолевых клеток. С этой целью удобно характеризовать спектр люминесценции цитоплазмы и ядра каждой из множества клеток одним числовым параметром α, т.е. изменение спектров можно представить в количественной форме и проследить таким образом за изменениями функционального состояния целой популяции опухолевых клеток. В каждой группе были зарегистрированы спектры люминесценции ста опухолевых клеток, дана количественная.характеристика каждой их них по величине параметра α и.построены гистограммы распределения этого параметра для целой популяции с45 на этапах эксперимента.

На рис.1 и 2 представлены суммарные гистограммы распределения по параметру α цитоплазмы и ядер клеток с45 первой фазы эксперимента. При росте опухоли (контрольная группа) гистограммы имеют унимодальную форму с резким сдвигом вправо, значения параметра α,лежат в границах 4,2-7,4 у.е. На первой фазе эксперимента в контрольной группе при росте опухоли получены самые высокие средние значения параметра α: цитоплазмы α=5,28 ±0,13 у.е., для ядер α=4,47 ±0,55 у.е. .Высокие показатели параметра α свидетельствуют о высокой синтетической активности как в ци-

топлазме, так и в ядре опухолевой клетки. При ХТ гистограммы также имеют только один максимум со сдвигом влево, значения параметра α для цитоплазмы, лежат в границах 1,3-3,9 у.е., для ядер – 1,55-2,8 у.е. При воздействии СНЧ ПеМП гистограмма распределения по параметру α цитоплазмы растянута имеет бимодальную форму, значения α лежат в границах 0,77-2,6 у.е., гистограмма распределения по параметру α для ядер имеет другую форму, близкую к группе ХТ – унимодальна с резким сдвигом влево, значения параметра α,лежат в границах 1,2-2,6 у.е. Средние значения параметра при сравнении с контролем в группах ХТ и ХТ с СНЧ ПеМП для цитоплазмы достоверно ниже в 3 и 2,3 раза (α=1,75 ±0,11 у.е и α=2,30 ±0,06 у.е (P<0,001) соответственно.), эта тенденция сохраняется и для ядер. (α=1,8 ±0,11 у.е и α=2,10 ±0,09 у.е. (P<0,001) соответственно). Эти данные указывают на снижение синтетической активности клеток опухоли в опытных группах.

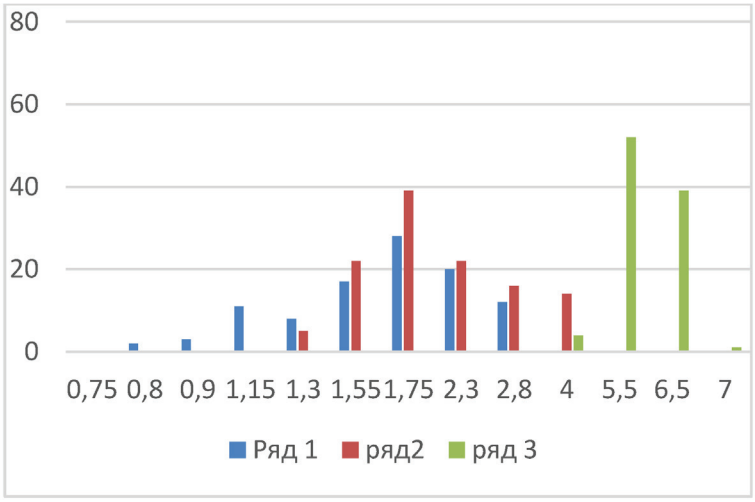


Рис. 1. Суммарные гистограммы распределения по параметру α цитоплазмы клеток С45 на первой фазе эксперимента: ряд 1 – ЦФ и СНЧ ПеМП; ряд 2 – ЦФ; ряд 3 – контроль. По оси ординат – количество клеток, по оси абцисс – величина параметра α

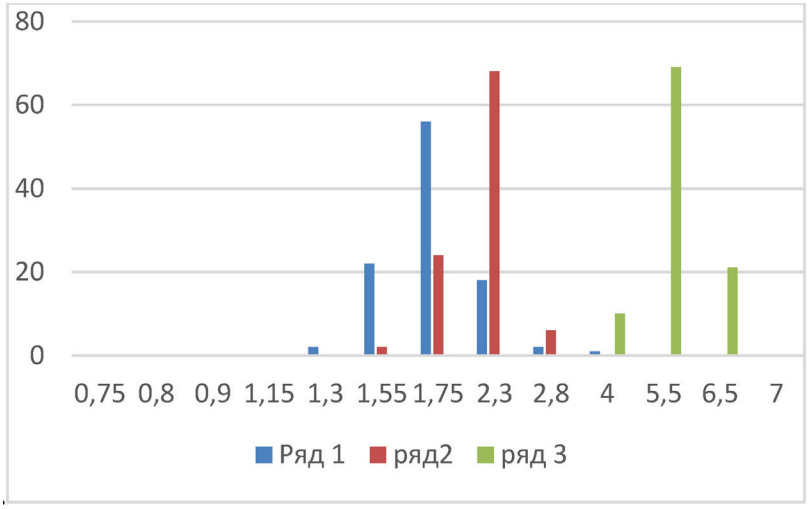


Рис. 2. Суммарные гистограммы распределения по параметру α ядер клеток С45 на первой фазе эксперимента: ряд 1 – ЦФ и СНЧ ПеМП; ряд 2 – ЦФ; ряд 3- контроль. По оси ординат – количество клеток, по оси абсцисс – величина параметра α

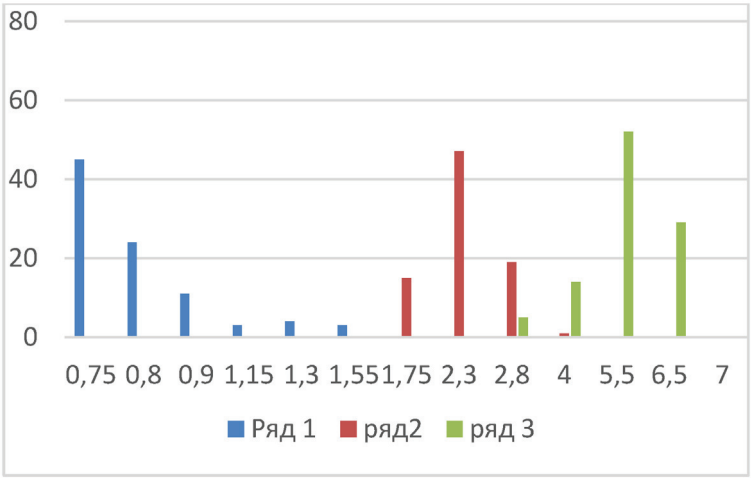


Рис. 3. Суммарные гистограммы распределения по параметру α цитоплазмы клеток С45 на второй фазе эксперимента:
ряд 1 – ЦФ и СНЧ ПеМП; ряд 2 – ЦФ; ряд 3 – контроль. По оси ординат – количество клеток, по оси абсцисс – величина параметра α

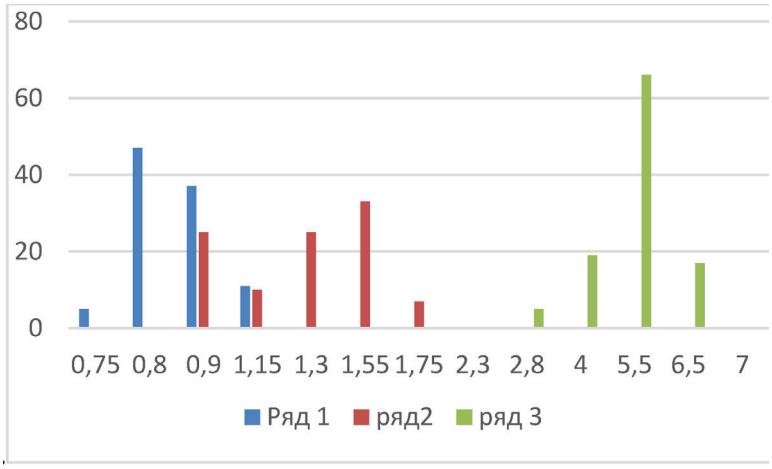


Рис. 4. Суммарные гистограммы распределения по параметру α ядер клеток С45 на втором этапе опыта:
ряд 1 – ЦФ и СНЧ ПеМП; ряд 2 – ЦФ; ряд 3 – контроль. По оси ординат – количество клеток, по оси абсцисс – величина параметра α

На рис. 3 и 4 представлены суммарные гистограммы распределения по параметру α цитоплазмы и ядер клеток с45 второй фазы эксперимента. При росте опухоли (контрольная группа) гистограммы приобретают симметричную форму с одним ярко выраженным максимумом, значения параметра α, лежат в границах 2,8-6.8 у.е. Средние значения параметра α высокие: цитоплазмы α=5,0 ±0,11 у.е., для ядер α=5,4 ±0,3 у.е. Это свидетельствует о высокой синтетической активности всей популяции опухолевых клеток. В остальных опытных группах гистограммы распределения α цитоплазмы имеют унимодальную форму, однако.в группе с СНЧ ПеМП отмечается резкий сдвиг влево, в то время как в группе с ХТ гистограмма симметрична. Значения параметра α, лежат в границах: для ХТ – 1,78-2.7 у.е., для СНЧ ПеМП-0,75-1,5 у.е. При анализе гистограмм распределения параметра α для ядер обнаружено в группе СНЧ ПеМП.резкий сдвиг влево- унимодальная форма, значения параметра α, лежат в границах 0,75-1.1 у.е., при ХТ – бимодальная растянутая форма гистограммы, значения параметра α, лежат в границах 0,9-1.78 у.е. Средние значения параметра для цитоплазмы при сравнении с контролем в группах с ХТ и.СНЧ ПеМП достоверно ниже в 2 и 4,4 (α=2,5 ±0,1 у.е и α=1,13 ±0,1 у.е соответственно(.P≤0,05), При сравнении опытных групп между собой средние значения этого параметра в группе

с СНЧ ПеМП в 2,2 раза ниже, чем при ХТ (P≤0,05.) В группе с ХТ для ядер выделяется два пула клеток со средними.α=1,56 ±0,3у.е. и α=0,92 ±0,1у.е, что в 3,5 и 5.9 раз ниже значений контроля.(P≤0,05).). В группе СНЧ ПеМП- средние α=0,77 ±0,01 у.е, что.в 7 раз ниже контроля и в в 2 раза ниже значений в группе ХТ. (P<0,001).

Таким образом, нами было зафиксировано достоверное уменьшение показателя синтетической активности клеток опухоли в опытных группах на всех этапах эксперимента. Причем, на заключительных этапах эксперимента, при действии СНЧ ПеМП в сочетании с ХТ синтетическая активность была самая низкая у всего пула опухолевых клеток исследованной популяции, в то время как при действии только ХТ, снижение синтетической активности наступает неравномерно, особенно в ядрах клеток с45, о чем свидетельствует.биполярная форма гистограммы распределения параметра α. Очевидно, СНЧ ПеМП режиме селективных частот – 0,03-0,3-3-9Гц способно оказывать опосредованное синхронизирующее влияние на состояние опухоли в результате чего, сочетание этого фактора с ХТ способствовало подавлению синтетической активности большинства клеток опухоли С45.

Заключение

Полученные данные представляют собой научный интерес и могут быть использованы с целью выбора оптимальных параметров СНЧ ПеМП для моделирования путей снижения синтетической активности опухолевых клеток и усиления противоопухолевой эффективности химиотерапии.

Список литературы

1. Бинги В.Н. Магнитобиология: эксперименты и модели. – М: Изд-во «МИЛТА», 2002. – 592.

2. Гудков А.Б., Карпин В.А., Кострюкова Н.К., Ловкина Е.С.Биологические эффекты сверхслабого магнитного поля. – М: Изд-во «Экология человека», 2004. – 5 с.

3. Илларионов В.Е. Магнитотерапия.-М: Изд-во «ЛИБРОКОМ», 2009. – 136 с.

4. Карнаухов В.Н. Спектральный анализ в клеточном мониторенге состояния окружающей среды.-М: Изд-во «Наука», 2001. – 186.

5. Карнаухов В.Н. Люминесцентный анализ клетки.-Пущино, 2004. – 178 с.

6. Шейко Е.А., Мордань Т.А., Пиль Э.А. Влияние НИЛО на флуоресцентные характеристики лимфоцитов крови в эксперименте//Вопросы онкологии. – 1999. – №3. – С.283-286.

7. Шейко Е.А. Использование флуоресцентных характеристик для контроля и ценки эффективности лазерной терапии в эксперименте // Перспективы развития научных исследований в следующим столетии: сборник. – Ростов-на-Дону, 2001. – С.261-271.

8. Шейко Е.А., Шихлярова А.И. Влияние сверхнизкочастотных магнитных излучений на на тимоциты и лимфоциты крови крыс с опухолями при химиотерапии // Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине: тезисы докл. Междун. конгр.(С-Петербург, 03-07.07.2006). – СПб., 2006. – С.134.

9. Шихлярова А.И. Роль биотропных параметров электромагнитных полей в повышении неспецифической противоопухолевой резистентности: Автореф. … дис. докт. биол. наук. – Ростов н/Д, 2001. – 50 с.

10. Шихлярова А.И., Шейко Е.А., Марьяновская Г.Я. и др. Влияние сверхнизкочастотного машнитного поля со сканированием частоты на жизнеспособность опухолевых клеток саркомы 45 в опытах in vitro // Медицина:новое в теории и клинической практике:тезисы докл.3й междун.конф. (Дубай (ОАЭ), 24-26 апр.2013 г.). – Акад.журнал Запад.Сибири. – 2013. – 32(45), Т.9. – С.18.

УДК 616.8 32-004

СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПАТОГЕНЕЗА, ЭТИОЛОГИИ И ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 ТИПА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Штемберг Л.В., Францева А.П.

ГОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет», Ставрополь, e-mail: sedakovaljuba@mail.ru

Проведен анализ современного представления патогенеза, этиологии и диагностических критериев сахарного диабета (СД) 1 типа. Представлена распространенность СД в мире и Российской Федерации и его развития. Рассмотрены наиболее популярные теории патогенеза сахарного диабета типа в течение последних 20 лет. Представлены разные мнения по данному вопросу. Рассмотрены вопросы патологии нервной системы, в том числе и проблема энцефалопатии при СД. Представлены современные методы диагностики. Отмечены проблемы когнитивных нарушений и качества жизни больного.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, распространенность, патогенез, диагностика

STATE OF PATHOGENESIS, ETIOLOGY AND DIAGNOSTIC CRITERIA FOR TYPE 1 DIABETES MELLITUS (LITERATURE REVIEW)

Shtemberg L.V., Frantseva A.P.

Starvropol State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Stavropol, e-mail: sedakovaljuba@mail.ru

The analysis of the modern conception of the pathogenesis, etiology and diagnostic criteria for diabetes mellitus (DM) type 1. Presented prevalence of DM in the world and the Russian Federation and its development. Considered the most popular theory of the pathogenesis of diabetes mellitus type over the last 20 years. Presented different opinions on this issue. The problems of pathology of the nervous system, including the problem of encephalopathy in diabetes. Presented modern diagnostic methods. There are problems of cognitive impairment and quality of life of the patient.

Keywords: type 1 diabetes, the prevalence, pathogenesis, diagnosis

Сахарный диабет (СД) – самое распространенное эндокринное заболевание, являющееся острейшей медико-социальной проблемой, относящейся к приоритетам национальных систем здравоохранения практически всех стран мира (Балаболкин М.И., 2000). Актуальность сахарного диабета (СД) определяется исключительно быстрым ростом заболеваемости.

Цель исследования: провести обзор литературы с оценкой состояния проблемы патогенеза, этиологии и диагностических критериев сахарного диабета 1 типа.

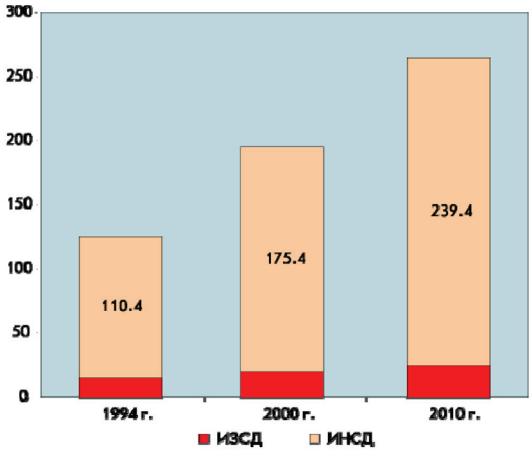
Материалы и методы исследования

По литературным данным нами было проанализирована распространенность сахарного диабета 1 типа за последние три десятилетие с определением основных закономерностей существующих тенденций.

Результаты исследования и их обсуждение

По оценкам экспертов, число больных на нашей планете в 2000 г. составило 175,4 млн., в 2010 г. увеличилось до 239,4 млн. человек, а по прогнозам специалистов к 2030 году их станет уже 438,4 миллиона (рисунок). Совершенно очевидно, что прогноз специалистов о том, что число больных диабетом за каждые последующие 12-15 лет будет удваиваться, оправдывается.

Распространенность инсулинзависимого (ИЗСД) сахарного диабета в различных странах мира различна. Скандинавские страны, и прежде всего Финляндия, занимают лидирующее положение по распространенности диабета I типа, частота же ИЗСД в России (данные по Москве) более чем в 6 раз ниже, чем в Финляндии.



Заболеваемость сахарным диабетом в мире и прогноз его развития (млн. человек)

В России в 1997 г. зарегистрировано примерно 2100 тыс. больных диабетом, из

них 252 410 человек СД I типа, 14 367 детей и 6494 подростка. Но эти показатели отражают состояние заболеваемости по обращаемости, т.е. когда больные были вынуждены обратиться за помощью. При отсутствии диспансеризации, активного выявления больных, основная масса страдающих СД остается не учтенной. Люди с гликемией от 7 до 15 ммоль/л (норма 3,3 – 5,5 ммоль/л) живут, работают, конечно, имея характерные симтомокомплексы, не обращаются к врачу, остаются не учтенными. Выборочные эпидемиологические исследования показали, что в развитых странах мира на одного обратившегося к врачу больного приходится 3-4 человека с уровнем сахара в крови 7-15 ммоль/л, не подозревающих о болезни. При первичном обращении больных диабетом I типа мы обнаружили исключительно высокую распространенность поздних диабетических осложнений.

Наиболее тяжелой формой диабета является СД 1 типа. Несмотря на то, что его доля среди всех форм диабета составляет не более 10-15%, именно СД 1 типа относят к важнейшей медико-социальной проблеме здравоохранения, так как это заболевание нередко возникает в детском и юношеском возрасте, характеризуется тяжестью течения, ранней инвалидизацией и смертностью [1]. СД занимает одно из первых мест как причина слепоты, которая наступает в 25 раз чаще, чем в общей популяции (Калинин А.П. и др., 2010). Поэтому изучение состояния зрительного анализатора при сахарном диабете 1 типа имеет особую актуальность. К настоящему времени доказано, что при СД поражаются все структуры зрительного анализатора. В основе зрительных расстройств при СД лежат патологические изменения на различных отрезках периферической части зрительного анализатора – в области сетчатки, зрительного нерва, хиазмы.

Наиболее популярной теорией патогенеза сахарного диабета (СД) 1 типа в течение последних 20 лет являлась теория, предложенная в 1986 г. G. Eisenbarth [16]. Согласно этой концепции СД 1 типа развивается у генетически предрасположенных лиц. Инициаторам начала аутоиммунных процессов являются факторы внешней среды. Начальная стадия СД 1 типа – гибель островковых клеток – протекает бессимптомно, но может быть выявлена с помощью определения аутоантител. Только на последних стадиях процесса, когда подавляющее большинство р-клеток погибает и возникает абсолютная недостаточность инсулина, появляются клинические признаки диабета. В начале 1970-х годов исследования, проведенные J.Nerup и др. учеными, показали взаимосвязь системы HLA и заболеваемости СД 1 типа. Изначально генетика СД 1 типа представлялась относительно простой: при наличии определенных аллелей генов системы HLA доминирование заболевания было практически полным. Затем пришло понимание так называемого «генетического кошмара» диабета 1 типа. На сегодняшний день известно более двух десятков локусов и 100 генов-кандидатов, имеющих различную степень влияния на развитие СД 1 типа [24]. На протяжении последних десятилетий было исследовано множество факторов окружающей среды с целью выявления достоверного кандидата, влияющего на заболевание СД 1 типа [10]. На первых порах такими кандидатами считались вирусы [23]. В начале и середине 80-х годов прошлого столетия указывалось на значение продолжительности грудного вскармливания [11]. В качестве причины заболевания называлось употребление коровьего молока или искусственное вскармливание [22].

Однако исследование, проведенное в 2003 г. M.A. Atkinson [13], не подтвердило тот факт, что 100% субъектов, страдающих СД 1 типа, имеют антитела против молекулы BSA (bovine serum albumin) [25]. По последним данным, развитие анти-р-клеточного аутоиммунитета связано с выбором времени включения в рацион питания младенцев зерновых [8,23], употребление заменителей сахара, кофеина и даже копченой рыбы [21]. Важная роль отводится природному компоненту; между различными регионами мира наблюдается разница в частоте заболеваемости СД 1 типа до 500 раз [27]. В 1974 г. была опубликована статья G.F. Bottazzo с описанием антител к островковым клеткам (ICA) [21]. Именно эта дата признается многими как дата установления аутоиммунного характера СД 1 типа. Более чем 30 лет тесты на ICA оставались одним из основных методов исследования при изучении СД 1 типа. Данный метод оказался наиболее удачным как в диагностике заболевания, так и при выявлении лиц с повышенным риском развития диабета. Исследования, посвященные профилактике заболевания, были бы невозможны без определения ICA. Однако в настоящее время считается, что первичным гуморальным маркером являются аутоантитела к молекуле инсулина, а не ICA [20,21]. Аутоантитела к инсулину (IAA) характеризуются высокой чувствительностью, ранним появлением и быстрым исчезновением. Их кратковременное появление может быть маркером обнаружения других антител в более поздние

сроки. В целях повышения достоверности результатов необходимо использование различных групп антител.

Сформировалось мнение, что симптомы СД 1 типа обычно проявляются, когда 90–95% р-клеток погибли [19]. Исследования доктора W. Gepts, проведенные на патологоанатамическом материале, частично подтверждают этот факт [22]. Тем не менее, как показали последние исследования, секреция инсулина в ходе тестов со смешанным питанием у больных с впервые выявленным СД составляет половину по сравнению с контрольной группой здоровых людей. Человек при рождении имеет 100% или почти 100% «нормальных» своих р-клеток. До настоящего времени в силу практических трудностей все еще невозможно точно определить у человека островковую клеточную массу in vivo или ex vivo, в опубликованной по данному вопросу литературе также много расхождений [19].

Крайне важной является проблема нарушения регуляции иммунного ответа в отношении собственных клеток (р-клеток), т. к. иммунная система оказывает влияние на процесс заболевания задолго до появления клинических симптомов сахарного диабета. Последние исследования говорят о том, что нарушения нормальной регуляции аутореактивного и аутопротективного иммунного ответа могут являться результатом неправильного функционирования популяции Т-клеток, которые распознаются по экспрессии молекулы СД 25 [27].

С учетом новых данных M. Atkinson и G. Eisenbarth опубликовали современную теорию патогенеза СД 1 типа [18,17]. Вместо генетической предрасположенности в ней отмечается взаимодействие между генами, способствующими и препятствующими развитию СД 1 типа. Кроме того, рассматривается факт, что эти гены фактически влияют на восприимчивость и сопротивляемость к СД 1 типа в ходе всего периода, предшествующего заболеванию диабетом, а не только в период, предшествующий аутоиммунной индукции. При оценке влияния факторов окружающей среды на развитие сахарного диабета 1 типа рассматриваются различные природные процессы, оказывающие воздействие на течение диабета за весь период заболевания, включая и его доклиническую стадию, а не только фактор, провоцирующий клинический дебют заболевания, например вирусная инфекция.

Другим аспектом, который необходимо пересмотреть, является феномен потери р-клеток; есть вероятность того, что ее выраженность будет существенно изменяться в зависимости от типа инсулита, степени гибели р-клеток и их способности к регенерации [22]. В настоящее время до конца неясным остается механизм аутоиммунной реакции, предваряющей распад р-клеток, в особенности реакция р-клетки на аутоиммунные антитела.

Исходя из современных представлений о патогенезе СД 1 типа, гибель р-клеток может происходить в результате разных патологических процессов. Один из них – деструкция или некроз р-клеток, другой – апоптоз или генетически запрограммированный процесс гибели клеток. В последние годы было показано, что процессы некроза и апоптоза не противостоят друг другу. Важную роль в процессе клеточной гибели играют цитокины – секреторные белки, выполняющие функцию медиаторов межклеточных сигналов и основных регуляторов активности иммунной системы.

В большинстве исследований, посвященных СД 1 типа, направленных на изучение нарушений функций иммунной системы, использовалась в качестве материала кровь из периферических вен, в то время как очагом хронического воспаления при диабете является поджелудочная железа. Очевидно, что подобная разница при исследовании материала вызывает немалое количество ошибок и артефактов [13,9].

В ходе практических исследований, посвященных профилактике заболеваемости, существует много препятствий. Среди них этические аспекты, включающие желание пациентов знать о развитии заболевания в будущем, возможность проведения такого рода скрининга при отсутствии методов предупреждения заболеваемости СД 1 типа, нарушение конфиденциальности, вопросы организации практического осуществления скрининга и, конечно, финансовые барьеры [20]. Первоначальный оптимизм исследователей, касающийся идентификации метода предупреждения заболеваемости СД 1 типа при использовании животных моделей, привел как к открытиям, так и к разочарованиям в отношении применения аналогичных методов у человека.

Сорок лет назад было отмечено, что в поджелудочной железе больных с недавно диагностированным СД 1 типа островковые клетки начинают отсоединяться от панкреатических протоков. Кроме того, р-клетки, способные секретировать инсулин, были выявлены в поджелудочной железе больных, которые страдали СД 1 типа даже длительное время. Очевидно, что существует потенциал эндогенно-регенеративной способности р-клеток. Начало гипергликемии действительно может ассоциироваться с большей островковой клеточной массой, чем полагали ранее.

Перспективным представляется изучение способности р-клеток к регенерации и рассмотрение модели регенерации островковых клеток у больных с впервые выявленным СД 1 типа.

На протяжении многих лет доказывается значимость при разных заболеваниях аутоиммунного процесса, для подтверждения которого определяют антитела к основному белку миелина (ОБМ) – одному из главных структурных, нейроспецифических белковых компонентов миелина, входящих в состав периферических нервных волокон и белого вещества головного и спинного мозга, который составляет около 30% общего содержания протеинов в миелине [4,7]. В этой связи были проанализированы возможные происходящие аутоиммунные процессы при сахарном диабете 1 типа и оценена их активность. В этой связи проведенные исследования, связанные с определением антител к ОБМ указывают на процессы демиелинизации при СД [4,6]. ОБМ является наиболее иммуногенным и на него направлены многие аутоиммунные реакции. Кроме того, нарушение его метаболизма связывают с развитием демиелинизирующего процесса. Проведенные ранее исследования подтвердили важнейшую роль аутоиммунных нарушений в патогенезе сахарного диабета 1 типа. Отмечено достоверное повышение титра антител к ОБМ в сыворотке крови. Результаты исследования позволяют утверждать, что антитела к ОБМ могут служить уникальными маркерами аутоиммунного процесса демиелинизации периферической нервной системы и быть дифференциально-диагностическим критерием качества проведенной терапии у пациентов с сахарным диабетом 1 типа.

Для уточнения степени поражения периферической нервной системы и, в частности зрительного анализатора, используют метод вызванных потенциалов, что позволяет объективно оценить состояние проводящей системы зрительного анализатора от сетчатки до коры головного мозга давая возможность количественно оценить скорость проведения по зрительному анализатору по черно-белому и цветному спектру видимого света. Использование данной методики по мнению авторов [2,3,5,6] позволяет проводить раннюю диагностику неврологических осложнений СД 1 типа.

Более известным осложнением СД является диабетическая энцефалопатия, приводящая к когнитивному снижению [2,3]. Когнитивная дисфункция приводит не только к ухудшению качества жизни пациентов, нарушая их социальную активность, но также снижает способность адекватного контроля за течением болезни и, следовательно, увеличивает риск развития грозных осложнений, приводящих к тяжелой инвалидизации (Чугунов П.А., Семенова И.В., 2008). Несмотря на большое число работ посвященных изучению когнитивной сферы больных СД, до сих пор не сформировано единое представление о когнитивных нарушениях (КН) при этом заболевании. Таким образом, в настоящее время, несмотря на растущую актуальность проблемы диабетических осложнений остается большое число вопросов, требующих уточнения.

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости дальнейшего углубленного изучения неврологических нарушений при сахарном диабете 1 типа.

Список литературы

1. Дедов И.И. Сахарный диабет в Российской Федерации: проблемы и пути решения / // Сахарный диабет. – 1998. – № 1. – С. 7–18.

2. Седакова Л. В., Карпов С.М., Власова Д.Ю., Францева А.П. Поражение зрительного анализатора и когнитивные расстройства у больных сахарным диабетом 1 типа. Успехи современного естествознания. -2013. – № 9. – С. 128 – 128.

3. Францева А. П., Карпов С. М., Белякова Н. А., Седакова Л. В., Францева В. О., Чичановская Л. В., Шевченко П. П. Состояние зрительного анализатора при использовании препарата Тиогамма при сахарном диабете 1 типа. Фундаментальные исследования. -2013, – №5 (ч.1), – с. 164 – 167.

4. Карпов С.М., Батурин В.А., Тельбух В.П., Францева А.П., Белякова Н.А., Чичановская Л.В. Аутоантитела к основному белку миелина и их роль при демиелинизирующих процессах. Клиническая неврология. – 2013, – № 3, – С. 16 – 18.

5. Францева А. П., Седакова Л. В., Карпов С. М. Нарушение зрительного анализатора при сахарном диабете 1 типа. Вестник молодого ученого – 2013, – №2 (4). – С. 21-24.

6. Францева А. П., Карпов С. М., Белякова Н. А. Сахарный диабет 1 типа как фактор дисфункции зрительного анализатора. Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2014. – № 1, Т. 9, – с. 43 -44

7. Нейротрофические факторы и антитела к ним: участие в развитии нейроиммунных реакций при различных нарушениях нервной системы / М.А. Грудень, В.В. Шерстнев, Н.М. Ефремова и др. // Нейроиммунология: материалы X конференции. – СПб., 2007, – С. 57.

8. Белогуров А.А. Каталитическое расщепление основного белка миелина антителами: дис. ... канд. хим. наук. – М., 2008. – 32 с.

9. Гервазиева В.Б., Воробьева Н.Л. Иммуноферментный метод количественного определения IgG антител к основному белку миелина // Иммунология. – 2006. – №2. – С. 52-56.

10. Abiru N, Yu L, Redondo M, Elsenbarth GS: Modification of environment is not the most efficient way to prevent type 1 diabetes. Diabetes Technol Ther 2:609-616, 2000

11. Achenbach P., Warncke K., Reiter J., Naserke H.E., Williams A.J., Bingley P.J., Bonifacio E, Zeigler AG: Stratification of type 1 diabetes risk on the basis of the islet autoantibody characteristics. Diabetes 53:384-392, 2004

12. Atkinson M.A. Thirty years of investigating the Autoimmune basis for the type 1 diabetes Diabetes 54^1253-1263, 2005.

13. Atkinson MA, Bowman MA, Kao KJ, Campbell L, Dush PJ, Shah SC, Simell O, Maclaren NK: Lack of immune responsiveness to bovine serum albumin in IDDM. N Engl J Med 329:1853-1858, 1993.

14. Atkinson M.A., Eisenbarth G.S. Type 1 diabetes: new perspectives on disease pathogenesis and treatment. Lancel 358:221-229, 2001.

15. Atkinson M., Gale E.A. Infant diets and type 1 diabetes too early, too late, or just too complicated? JAMA 290:1771 – 1772, 2003.

16. Borch-Jonsen K., Mandrup-Poulsen T., Christy M., Zachau- Christansen B, Kastrup K, Nerup J: Relation between breast-feeding and incidence rates of insulin-dependent diabetes mellitus: a hypothesis. Lansel 2:1083-1086, 1984

17. Botazzo G.F., Florin-Christensen A., Doniach D. Islet-cell antibodies in diabetes mellitus with autoimmune polyendocrine deficiencies. Lancet 2:179-1283, 1974.

18. Dahl-Jorgensen K., Joner G., Hanssen K.F. Relationship between cow's milk consumption and incidence of IDDM in childhood. Diabetes Care 14:1081-1083,1991

19. Daaboul J., Schtz D. Overview of prevention and intervention trials for type 1 diabetes. Rev Endocr Metab Disord 4:317-323, 2003.

20. Eisenbarth GS: Type 1 diabetes mellitus: a chronic autoimmune disease. N Engl J Med 314: 1360 – 1368, 1986.

21. Eisenbarth G.S. Insulin autoimmunity: immunogenetics / immunopathogenesis of tipe 1 diabetes. Ann NY Acad Sci 1005:109-118, 2003.

22. Gepts W. Pathologic anatomy of the pancreas in juvenile diabetes mellitus. Diabetes 14:619-633, 1965

23. Ziegler A.G., Schmid S., Huber D., Hummel M., Bonifacio E. Early infant feeding and risk of developing type 1 diabetes-associated autoantibodies. JAMA 290:1721-1728, 2003.

24. Ide A, Eisenbarth GS: Genetic susceptibility in type 1 diabetes and its associated autoimmune disorders. Rev Endocr Metab Disord 4:243-253, 2003.

25. Karjalainen J., Martin J.M., Knip M., Ilonen J., Robinson B.H., Savilahti E., Akerblom H.K., Dosch H.M. A bovine albumin peptide as a possible trigger of IDDM. N Engl J Med 327:302-307, 1992.

26. Kawasaki E., Abiru N., Eguchi K. // prevention of type 1 diabetes: from the view point of _ cell damage. Diabetes Research and Clinical Practice 66 (2004) P. 27-32.

27. Kukreja A., Marker J., Zhang C., Sun Z., Lin-Su K., Ten S., Sanz M., Exley M., Wilson B., Porcelli S., Maclaren N. Multiple immuno-regulatory defects in type 1 diabetes. J Clin Invest 109: 131-140, 2002.

УДК 613.94:[61:378]

ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Шуматов В.Б., Крукович Е.В., Рассказова В.Н., Кузьмина Т.Н.

ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Владивосток, e-mail: tgmu@mail.ru

Формирование здоровьесберегающей среды для обучающихся высших учебных заведений является одним из важнейших аспектов для руководства вузов в плане подготовки специалистов, обладающих не только знаниями, умениями, навыками, подтверждающими их компетентность в будущей профессии, но и умение мотивировать себя и окружающих людей на формирование здорового образа жизни. Исследования данного вопроса показали увеличение в пять раз в ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России числа различных культурно-массовых, спортивных, оздоровительных мероприятий, осознанию ценностного отношения студенчества к общественному и личному здоровью – важнейшему компоненту общей и профессиональной культуры будущих врачей, лидеров общественного мнения. Показана роль университета в обеспечении защиты прав студентов в вопросах охраны здоровья с использованием организационно-управленческих, финансово-экономических, учебно-воспитательных, научно-методических, психолого-педагогических, медико-социальных и иных составляющих здоровьясбережения.

Ключевые слова: здоровьесбережение, здоровый образ жизни, социальная зрелость, личное здоровье

FORMATION OF HEALTH-ENVIRONMENT IN MEDICAL UNIVERSITY

Schumatov V.B., Krukovich E.V., Rasskazova V.N., Kuzmina T.N.

Pacific State Medical University of Ministry of health of the Russian Federation, Vladivostok, e-mail: tgmu@mail.ru

Formation of health-environment in medical university is one of the most important aspects for guidance of universities in terms of preparation of experts, not only have the knowledge, skills, skills, confirming their competence in a future profession, but also the ability to motivate yourself and the people around them by promoting a healthy lifestyle . A study of the issue showed an increase five times in UNIVERSITY of the Ministry of health of Russia HBO GBOU number of various cultural, sports, recreational activities, awareness of the value students attitudes to public and personal health-essential element of General and professional education of future doctors, leaders of public opinion. The role of the University in ensuring the protection of students ' rights in matters of health with the use of organizational and managerial, financial and economic, educational, scientific, educational, psychological, medical, social and other components of the health-environment.

Keywords: health-environment, healthy lifestyle, social maturity, personal health

Высшее образование представляет собой сложную систему социальных отношений, где роль вуза как инструмента социализации весьма значительна. Студенты – это наиболее динамичный контингент, находящийся в периоде формирования социальной и физиологической зрелости, хорошо адаптирующийся к комплексу факторов социального окружения и вместе с тем, в силу ряда причин, подверженный высокому риску нарушений в состоянии здоровья. Проблема здоровьясбережения студентов и формирования осознанной мотивации их на охрану личного здоровья становится все более актуальной для вузовского образования. Ослабленное, чаще всего еще до поступления в вуз, состояние организма и психики, экологические проблемы, недостаточное питание, гиподинамия, невысокий в целом уровень валеологической культуры обуславливает то, что более половины студентов не здоровы, многие из них находятся в преморбидных (предболезненных) состояниях [3].

В XXI веке в развивающемся демократическом обществе России формируется потребность в новом типе личности, с ориентацией на приоритет личного здоровья. Поэтому проблема укрепления здоровья студентов-медиков, основного резерва кадров российского здравоохранения, носит стратегический характер для государства и общества. Задачей любого вуза является подготовка физически здоровых специалистов, способных долго сохранять работоспособность и творческую активность. Хорошее здоровье в совокупности с социальной зрелостью являются необходимыми условиями получения высшего профессионального образования, так как овладение науками сегодня требует от студентов вузов больших умственных, физических и психоэмоциональных затрат [7].

Здоровье подрастающего поколения формируется под влиянием биологических и социальных факторов. От нормального физического развития, функционирования органов и систем студентов зависит способность их организма сохранять устойчивость к экзогенным факторам, адаптироваться к меняющимся условиям внешней среды. Растущий поток информации, потребность

более глубоких знаний от специалистов, требует и будет требовать все больше усилий от студентов. В связи с этим перед вузом возникает ряд задач по решению вопросов рационального сочетания труда и отдыха студентов, необходимости совершенствования здоровьесберегающих технологий преподавания, соответствующей инфраструктуры. На успеваемость могут сказываться и недостатки физического развития [5,6]. Сегодня физическая культура и спорт не просто основные элементы развития, а социально значимые конструкторы, непосредственно влияющие на формирование личности специалистов. Однако, в настоящее время наблюдается тенденция роста числа студентов специальной медицинской группы с 10 до 20 – 25%. Установлено, что за время обучения в вузе здоровье студентов не улучшается, а ряд авторов отмечают его ухудшение. Так ко второму курсу количество случаев заболеваний увеличивается на 23%, а к четвертому – на 43% [1,2]. Вместе с тем, большинство будущих медиков (78,0%) стремятся к охране собственного здоровья, однако устойчивая осознанная мотивация на формирование здорового образа жизни отмечается не более чем у 22,0% опрошенных. Это свидетельствует, что студенты обеспокоены вопросами своего здоровья, причем у старшекурсников это более выражено [4].

Здоровье имеет и экономическую составляющую, которая особенно актуальна в настоящее время, поэтому создание условий для сохранения студенческого здоровья и занятий физической культурой должно стать для вуза задачей и производственной.

Целью работы является изучение здоровьесберегающей среды медицинского вуза.

Задачами исследования выступают: анализ реализации программы охраны здоровья и формирования здорового образа жизни студенческой молодежи, определение влияния среды вуза на сохранение и поддержание здоровья студентов.

Объектом исследования являются студенты медицинского вуза, а предметом – среда вуза как инструмент здоровьясбережения.

Материалы и методы исследования

Для реализации цели использованы следующие методы: аналитический, системного анализа, статистический, социологический.

Результаты исследования и их обсуждение

В ГБОУ ВПО «Тихоокеанском государственном медицинском университете» Минздрава России работа по охране здоровья и формированию здорового образа жизни началась и была закреплена рядом стратегических документов, принятых Ученым советом университета в 2008 году: «Концепцией воспитательной деятельности в условиях реализации стратегического плана развития вуза на период 2009-2015 гг.» и целевой программой «Охрана здоровья и формированию здорового образа жизни обучающихся и сотрудников вуза на период 2009/2013 гг.».

В ходе реализации данных документов полностью поменялись организационно-управленческие подходы к проблеме здоровьясбережения. В настоящее время главным органом управления данного направления в студенческой среде, стал объединенный Совет самоуправления ТГМУ.

За период с 2009 по 2013 годы число различных культурно-массовых, спортивных, оздоровительных мероприятий возросло в пять раз, включая разные уровни: всероссийские, региональные, муниципальные, межвузовские, вузовские, межфакультетские, факультетские, курсовые и пр. Охват обучающихся и сотрудников участвующих в реализации здоровьесберегающих мероприятиях возрос с 5-10% до 30%.

Особое значение придается формированию здорового образа жизни и ценностного отношения студенчества к общественному и личному здоровью – важнейшему компоненту общей и профессиональной культуры будущих врачей, лидеров общественного мнения. При проведенном нами анонимном анкетировании преподаватели и студенты примерно в равной степени ответили, что ведут здоровый образ жизни(63% и 57% соответственно). При ответе на вопрос: «Что мешает вести здоровый образ жизни?», студенты из ведущих факторов выделили режим труда и отдыха и питания (рис. 1). Однако до 30% опрошенных студентов отметили, что курят, а 20% выпивают по праздникам.

Большое внимание в ТГМУ уделяется обеспечению необходимых социально-бытовых условий жизнедеятельности иногородних студентов, проживающих в общежитиях. За исследуемый период планомерно осуществлялся ремонт в общежитиях ТГМУ, бытовые комнаты полностью оснащены бытовой техникой. В университете реконструированы залы и помещения для занятий физкультурой и спортом. Ежегодно дополнительными спортивными и физкультурными занятиями охвачено более 300 обучающихся. Выполнена работа по усилению пожарной безопасности, антитеррористической защищенности и профи-

лактики табакокурения в учебных корпусах и общежитиях ТГМУ. Создана единая система видеонаблюдения с единым сервером, единая система контроля доступа в здания ТГМУ с установкой турникетов с идентификацией прохождения. Территория университета признана свободной от наркотиков и табака. Регулярно проводятся Дни здоровья, без сигарет, волонтерского движения «Нет наркотикам», участие в акциях: «Россия без табака», «Медики против наркотиков», в фестивале «Физическая культура – вторая профессия врача». ТГМУ принял участие в реализации программы «Россия без табака», под эгидой Общероссийской общественной организации Лига здоровья нации.

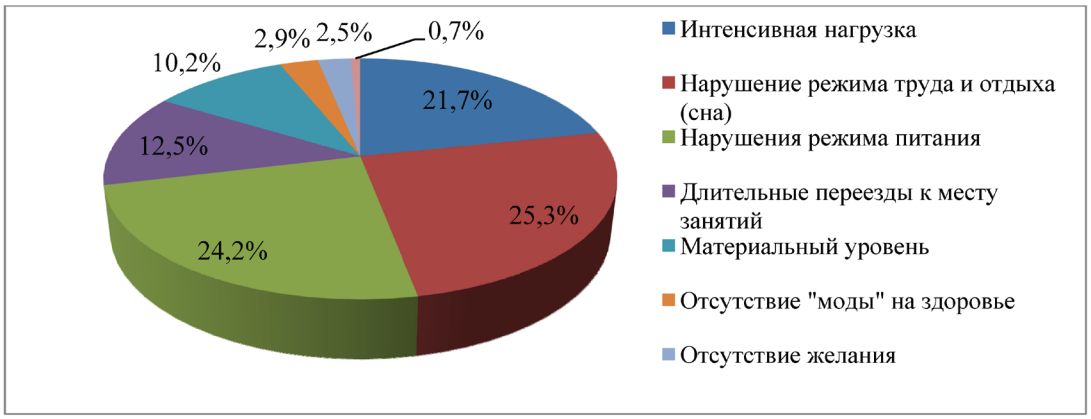


Рис. 1. Оценка ответа респондентов-студентов на вопрос анкеты: Что мешает вести ЗОЖ?

Безусловно, положительная динамика реализации материально-технического и информационного обеспечения учебно-воспитательного процесса, показала довольно высокий рейтинг вуза при анкетировании студентов через www.nica.ru 8-9 баллов удовлетворенности студентов воспитательной работой вуза, что согласуется с данными анонимного анкетирования обучающихся и профессорско-преподавательского состава, проведенного отделом системы качества обучения ТГМУ (рис. 2).

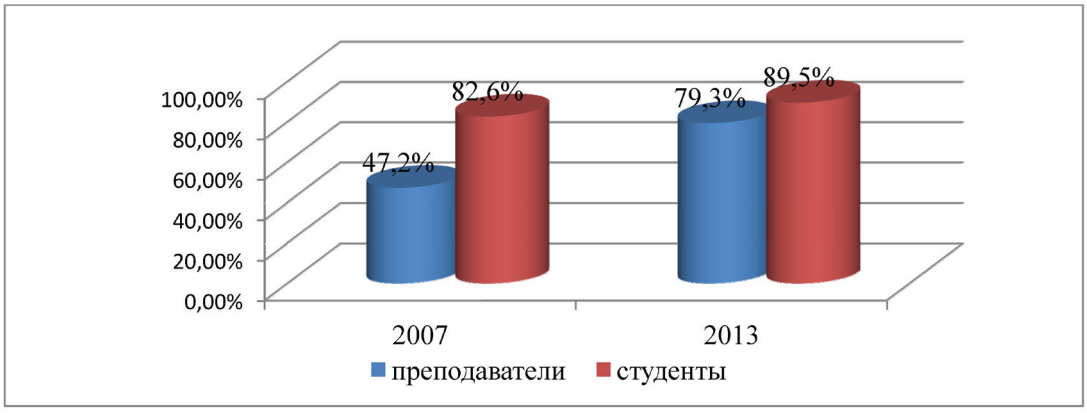


Рис. 2. Результаты анонимного анкетирования удовлетворенности преподавателей и студентов ТГМУ

Рациональный режим труда и отдыха – необходимый элемент здорового образа жизни обучающегося. Учитывая, пожелание студентов старших курсов, обучающихся на клинических базах, начиная с 2011-2012 учебного года лекционный курс для студентов старших курсов (4 – 6) проводится по цикловой форме в первый месяц учебного семестра, что значительно улучшило режим их работы. Нововведением по работе со студентами первого курса явилось проведение социально-психологического тренинга, что стимулировало улучшение социально-психологического климата в группах. В университете создан центр психологической помощи. При совете самоуправления вуза активно работает корпус волонтёров. Волонтёры обеспечивают все значимые здоровьесберегающие направления: активно сотрудничают с международной организацией Красного Креста; оказывают помощь в проведении Дня донора; «Наркомании и СПИДУ НЕТ»; «Медики против наркотиков»; участвуют в совместных мероприятиях с региональным отделением общественной организации Лига здоровья «Прогулка с врачом» и др. В ТГМУ традиционными стали мероприятия, направленные на формирование здорового образа жизни: «Вперед к здоровью»; «Знания, молодость, здоровье»; «Здоровая молодежь – здоровое будущее» и пр. Университет ежегодно принимает участие во Всероссийском конкурсе «Вуз здорового образа жизни».

В ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России реализация мероприятий здоровьясбережения среди студенчества осуществляется также через преподавание таких вариативных дисциплин как: основы медицинских знаний и профилактика болезней, валеология, основы формирования здорового образа жизни (ЗОЖ), безопасность жизнедеятельности, основы планирования семьи, основы здорового питания. Большая работа по охране и укреплению здоровья обучающихся проводится в рамках специальных программ профилактики, функционирования центра психологической помощи, центра охраны репродуктивного здоровья подростков и молодежи – клиники дружественной к молодежи «Иван да Марья», стоматологической клиники университета, а также при совместной работе с краевым Центром здоровья.

Выводы. Таким образом, формируя здоровьесберегающую среду, медицинский вуз в своей деятельности способствует выработке у студентов мотивации на здоровый образ жизни в части отказа от курения, рационализации питания и режима дня, увеличения физической нагрузки, профилактики стрессов, ведения паспорта своего здоровья. Университет сегодня обеспечивает защиту прав студентов в вопросах охраны здоровья, используя организационно-управленческую, финансово-экономическую, учебно-воспитательную, научно-методическую, психолого-педагогическую, медико-социальную и иные составляющие, организует мониторинг, а также комплексную оценку здоровья студентов, разрабатывает и реализует профилактические программы охраны здоровья обучающихся.

Список литературы

1. Викторов Д.В. Здоровьесбережение: проблемы развития мотивации у студентов вузов: монография / Д.В. Викторов. – Омск: изд-во ОмГПУ, 2009. – 142 с.

2. Киселева Е.В. Медико-биологические проблемы здоровья у молодежи / Е.В. Киселева, Р.В. Омельченко // Актуальные проблемы экспериментальной, профилактической и клинической медицины: Тезисы докладов XIII Тихоокеанской научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием.- Тихоокеанский медицинский журнал. – Владивосток, 2012, №3. – С. 99.

3. Костин В.А. Внутривузовские организационно – управленческие механизмы охраны здоровья студентов // Здравоохранение/ – 2007, №2. – С. 39 – 44.

4. Крукович Е.В., Трусова Л.Н., Рассказова В.Н., Янсонс Т.Я. Изучение мотивационной установки на формирование здорового образа жизни у студентов медицинского вуза/ НИИ педагогики и психологии// Научный потенциал. – Чебоксары. – 2012, №3(8). – С. 63-69.

5. Науменко Ю.В. Концепция здоровьеформирующего образования. // Инновации в образовании. – 2004, №2. – С. 90 – 103.

6. Семикин Г.И. Научные и организационно-методические основы разработки здоровьесберегающих технологий в условиях высшей школы и их медико-техническое обеспечение // Медицинская техника. – 2005. №1.- С. 13 – 17.

7. Шпорин Э.Г., Лаптев А.П., Лебединский В.Ю., Колокольцев М.М. Здоровье студента и пути его совершенствования (методическое пособие) // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2 – С. 52-53.

УДК 616.5-616-085

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДЕРМАТОВЕНЕРОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ, ПОЛУЧАВШИХ ЛЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРА

[1]Юсупова Л.А., [2]Бильдюк Е.В.

[1]ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России, Казань, e-mail: yuluizadoc@hotmail.com;

[2]ГАУЗ «Республиканский клинический кожно-венерологический диспансер», Казань, e-mail: zhenya-kazan@mail.ru

В статье приведены данные клинико-статистического анализа 161 пациента в возрасте от 18 до 75 лет. Установлено, что значительный процент обследованных составили больные в возрастных группах от 30 до 39 лет (23,6%) и от 50 до 59 лет (21,1%). Результаты исследования показали, что оценка качества жизни дерматовенерологических больных, получавших лечение в условиях стационара, является индикативным критерием эффективности деятельности кожно-венерологического диспансера.

Ключевые слова: эффективность лечения в условиях стационара, качество жизни дерматовенерологических больных

STUDY OF QUALITY OF LIFE DERMATOVENEREOLOGICAL PATIENTS RECEIVING TREATMENT IN A HOSPITAL

[1]Yusupova L.A., [2]Bildyuk E.V.

[1]Kazan State Medical Academy, Kazan, e-mail: yuluizadoc@hotmail.com;

[2]Republican clinical dermatovenerologic dispensary, Kazan, e-mail: zhenya-kazan@mail.ru

The paper presents the data of clinical and statistical analysis of 161 patients aged 18 to 75 years. Found that a significant percentage of the surveyed were patients in the age groups from 30 to 39 years (23.6%) and from 50 to 59 years (21.1%). The results showed that the evaluation of the quality of life dermatovenereological patients receiving treatment in a hospital, is indicative of the effectiveness of the criterion STI clinic.

Keywords: efficacy of treatment in a hospital environment, the quality of life of patients dermatovenereological

В современных условиях возникает необходимость вести наблюдение за качеством жизни больного. Если не наступает улучшение качества жизни пациентов после проведенного лечения, тем более в условиях стационара, это говорит о низкой эффективности проводимых лечебно-профилактических мероприятиях в процессе лечения больного. В настоящее время изучение качества жизни больного является важным, а в ряде случаев основным, критерием, определяющим эффективность лечения в клинических исследованиях. Оценка качества жизни позволяет дать достоверную оценку эффективности диагностики, лечения, реабилитации, результативности деятельности здравоохранения, а также определить эффективность многочисленных реформ и программ, направленных на повышение уровня благополучия и улучшения качества жизни населения, в том числе реализуемые в нашей стране приоритетных национальных проектов [1, 2, 3, 4, 5]. С учетом этого нами была проведена оценка качества больничной помощи в условиях дерматовенерологического стационара. В этих целях нами было проведено обследование качество жизни пациентов до и после лечения в государственном автономном учреждении «Республиканский клинический кожно-венерологический диспансер» министерства здравоохранения республики Татарстан (ГАУЗ РККВД М3 РТ).

Целью исследования явилось изучение качества жизни, как критерия эффективности лечения дерматовенерологических пациентов, находящихся на стационарном лечении.

Для оценки эффективности лечения пациентов в условиях стационара нами был использован международный опросник качества жизни MOS-SF-36 в этих целях нами до и после лечения были опрошены 161 больных. При этом проводили наблюдение за лечением больных через определенные сроки в зависимости от нозологии болезней, получавших лечение в ГАУЗ РККВД М3 РТ. Опрос осуществлялся среди пациентов проходивших курс лечения по поводу различных нозологий болезней, с учетом стационарных отделений, в которых получает лечение больной. Пациенты опрашивались до и после лечения, при выписке из стационара. Данная анкета по оценке качества жизни включала 11 пунктов, оценивающих 3 основные функции: функциональное состояние, ощущение благополучия и общее состояние здоровья, которое соответствует 8 аспектам здоровья.

Под нашим наблюдением находились 161 больных в возрасте от 18 до 75 лет. Проведённый клинико-статистический ана-

лиз госпитализированной заболеваемости дерматовенерологических больных показал, что значительный процент обследованных составили больные в возрастных группах от 30 до 39 лет (23,6 %) и от 50 до 59 лет (21,1 %). По данным проведённого исследования, при поступлении на лечение в стационар дерматовенерологические больные по категориям качества жизни имели средний балл 49,8±2,457, на момент выписки – 77,7± 1,539 баллов (P<0,001). При суммарном измерении психологического здоровья (MCS) показатели при поступлении в стационар составляли 46,4±7,039 балла, при выписке 79,1 ± 1,513 балла. Показатели физического функционирования (PF) у пациентов до получения курса лечения составляли 54,7±2,037 балла, после получения курса лечения 81,2±1,759 балла (P<0,001). Нами также было установлено повышение ролевого физического функционирования (PF) – 48,7±2,125 балла, против 77,1±1,805 балла. Средние показатели качества жизни по шкале общего здоровья (GH) также имели достоверные отличия до и после лечения (45,7±2,073 балла и 74,9±1,738 балла, соответственно, P<0,001). Выявлены достоверные различия по показателям жизнеспособности (VT) у пациентов до лечения и после выписки из стационара – 47,9±2,087 балла и 79,5± 1,801 балла, соответственно. По средним значениям социального функционирования (SF) имелось достоверное различие: 53,2±2,157 балла против 78,3±1,960 балла, соответственно. Ролевое эмоциональное функционирование (RE) также повысилось с 49,3±2,017 балла до 73,9±1,579 балла (P<0,001). Значение состояния психологического здоровья (MN) наблюдаемых пациентов до и после лечения в стационаре составил 46,4±7,039 балла, против 79,1 ± 1,513 балла (P<0,001).

После проведённого лечения больных в условиях дерматовенерологического стационара за 15–21 день психологическое здоровье (RE) повысилось на 33,0 балла, эмоциональное функционирование (RRE) – 24,6 балла, социальное функционирование (SF) – 25,1 балл, жизнеспособность (VT) увеличилась на 31,6 балла, показатель общего здоровья (GH) вырос на 29,2 балла, ролевое функционирование (RP) – 28,4 балла, физическое функционирование (PF) увеличилось на 26, балла, боль (P) снизилась за период лечения на 35,2 балла.

Таким образом, использование международного опросника MOS-SF-36 в качестве инструмента по оценке качества жизни пациентов до и после лечения их в дерматовенерологическом стационаре, является многокомпонентной парадигмой, позволяющего рассматривать как основу контроля .удовлетворенности больного медицинской стационарной помощью и результативности деятельности здравоохранения.

Список литературы

1. Кубанова А.А., Мартынов А.А., Бутаева М.М. Стационарзамещающие технологии в оказании специализированной медицинской помощи больным дерматозами // Вестник дерматологии и венерологии. – 2001. - №2. – С. 8–12.

2. Пашинян А.Г., Джаваева Д.Г., Арутюнян Г.Б. Критерии оценки качества оформления медицинской документации в лечебно–профилактических учреждениях дерматовенерологического профиля // Вестник дерматологии и венерологии. – 2009. – №1. – С. 15–17.

3. Бутаева М.М. Основные направления и изменения в ходе реорганизации системы оказания медицинской помощи Российской Федерации // Вестник дерматологии и венерологии. – 2012. – №1. – С. 13–20.

4. Лучкевич В.С. Качество жизни как объект системного исследования и интегральный критерий оценки здоровья и эффективности медико-профилактических и лечебно-реабилитационных программ. – СПб. : СПбГМА им. И.И. Мечникова. – 2011. – 86 с.

5. Юрьев В.К., Харбедия Ш.Д., Хведелидзе М.Г. Оценка удовлетворенности пациентов качеством лечения в условиях областного кожно–венерологического диспансера // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.

УДК 630*425

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ PINUS SYLVESTRIS L. В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Вахнина И.Л.

ФГУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита, e-mail:vahnina_il@mail.ru

В статье приведены результаты изучения морфобиологических показателей женских генеративных органов сосны обыкновенной в зоне действия техногенной нагрузки города Читы (Восточное Забайкалье) с учетом климатических особенностей территории. Выявлены основные закономерности изменения качественных характеристик семян и высоты центральной оси макростробилов на пробных площадях с разным уровнем загрязнения в зависимости от количества осадков и температуры воздуха.

Ключевые слова: сосна, женские шишки, семена, техногенное загрязнение, климат

VARIATION OF GENERATIVE PARAMETERS OF PINUS SYLVESTRIS L. IN THE URBAN POLLUTION

Vakhnina I.L.

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS (INREC SB RAS), Chita, e-mail:vahnina_il@mail.ru

Morphobiological characteristics of pine generative parameters in the nature and industrial pollution conditions (Eastern Transbaikalia). The results of industrial pollution and climatic factors impact on the female generative organs of pine are described in this article. The qualitative characteristics of seeds and female cones sizes in areas with different levels of pollution are studied. Also the precipitation and air temperature in the eastern Transbaikalia impact on the studied characteristics was shown.

Keywords: pine, female cones, seeds, industrial pollution, climate

Важнейшими лесообразующими породами в Восточном Забайкалье являются лиственница Гмелина (Larix gmelinii Ldb.) и сосна обыкновенная (Pinus sylvestris L.). Изменчивость основных показателей генеративных органов этих видов в зависимости от различных природно-климатических факторов изучена достаточно хорошо [1, 2, 3 и др.]. В зоне действия аэротехногенных выбросов к влиянию естественных условий присоединяется новый фактор в виде химического загрязнения среды. В публикациях отсутствует единое мнение относительно реакции репродуктивной системы растений на воздействие поллютантов. Наряду с данными о снижении таких показателей как жизнеспособность пыльцы, количество и качество семян, размеры макростробилов и т.п., в некоторых источниках имеются выводы о положительной реакции генеративных параметров растений на техногенную нагрузку различной интенсивности [4, 5, 6]., а также об их высокой толерантности к загрязнению среды [7, 8 и др.].

Целью исследования является анализ изменчивости макростробилов и семян сосны обыкновенной под действием климатических факторов в условиях техногенного загрязнения городской территории.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования служили деревья сосны обыкновенной (Pinus sylvestris), произрастающие в сосняках рододендроново-травяных на территории зеленой зоны г. Читы (Восточное Забайкалье) с разным уровнем техногенной нагрузки. Степень техногенной нагрузки определялась по уровню суммарного показателя загрязнения (СПЗ) почв и снежного покрова, которые депонируют атмосферные выбросы. СПЗ для почв рассчитан по 28 химическим элементам (свинец, ртуть, мышьяк, кадмий, цинк, фосфор и др.), для расчета СПЗ снега было использовано 20 элементов [9]. Всего заложено 10 пробных площадей (ПП) с различной интенсивностью загрязнения: 65–128 ед. – средний СПЗ (ПП № 1, 7, 8); 257–768 ед. – очень высокий уровень загрязнения (ПП № 2, 3, 4, 9); выше 769 ед. – экстремальный СПЗ (ПП № 5). Для контроля шишки отбирали в 25 км от городской застройки в направлении, противоположном преобладающему направлению ветров, где СПЗ не превышал 0–64 ед. Пробные площади заложены с учетом сопоставимости по основным лесотипологическим характеристикам (класс возраста, состав и плотность древостоя и др.). Географические координаты территории исследований 51–52º с.ш., около 113º в.д., высоты колеблются в пределах абсолютных отметок 650–810 м над у. м. Уровень грунтовых вод по всем ПП глубже 10 м, увлажнение атмосферное.

Материалом для исследований служили зрелые женские шишки, отобранные с модельных деревьев в 2008–2009 гг. Сбор шишек осуществлялся во второй декаде марта до начала естественного выпадения семян согласно срокам, рекомендованным для данной территории [2]. С каждой площади собиралось не менее 50 штук с 3–5 деревьев. До раскрытия шишек измеряли длину шишки (высоту центральной оси макростробила). Затем шишки естественным образом высушивались до выпадения семян. Проращивание семян для определения их качества про-

водилось на базе Читинской лесосеменной станции, согласно ГОСТам 13056.6-97 и 14161-86. Диагностическими критериями оценки качества семян служили всхожесть и энергия прорастания. Согласно ГОСТу 13056.6-97 под всхожестью семян понимается их способность давать нормально развитые проростки, а под энергией прорастания – способность семян быстро и дружно прорастать. Для сосны показателем всхожести служит процент семян, давших нормально развитые проростки на 15-е сутки от начала проращивания, а энергии прорастания оценивается на 7-е сутки. В день окончательного учета всхожести оставшиеся семена вскрывали с целью определения числа здоровых, загнивших, пустых, ненормально проросших, зараженных энтомологическими вредителями и нежизнеспособных семян. Влияние климатических условий на исследуемые показатели оценивалось на основе данных метеостанции г. Читы за вегетационный период, продолжительность которого на исследуемой территории составляет 5 месяцев (с мая по сентябрь). Результаты исследований статистически обработаны стандартными методами с использованием пакета STATISTICA 6. Вариация количественных признаков определялась методами описательной статистики и оценивалась по шкале с.а. Мамаева (1972) [10]. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали t-критерий Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Высота макростробилов**.** Измерение высоты макростробилов позволило выявить достоверные различия между шишками урожая в 2008 г. и 2009 г. (таб. 1). Так, у шишек, созревших в 2009 г., по сравнению с предшествующим годом отмечается укорочение центральной оси макростробила в 2–2,6 раза. Их средняя длина по пробным площадям варьировала от 1,2 см до 1,5 см (1,5 см на контроле), в то время как для зрелых шишек сосны урожая 2008 г. она составила от 3,9 см до 2,9 см (3,1 см – контроль). Определено, что на каждой ПП шишки одного периода созревания характеризуются стабильностью высоты макростробилов, их коэффициент изменчивости не превышает низкого (С=8–12%) и среднего (С=13–20%) уровня.

Таблица 1

Статистические характеристики высоты макростробилов Pinus sylvestris урожая 2008 г. и 2009 г.

№ п/п	Урожай 2008 г.					Урожай 2009 г.				
	X±m, см	X min, см	X max, см	Cv,%	t-критерий	X±m, см	X min, см	X max, см	Cv,%	t-критерий
1	3,1±0,06	2,4	3,9	13,2	-0,6	1,3±0,02	0,9	1,8	14,4	-6,1*
2	3,3±0,08	2,6	4,3	14,9	2,7*	1,3±0,03	0,9	2	17,8	-3,7*
3	2,9±0,05	2,2	3,7	12,2	-2,7*	1,2±0,02	0,8	1,8	15,84	-6,2*
4	3,1±0,08	2	4	15,2	-1,0	1,3±0,03	0,9	1,7	15,83	-5,8*
5	3,4±0,11	2,1	4,6	18,1	2,6*	1,5±0,04	1	2	14,7	0,5
7	3,9±0,14	2,4	4,7	16,3	6,8*	1,5±0,02	1,2	2	10,2	1,2
8	3±0,05	2,4	3,6	9,2	-0,8	1,5±0,02	1,1	2	12	0,4
9	3,9±0,11	2,8	5,2	16	6,4*	1,8±0,03	1,4	2	9	7,9*
контроль	3,1±0,08	1,9	4	17		1,5±0,03	0,9	1,9	14,3	

Примечание. X±m – среднее значение и его стандартная ошибка, Cv – коэффициент вариации, * – различия с контролем достоверны.

У шишек с модельных деревьев фоновой площади по годам также отмечается снижение высоты макростробила в 2,2 раза, вариации данного показателя в пределах одного года не превышают средних значений. Статистические значимые различия между длиной шишек фонового древостоя и деревьев, произрастающих на пробных площадях с разной интенсивностью загрязнения, не выявлены.

На ПП № 9, которая характеризуется очень высоким уровнем загрязнения (СПЗ – 257–768 ед.) за оба исследуемых периода отмечаются наибольшие значения высоты макростробила. Так, у зрелых шишек 2008 г. сбора исследуемый показатель был в пределах 2,8–5,2 см (среднеарифметическое – 3,9±0,11 см), а у урожая 2009 г. – 1,4–2 см (1,8±0,03 см), что превышало средние значения по другим площадям на 20,5% и 30%, за 2008 г. и 2009 г. соответственно. По каждому году также установлен высокий уровень значимости различий с контролем. Причем, превышение средней длины шишек на ПП № 9 обеспечено в основном за счет минимальных значений, в то время как верхняя граница высоты центральной оси макростробилов, в большинстве случаев, сопоставима с данными по другим пробным площадям.

Всхожесть и энергия прорастания семян. У семян урожая 2008 г. высокая интенсивность прорастания фиксировалась уже в первый учетный день (5-е сутки

проращивания), когда нормально развитые проростки были образованы у 86,8±6,9 % от общего количества семян (таб. 2). Энергия прорастания (7-е сутки) по площадям составила от 80 до 97 %. Почти все здоровые семена дали проростки в течение 5–7 суток, в оставшиеся дни учета их количество не превышало 1–2 %. В связи с этим энергия прорастания и всхожесть имели практически сходные показатели. Несколько сниженной скоростью прорастания отличались семена, отобранные с деревьев ПП № 5, характеризующейся экстремальным уровнем загрязнения (СПЗ выше 769 ед.), результаты по дням составили 74,7; 5,7; 3,7 и 0 % на 5-е, 7-е, 10-е и 15-е сутки соответственно.

Таблица 2

Оценка показателей качества семян сосны обыкновенной

№ п/п	Энергия прорастания, %				Всхожесть, %			
	2008 г.	*t*-критерий	2009 г.	*t*-критерий	2008 г.	*t*-критерий	2009 г.	*t*-критерий
1	95	1,5	88	-4,0*	95	1,6	93	-1,1
2	97	2,0	91	-1,7	98	2,3	94	-0,3
3	89	0,2	84	-7,8*	89	0,2	91	-1,2
4	95	1,6	88	-5,2*	95	1,6	92	-1,5
5	80	-1,4	79	-7,1*	84	-0,8	84	-4,5*
7	86	-0,3	96	0,9	88	0,2	99	3,0*
8	93	1,1	69	-14,1*	93	1,1	80	-6,2*
9	83	-1,0	95	0,5	83	-1,0	95	0,0
контроль	87		94		87		95	

Примечание. * – различия с контролем достоверны.

У урожая семян сбора 2009 года отмечается снижение показателей по дням. В первый день учета появилось в среднем на 23 % меньше проростков, чем в опыте по предыдущему году. Количество давших нормальные проростки семян на 5 сутки составило от 44 % до 79 %, а дисперсия выборки при этом возрасла в 3 раза. В последующие дни учета на 7-е сутки проросло от 12 до 37 %, на 10-е сутки – 1–8 %, на 15-е сутки – до 3 % семян. Практически все семена с модельных деревьев контрольного древостоя проросли на 7 сутки, в то время как семена с деревьев остальных ПП прорастали и на 10 сутки, и в более поздние сроки. Таким образом, отмечено удлинение периода прорастания семян урожая 2009 г. собранных с деревьев, произрастающих на площадях в зоне техногенного воздействия. Расчет *t*-критерия Стьюдента в данном случае показал наличие различий между загрязненными и контрольным ПП.

Обсуждение результатов исследования. Результаты исследования морфобиологических параметров женской генеративной сферы у деревьев сосны обыкновенной, произрастающих в условиях с различной интенсивностью техногенной нагрузки на территории города Читы, показали, что исследуемые качественные и количественные параметры подвержены колебаниям из года в год и тесно связаны с климатическими факторами.

Так как период формирования макростробилов и созревания семян сосны обыкновенной занимает около 2 лет, для каждого урожая нами рассмотрены климатические данные за двухлетний период. К наиболее физиологически значимым факторам для жизнедеятельности сосны, как показали дендрохронологические исследования на рассматриваемой территории [11], относятся осадки и температура воздуха за период вегетации. В засушливых условиях Восточного Забайкалья лимитирующим фактором являются осадки. Недостаток которых в сочетании с высоким температурами воздуха вызывают усиление транспирации растений. Это приводит к снижению фотосинтетической активности и, как следствие, к ухудшению притока ассимилянтов к генеративным органам.

Закладка женских шишек, опыление и формирование семян урожая 2009 г. осуществлялись в 2007 г., когда климатические условия вегетационного периода характеризовались низкой суммой осадков и высокими суммами температур (T = 80,8 ºC, P = 128,9 мм), в то время как начало формирования семян урожая 2008 г. происходило в более благоприятных условиях 2006 г., когда суммы осадков периода вегетации составляли 221 мм, а температур не превышали 70 ºC.

Результаты анализа показывают, что малое количество осадков при высоких темпе-

ратурах на ранних сроках развития женских генеративных органов (формирование шишек, опыление и начало формирования семян) приводят к укорочению центральной оси макростробила, снижению всхожести и энергии прорастания семян, даже если дальнейшее развитие протекает в более благоприятных климатических условиях. Это хорошо прослеживается на материале, отобранном в 2009 г. Наряду с различием по годам у семян этого урожая выявляется дифференциация выборок в зависимости от уровня загрязнения ПП. Генеративные органы, начальное развитие которых осуществлялась при достаточном количестве осадков со сравнительно невысокими весенне-летними температурами (урожай 2008 г.), расхождения с контролем не обнаруживают, что может охарактеризовать их как толерантные к существующему уровню загрязнения при определенных климатических условиях.

Отмечаемое превышение длины шишек у деревьев на ПП № 9 за оба периода исследования и сопоставимые с контролем данные по проращиванию семян связаны, очевидно, с расположением площади рядом с золоотвалом Читинской ТЭЦ 2. Данная электростанция работает на угле, в ее выбросах содержатся примеси биогенных элементов (кальций, магний, калий и др.), которые, по всей видимости, не только снижают деструктивное влияние поллютантов, но и оказывают благоприятные влияние на рост и развитие генеративных органов.

Выводы. Таким образом, в исследуемом диапазоне природно-климатических условий отклик женской генеративной сферы сосны обыкновенной на техногенное воздействие проявляется лишь в отдельные годы с неблагоприятными климатическими характеристиками в начальные периоды ее формирования. Более отчетливо эффект проявляется по энергии прорастания семян, что согласуется с данными других исследователей [12].

Список литературы

1. Черепнин В.Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной. – Новосибирск, 1980. – 183 с.

2. Бобринев В.П. Семяношение сосны и лиственницы в Восточном Забайкалье // Лесоведение. – 1985. – № 4. – С. 62–65.

3. Макаров В.П. Изменчивость морфологических видов и климатипов лиственницы в географических культурах (Восточное Забайкалье) // Лесоведение. – 2005.– № 4. – С. 67-75.

4. Федорков А.Л. Влияние аэротехногенных загрязнений на сохранность семяпочек и развитие зародыша сосны обыкновенной // Лесоведение. – 1994. – № 5. – С. 36–40.

5. Аникеев Д.Р. Дифференциация деревьев сосны обыкновенной по комплексу признаков женской репродуктивной системы в условиях промышленного загрязнения // Лесоведение. – 1997. – № 5. – С.43–50.

6. Вахнина И.Л., Замана Л.В. Влияние загрязнения снегового и почвенного покровов в зеленой зоне г. Читы на всхожесть и прорастание семян сосны обыкновенной // Лесоведение. – 2013. – № 2. – С. 38-44.

7. Антипов В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам. – Минск: Наука и техника, 1979. – 216 с.

8. Вахнина И.Л. Характеристика семян сосны обыкновенной в зеленой зоне г. Читы (Восточное Забайкалье) // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 8. – С. 98–103.

9. Эколого-геохимическая карта г. Читы [Карты]. / сост. и подгот. к печати Забайкальским аэрогедезическим предприятием Роскартографии в 1999 г.; отв. ред. Р.Н. Волосиков. – 1 : 30 000 – Чита: Забайк. аэрогеодез. предпр., 1998. – . 1 к.: цв., табл.; 106х89 см – 1000 экз.

10. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). – М.: Наука, 1972. – 284 с.

11. Вахнина И.Л. Эколого-биологическое состояние Pinus sylvestris L. в лесопарковой части зеленой зоны г. Читы (Восточное Забайкалье): Автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.02.08. – Улан-Удэ, 2012. – 19 с.

12. Павлов И.Н. Динамика посевных качеств семян Larix sibirica Ledeb. в насаждениях юга Сибири с 1936 по 2000 гг. // Хвойные бореальной зоны. – 2003. – № 1. – С. 14–21.

УДК 911.2 (671.51)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВЯНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ НАЗАРОВСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Дубынина С.С.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск, e-mail: dubynina@irigs.irk.ru

Проведен анализ многолетнего комплексного изучения современных ландшафтообразующих процессов травяных геосистем лесостепной зоны Красноярского края на территории Назаровской котловины. Рассмотрены пространственно-временные особенности динамики запасов фитомассы травяных геосистем. По результатам годичных наблюдений выявлены тенденции изменения биологической продуктивности геосистем в природных и преобразованных хозяйственной деятельностью условиях. Получить результаты по продуктивности геосистем в природных и преобразованных хозяйственной деятельностью условиях, можно только на основе длительного стационарного изучения.

Ключевые слова: геосистема, фитомасса, динамика запасов, продуктивность, Красноярский край, Назаровская котловина

BIOLOGICAL PRODUCNIVITY OF GRASS GEOSYSTEMS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE NAZAROVSKAYA DEPRESSION

Dubynina S.S.

V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, e-mail: dubynina@irigs.irk.ru

An analysis is made of a long-term comprehensive study into contemporary landscape-forming processes of grass geosystems in the forest-steppe zone of Krasnoyarsk krai in the territory of the Nazarovskaya depression. Spatiotemporal characteristics of the dynamics in the phytomass reserves of grass geosystems are considered. Results of annual observations revealed biological productivity trends of geosystems in natural and anthropogenic ally modified conditions. Results on productivity of geosystems in natural and anthropogenic ally modified conditions can only be obtained through long-term station-based studies.

Keywords: geosystems, phytomass, dynamics of reserves, productivity, Krasnoyarsk krai, Nazarovskaya depression

При изучении территории Назаровской котловины Красноярского края находящейся в условиях интенсивного хозяйственного использования, исследования проводятся Институтом географии СО РАН. Целью получения количественной информации о геосистемах, находящихся как в естественном состоянии, так и измененном хозяйственной деятельностью территории, наиболее эффективен принцип комплексных стационарных физико-географических исследований.

Хозяйственная неконтролируемая деятельность людей, распахивание целинных земель в агроценозы и переходы их в залежи, сопровождаются глубоким изменением всех компонентов геосистемы. В.Б. Сочава считал, что отношения человека со средой его обитания должны строиться на основе «сотворчества», под которым он понимал систему мероприятий, направленную на развитие потенциальных сил и использования человеком энергетических возможностей природы для увеличения продуктивности геосистем путем активизации позитивных и нейтрализации негативных природных процессов [6].

Материалы и методы исследования

Стационарные наблюдения на Березовском экспериментальном полигоне (участок Отножка), относящиеся к Березовской равнинной лесостепи Назаровской котловины, позволяют изучить основные топологические связи сопряженных рядов фаций с рельефом местности, растительным покровом и составом почв, а в целом познать закономерности природных режимов, характеризующих динамику геосистем, их изменения во времени. В последовательной смене внутригодовых состояний фаций раскрываются регуляторные механизмы процессов продуцирования растительного вещества и его трансформации, обеспечивающих природную устойчивость геосистем [4]. Геосистемы естественного развития и нарушенные в разной степени реагируют на внешнее воздействие, поскольку первые развиваются под влиянием природных факторов, а вторые – под влиянием первых и антропогенных факторов.

Термический режим территории в целом отличается значительной континентальностью. Абсолютная годовая амплитуда температуры воздуха достигает 90-100° при абсолютном минимуме температуры зимой -50…-50°, летом 0…-2° и абсолютном максимуме 5-10° и 35-40° соответственно. Переход температуры воздуха через 0° весной происходит с середины апреля, осенью – середины октября, суммы отрицательных температур воздуха за год составляет -1990…-2200°, положительных 1900-2100°, продолжительность безморозного периода с такими температурами 100-110 дней [3] .

Для оценки биологической продуктивности используются данные общего количества фитомассы и ее составных частей (зелень, ветошь, подстилка). Определение этих показателей геосистем проводилось общепринятыми методами [2]. Надземная масса растений учитывалась на площадках в 0,25 м^2 мето-

дом укосов в 3-5-кратной повторности. В целом для каждой фации получены свои характеристики растительного компонента.

Объектами детальных стационарных работ послужили биогеоценозы, относящиеся к следующим фациям:

Фация III – элювиальная локально-аккумулятивная злаково-разнотравная луговая степь с черноземом обыкновенным луговатым маломощным тучным среднесуглинистым на карбонатных покровных суглинках.

Фация IIIа – ее антропогенная коротко-производная модификация – злаково-разнотравная залежь с большим количеством хвоща и подорожника. Почвообразующая порода карбонатная глина.

Фация VI – трансаккумулятивная высокоразнотравно-бобово-осоковая закочкаренная со слоистой лугово-иловатой почвой на пролювиальных отложениях лугового класса фаций.

Эти фации обусловливают относительную однородность физико-географических условий, где применяется метод сопряженного анализа. При использовании метода сопряженного анализа возможен учет запасов зеленой массы, ветоши и подстилки в геосистемах, а также при рассмотрении этих запасов фитомассы по годам.

Результаты исследования и их обсуждение

Природные геосистемы – системы динамичные. Важнейшими показателями динамики геосистем являются устойчивость и стабильность. Устойчивость – это способность геосистемы возвращаться в исходное состояние после снятия внешнего воздействия, выведшего ее из равновесия. Стабильность – способность сохранить свою структуру и функциональные свойства при воздействии на нее внешних факторов. Если внешнее воздействие превышает определенные критические значения, то такая система разрушается.

На основании результатов стационарных режимных наблюдений проведен сравнительный анализ геосистем лесостепи Назаровской котловины, для которых характерна своя система динамического равновесия запасов зеленой массы, ветоши, подстилки фаций в аспекте изменений климата при общей энергетической базе соотношения тепла и влаги [1].

Фация III. Выровненный участок злаково-разнотравной луговой степи. Доминирующие виды: Sanguisorba officinalis L., Phleum phleoides L., Achillea millefolium L., Vicia unijuga A. Br.

Растительный покров представлен видами: Sanguisorba officinalis(L.), Libanotis intermedia Rupr., Onobrychis arenaria (Kit.) DC., Aconitum barbatum Pers., Phleum phleoides L., Stipa capilata L, их высота травостоя составляет.80–90 см.; Senecio integrifolius(L.) Clairv. Achillea millefolium L., Vicia unijuga A. Br, Trifolium pretense L., Veronica incana L., Buplerum scorzonerifolium Willd., с высотой от 50 до 70 см; Pulsatilla flavescens (Zucc). Juz., Carex pediformis C. A. Mey., Linaria vulgaris Mill., Rubus saxatilis l., Fragaria vesca L,. с высотой от 20 до 40 см. При трехъярусной высоте травостоя проективное покрытие злаково-разнотравной луговой степи составляет 60–70 %. Почвообразующая порода – легкая глина. Почва вскипает от соляной кислоты с глубины 33 см. Карбонаты в виде псевдомицелья появляются на глубине 54 см. Ниже приводится описание почвенного покрова и их характеристика для каждой фации [5].

А 0-26 см Свежий, темно-серый, среднесуглинистый, мелкоореховатый, в верхней части задернован, много корней травянистой растительности, уплотнен, переход в последующий горизонт постепенный по окраске, граница не ровная (языки).

АВ 26-33 см Влажноватый, темно-серый с буроватым оттенком, тяжелый суглинок, ореховато-порошистый, языки гумуса, корней меньше, плотный, переход в последующий горизонт ясный.

ВК 33-54 см Влажный, бурый, легкоглинистый, бесструктурный, корней мало, плотный, вскипает от соляной кислоты, переход в последующий горизонт ясный по окраске и количеству карбонатов.

Запас надземной массы учитывался в период образования максимального запаса зеленой массы. Максимальный запас зеленой массы в фитоценозе луговой степи в 2000, 2002, 2003 и 2008 гг. составляет 400-500 г/м2. В другие годы (2002 и 2008) при иных сочетаниях погодных условий в образовании подстилки наблюдалось два максимума, которые пополняются за счет поступлений из ветоши. Наибольшие поступления ветоши отмечаются весной и осенью. Хотя, процесс поступления ветоши происходит круглый год, но более он усиливается осенью, когда заканчивается вегетационный период. Однако, весной частые палы уничтожают ветошь и подстилку, тогда запасы общей надземной массы становятся значительно меньше в 2013 г. (рис. 1).

Фация IIIа. Залежь – это поле, выведенное из сельскохозяйственного севооборота. Поле после прекращения распашки преобладающим направлением является формирование вторичной (восстановительной) сукцессии, т.е. происходит процесс смены мезофильной растительности залежей более ксерофильной целинно-степной. В травостое преобладают: Phleum phleoides (L.)Karst., Elytrigia repens (L.) Nevski. Poa pretense L.

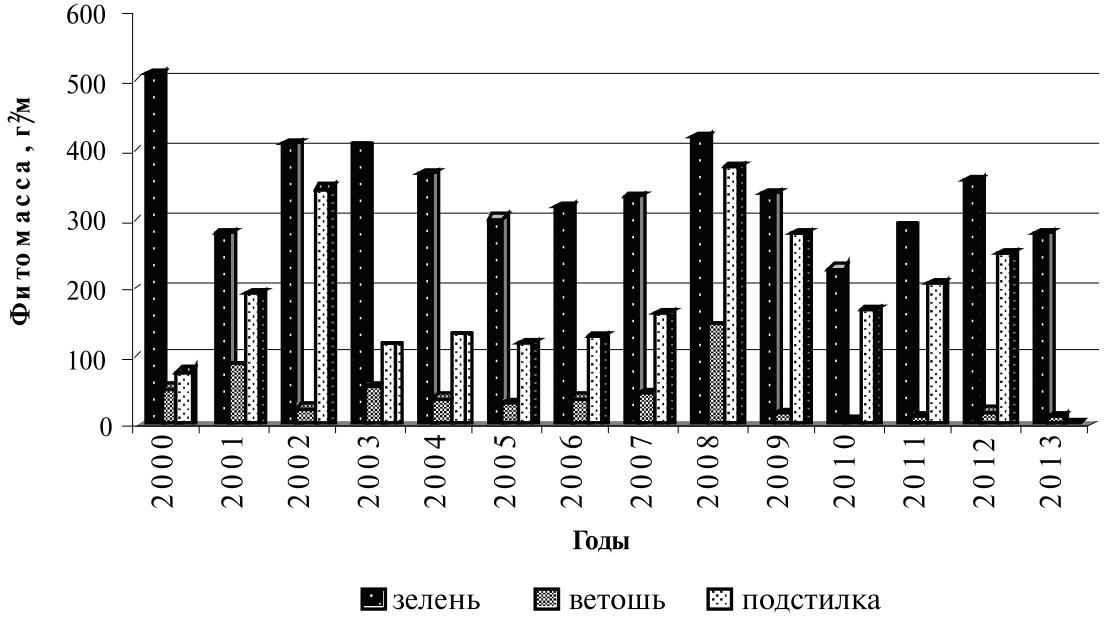


Рис. 1. Многолетняя динамика запасов зеленой массы, ветоши и подстилки в злаково-разнотравной луговой степи (фация III) Назаровской котловины, г/м²

Растительный покров представлен видами: Phleum phleoides (L.) Karst., Elytrigia repens (L.) Nevski., Festuca ovina L., Poa pretense L., Campanula glomerata L., высота травостоя 60–70 см., Vicia pretense Ehrh., Equisetum pretense L Trifolium pretense L., (в – 35–50), Taraxacum officinale Wigg. Plantago media L., Stellaria graminea L. (высота 20–30 см.). Высота травостоя 3-х ярусная, проективное покрытие злаково-разнотравной фации 60%. На залежах накапливается органическое вещество, образуется дернина, почва становится более плотной и структурной. Почва вскипает с глубины 46 см, псевдомицелий появляется с глубины 53 см. Почвообразующая порода – карбонатная глина. Строение профиля почвы отличается от строения профиля почвы фации III.

А 0–16 см Свежий, серый с буроватым оттенком, с поверхности сухой, тяжелосуглинистый, глыбистый, уплотнен, большое количество корней злаковой растительности, переход по плужной подошве и плотности ясный, граница ровная.

АВ 16–46 см Влажный, грязно-бурый, легкоглинистый, неяснопризмовидный, плотный (плотнее предыдущего), пористый, корней мало, переход в последующий горизонт ясный.

$В_К$ 46-70 см Влажный, бурый, легкоглинистый, плотный, бесструктурный, корней мало, вскипает от соляной кислоты, карбонаты в виде псевдомицелья, переход в последующий горизонт постепенный по окраске.

Залежи с возрастом (20-25 лет) трудно отличить от земель целинных, влажность постепенно падает, приближаясь к влажности зональных почв. Для залежи характерна высокая изменчивость всех показателей продуктивности. Различия в запасах зеленой массы фации IIIа составляет от 200 до 400, а мотрмассы от 80 до 350 и до 800 г/м² в 2001 г. Низкие показатели мортмассы от 80 до 170 г/м² возникают за счет антропогенного фактора (пожары), которые вызывают последовательные смены травостоя и ведут к уменьшению запасов растительного вещества в 2013 г. (рис. 2).

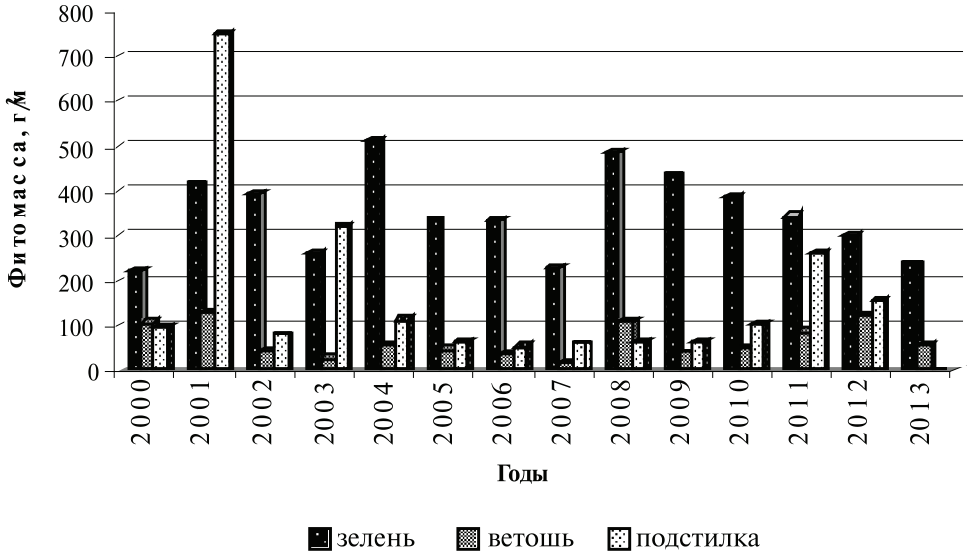


Рис. 2. Многолетняя динамика запасов зеленой массы, ветоши и подстилки в злаково-разнотравной залежи (фация III$_a$) Назаровской котловины, г/м^2

Фация VI. Злаково-бобово-разнотравная с лугово-черноземной почвой на покровных суглинках, имеет разреженный травостой, состоящий из большого количества разнотравья. Доминанты: Heracleum dissectum Ledeb., и Pleurospermum uralense Hoffm, Achillea millefolium L., Sanguisorba officinalis L. Растительный покров представлен видами: Heracleum dissectum Ledeb., Pleurospermum uralense Hoffm., Calamagrostis arundinacea L., Veratrrum lobelianum Bernh, Sanguisorba officinalis L.,Crepis sibirica L.,высота травостоя 100–130 см., Lathyrus gmelinii Frisch.,Dianthus superbus L., Achillea millefolium L., Poa pretense L., (высота 70–100 см.), Inula salicina L., Trigonella rutenica L.,(высота 40–60 см.), Rubus saxatilis l., Equisetum arvense L. Высота от 20 до 35 см. Высота травостоя 3-х ярусная, проективное покрытие злаково-бобово-разнотравной фации 90–100 %.Почвообразующая порода – покровный карбонатный суглинок. Почва не вскипает от соляной кислоты по всему профилю, оглеена с глубины 71 см.

$A_П$ 0-15 см Влажный, серый, среднесуглинистый, комковато-порошистый, слабо уплотнен, густо пронизан корнями травянистой растительности, переход в последующий горизонт постепенный по сложению, граница ровная.

AB_1 15-38 см Влажный, темно-серый, среднесуглинистый, бесструктурный, уплотнен, много тонких корней, переход постепенный по плотности, граница ровная.

AB_2 38-71 см Влажный, темно-серый, легкоглинистый, бесструктурный, плотный, корней мало, переход постепенный по окраске, граница не ровная.

Экологические условия, определяющие жизнь луговых фитоценозов, складываются по-разному в зависимости от распределения тепла и влаги в различных формах мезо- и микрорельефа. В луговых фитоценозах биологическая продуктивность формируется за счет грунтового увлажнения, а чаще за счет перераспределения вод поверхностного стока. Более высокие запасы зеленой массы отмечены в 2002, 2005, 2006 и 2007 гг от 600 до 800 г/м^2. Запасы ветоши изменяются по годам, при благоприятных условиях они уменьшаются от весны к лету и вновь увеличиваются осенью. Отмирание растений, формирование ветоши и переход ее в подстилку в разных годах имеют свои особенности. Так в 2001 году самые наибольшие запасы подстилки 838 г/м^2. Погодичные колебания тепла и влаги отражаются на величине растительной массы, они перестраивают ее структуру, меняют соотношение живого и отмершего вещества. Такие временные перестройки могут свидетельствовать о высокой динамичности геосистем в многолетнем ряду (рис. 3).

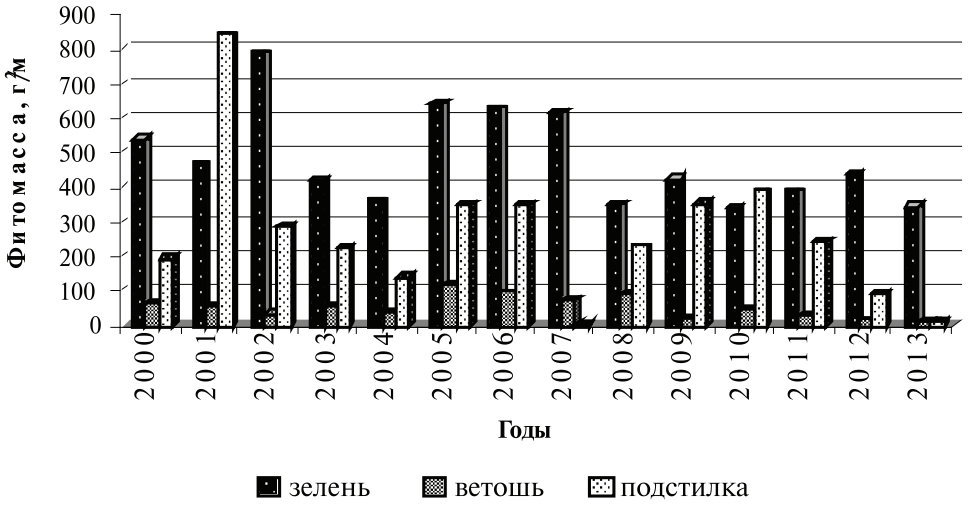


Рис. 3. Многолетняя динамика запасов фитомассы в луговой фации VI Назаровской котловины, г/м²

Заключение

Таким образом, сравнительный анализ данных многолетних стационарных режимных наблюдений показывает, что для Назаровской котловины характерна своя система динамического равновесия биологической продуктивности геосистем при соотношении тепла и влаги, свойственных данной природной зоне. При нарушении геосистем (пожары, смена агроценозов в залежи) происходит смена фитоценозов и даже типов растительности на другие, более приспособленных к изменившимся условиям среды. Такое сопоставление проведенных многолетних наблюдений за растительным компонентом естественных и антропогенных фаций позволяет выявить особенности их динамики, проявляющейся в последовательных сменах растительного покрова и скорости восстановительных процессов, благодаря которым поддерживается устойчивость естественных и происходит восстановление нарушенных геосистем.

Список литературы

1. Дубынина С.С. Динамика растительного вещества геосистем Назаровской лесостепи // География и природ. ресурсы. 2011. № 4. С. 85–92.

2. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. Ред. Н. И. Базилевич, А. А. Титлянова, В. В. Смирнов и др. – М.: Мысль, 1978. – 182 с.

3. Буфал В.В., Антипова Н.Д., Долгих И.А. и др. Природные режимы территории певоочередного развития КАТЭКа // Экспериментальные основы географического прогнозирования воздействия КАТЭКА на окружающую среду. – Иркутск, 1984. – С. 47-64.

4. Снытко В.А., Нефедьева Л.Г., Дубынина С.С. Пространственно-временные изменения фитомассы в геосистемах Назаровской котловины // География и природ, ресурсы. 1985. № 4. С. 109–118.

5. Снытко В.А., Семенов Ю.М., Мартынов А.В. Ландшафтно-геохимический анализ геосистем КАТЭКа. – Новосибирск: Наука, 1987. – 109 с.

6. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.

УДК 577.161.3:616−053.2(-17)

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ У ДЕТЕЙ КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА

Колодяжная Т.А., Зайцева О.И.

ФГБУ «НИИ медицинских проблем Севера Сибирского отделения РАМН», Красноярск, e-mail: impn@impn.ru

Проведено сопоставление исследуемых показателей эритроцитарных мембран у практически здоровых детей коренного и пришлого населения Эвенкии школьного возраста (8-12 лет): уровня жирорастворимого витамина альфа-токоферола, фосфолипидной структуры, и физико-химических свойства, характеризующих функциональное состояние фосфолипидов и белков (определение текучести общего билипидного слоя, подвижности поверхностной белок-липидной структуры и параметров организма ребенка, отражающими длительное воздействие экстремальных условий Севера.

Ключевые слова: Север, эритроцитарные мембраны, альфа-токоферол, липидный обмен, физико-химические свойства, дети коренного и пришлого населения

PECULIARITIES OF METABOLISM OF FAT-SOLUBLE VITAMINS IN CHILDREN OF NATIVE AND ALIEN POPULATION OF THE NORTH

Kolodyazhnaya T.A., Zaitseva O.I.

Federal State Budget Institution Scientific Research Institute of Medical Problems of the North of Siberian Department of the Russian Academy of Medical Sciences, Krasnoyarsk, e-mail: impn@impn.ru

The comparison of the researched indices of erythrocyte membranes in healthy children of native and alien population of Evenkia of school age (8-12 years): fat-soluble vitamin levels of alpha-tocopherol, phospholipid structure and physico-chemical properties that characterize the functional state of phospholipids and proteins (the definition of total turnover bilipidnogo layer, the surface mobility of the protein-lipid structure and parameters of tryptophan fluorescence). It's found that alpha-tocopherol has different metabolic manifestations in relation to phospholipids and integral proteins, due to specific changes in the organism of a child, reflecting the prolonged exposure to extreme conditions of the North.

Keywords: North, erythrocyte membrane, alpha-tocopherol, lipid metabolism, physical and chemical properties, children of native and aliens populations

Ключевые позиции здоровья и патологии обусловлены системой адаптивных морфофункциональных и биохимических перестроек в организме [7] и в биомембранах, в частности в ответ на постоянно возникающие во внешней среде изменения [1]. В условиях Севера организм ребенка подвергается воздействию целого ряда экстремальных факторов среды, которые способствуют существенным перестройкам всех его физиологических систем, в том числе и антиоксидантной системы клеточных мембран [4]. Известно, что характерным и неотъемлемым свойством биомембран для суровых условий Севера является повышение липидного обмена, что в свою очередь способствует активации окислительных процессов в них [4]. Важной составляющей антиоксидантной системы клеточного звена организма ребенка является жирорастворимый витамин токоферол. В природе токоферол имеет много форм, но наиболее широко распространенной формой является альфа-токоферол (α-ТКФ), имеющий самую высокую антиоксидантную биологическую активность среди известных молекулярных формул токоферолов [1,8]. При изучении содержания α-ТКФ в крови у жителей Севера, в том числе и у детского населения многие авторы отмечали его пониженный уровень [4,5]. При этом большинством исследователей данный факт оценивался однозначно, как недостаточное содержание данного витамина, требующее дополнительного введения его в организм ребенка [5]. Изученная нами по данному вопросу литература доказывает, что оценка потребности в α-ТКФ только по количественному признаку и по клиническому эффекту не может давать правильного ответа на вопрос о дополнительном введении в организм этого витамина (α-ТКФ). Это происходит в результате мультивалентного характера биохимических преобразований α-ТКФ в биомембранах, что выражается в существовании в естественных условиях «множества» метаболитов данного витамина [1,8], в том числе и прооксидантных. Накопление прооксидантных метаболитов α-ТКФ может происходить в результате нарушения баланса его сопутствующих участников (аскорбиновая кислота, ферментативные антиоксиданты, аминокислоты, микроэлименты и др.) [1,8]. На этом основании мы полагаем, что антиокислительные функции α-ТКФ не всегда связаны с его количественным содержанием в структуре биомембран. Они обусловлены качествен-

ными характеристиками, то есть биологической активностью [1]. Эта активность определена существованием в структуре биомембран двух основных форм α-ТКФ, различающихся по биохимическим свойствам и локализации: жирорастворимая, гидрофобная и «водорастворимая» гидрофильная [3,8].

Следует отметить, что наиболее изучено воздействие α-ТКФ на биологическую мембрану, находящегося в жирорастворимой форме. Данная форма витамина в биологически активном состоянии локализуется в области взаимодействия углеводородных «хвостов» легкоокисляемых фосфолипидов, в зоне её двойных связей. В этом случае действие α-ТКФ направлено на восстановление окисленных форм арахидоновой кислоты и сохранение легкоокисляемых фосфолипидов в функционально активном состоянии в структуре биомембран [1,8], что влияет на их текучесть [1].

Менее изучена так называемая гидрофильная форма α-ТКФ, с измененными биохимическими свойствами. В экспериментальной работе, проведенной А.А. Капраловым с соавт (1993) [3] было обнаружено, что многие биомембраны, в том числе и эритроцитарная имеют специфические белки липопротеидной природы, расположенные в их поверхностных областях, в которые поступают жирорастворимые формы α-ТКФ. Группой авторов было доказано, что в результате метаболических преобразований происходит изменение биохимических свойств α-ТКФ. Он становятся «гидрофильным» и, следовательно, менее «опасным», так как накопление окисленных форм в большей степени свойственно жирорастворимому витамину α-ТКФ [6], что способствует снижению его биологической активности вплоть до смены «полярности» воздействия от антиоксидантной к прооксидантной.

Учитывая тот факт, что растущий организм ребенка в условиях Севера испытывает двойную окислительную нагрузку (физиологическую и экологическую), мы полагаем, что на Севере существует система морфофункциональных и биохимических перестроек в организме и в биомембранах, в частности. Они направлены на уменьшение уровня жирорастворимых «опасных» форм витамина α-ТКФ и образование «безопасных» его метаболитов. Для доказательства данной гипотезы необходимо выявление функциональной направленности (антиоксидантной или прооксидантной) альфа-токоферола, что будет возможным при изучении всех известных структурных компонентов биомембран, биохимически и функционально связанных с α-ТКФ (фосфолипиды, интегральные белки и их биофизических характеристик). До настоящего времени α-ТКФ оценивался только по количественному показателю и не изучался во взаимосвязи со структурными фосфолипидами и интегральными белками. Поэтому целью нашей работы явилось изучение взаимодействия α-ТКФ с содержанием основных структурных компонентов эритроцитарных мембран и с их физико-химическими характеристиками.

Материалы и методы исследования

Исследованы практически здоровые дети в возрасте от 8 до 12 лет, проживающие на Севере, в Эвенкии (пос. Тура): дети пришлого населения − 31 человек и коренного населения − 52 человека. Всего исследовано 83 человека.

В мембранах эритроцитов определяли липидный спектр методом тонкослойной хроматографии [9], уровень жирорастворимого витамина альфа-токоферола по методу [10], физико-химические свойства – методом измерения флюоресценции спектров собственной флуоресценции и взаимодействия биомембран с зондами [2]. Данные измерения производились на спектрофлуориметре MPF – 4 марки «Хитачи» (Япония). Исследование физико-химических свойств мембран эритроцитов проводилось по 4 тестам. 1. Определение уровня триптофановых групп белков в липидном слое мембран по калибровочной кривой с использованием стандартного раствора триптофана (длина волны испускания 334 нм и длин волны возбуждения 284 нм) [2]. 2. Оценка текучести жирнокислотных остатков углеводородов мембранных фосфолипидов по эксимеризации пирена (длина волны испускания 350 нм, возбуждения – 340 нм) рассчитывалась по соотношению эксимеры/мономеры [2]. 3. Определение степени подвижности поверхностных белково-липидных структур мембран эритроцитов по характеристики обратной величины анизотропии мембран с встроенным зондом 1-анилинонафталин-8 сульфонат (АНС) (длина волны испускания 400 нм., возбуждения – 360 нм.) [2]. 4. Определение показателя степени вращательной подвижности молекул триптофанилов ВПМТ мембран эритроцитов по характеристике обратной величины анизотропии триптофановых групп белков биомембран (1/ВПМТ) (длина волны испускания 400 нм., возбуждения – 360 нм) [2].

Применялся коэффициент асимметрии текучестей (КАТ), определяемый по отношению показателя текучестей поверхностных слоев мембран (1/анизотропии зонда АНС) к показателю текучести общего слоя фосфолипидов.

Математическую обработку полученных результатов проводили с использованием статистического пакета прикладных программ BIOSTAT, ver. 6.0. (StatSoft Inc. США). Все полученные результаты проверялись на нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для количественных признаков использовался непараметрический U-критерий Манн-Уитни при сравнении двух несвязанных выборок. Изменения считаются

статистически значимыми при уровне значимости P< 0,05. Анализ зависимости признаков проводится с помощью расчета и оценки значимости непараметрического коэффициента корреляции по Спирмену. При значении P< 0,05 регрессионная модель адекватно описывает взаимосвязь признаков. Результаты исследования количественных параметров в группах сравнения представлены в виде Me – медиана, (Min-max).

Результаты исследования и их обсуждение

При анализе уровня жирорастворимого витамина альфа-токоферола в эритроцитарных мембранах (ЭМ) у детей, проживающих в Эвенкии не выявлено статистически значимых различий, связанных с этнической принадлежностью (табл. 1).

Таблица 1

Показатели липидного обмена и жирорастворимого витамина альфа-токоферола в эритроцитарных мембран у детей коренного и пришлого населения Эвенкии от 8 до 12 лет (Me 25‰-75‰)

Показатели	Дети эвенков n=52	Дети пришлого населения n=31	Степень достоверности p
1	2	3	4
Альфа-токоферол, мкмоль/л	8,8850 (6,4200-9,7600)	9,180 (7,420-11,260)	p=0,1282
Общие фосфолипиды, ммоль/л	1,8075 (1,7145-1,9730)	1,7010 (1,6310-1,8910)	p =0,0244
Фосфатидилхолин, ммоль/л	0,8665 (0,8010-1,0110)	0,8010 (0,7740-0,8670)	p =0,0244
Фосфатидилэтанол-амин, ммоль/л	0,4620 (0,4205-0,5320)	0,4380 (0,387-0,521)	p =0,3968
Фосфатидилсерин + фосфатидилинозитол,ммоль/л	0,1325 (0,1095-0,1520)	0,1540 (0,097-0,1480)	p =0,167795
Сфингомиелин, ммоль/л	0,2265 (0,1960-0,2680)	0,2290 (0,1740-0,2740)	p =0,689066
Лизофосфатидилхо- лин, моль/л	0,0420 (0,0330-0,0600)	0,0350 (0,0260-0,0440)	p =0,0010
ЛФХ/ФХ, отн.ед	0,0474 (0,0384-0,0640)	0,0416 (0,0345-0,0520)	p =0,0722

Учитывая локализацию и известные функциональные свойства липидрастворимого витамина α-ТКФ, для выявления особенностей его метаболизма у детей Севера мы провели сравнительный анализ липидного и фосфолипидного спектра ЭМ, их физикохимических свойств и выявили следующие этнические различия. У детей пришлого населения по сравнению с детьми эвенков было отмечено статистически значимое снижение общих фосфолипидов (ОФЛ) в структуре ЭМ (p=0,0024; p<0,001) за счет фракции фосфатидилхолина (ФХ) (p=0,0024) и его метаболита лизофосфатидилхолина (ЛФХ) (p=0,0010). Немногочисленные изменения в фосфолипидном составе ЭМ имело аналогичные трансформации в показателях физико-химических свойств. Они были выражены в повышении величины показателя вращательной подвижности молекул триптофанилов (ВПМТ) у детей пришлого населения Эвенкии (p=0,0465) и в показателе интегрального коэффициента асимметрии текучестей эритроцитарных мембран (КАТ) (подвижность поверхностного слоя ЭМ/текучесть общего слоя фосфолипидов) (p=0,0173) (табл.2), характеризующий функциональное состояние фосфолипидов.

Таблица 2

Показатели физико-химических свойств эритроцитарных мембран у детей коренного и пришлого населения Эвенкии от 8 до 12 лет (Me 25‰-75‰)

Показатели	Дети эвенков n=52	Дети пришлого населения n=31	Степень достоверности p по U тест M-W
1	2	3	4
Триптофановые, группы белков, мг/%	0,2700 (0,2400-0,3200)	0,2800 (0,2600-0,3000)	p= 0,8725
1	2	3	4
Текучесть, отн.ед.	0,5065 (0,4090-0,5630)	0,4210 (0,3680-0,5970)	p= 0,3022
Подвижность молекул триптофанилов, (ПМТ) отн.ед	2,1622 (2,0576-2,3530)	2,3040 (2,1459-2,4330)	p =0,0465
Подвижность поверхностного слоя, отн.ед.	2,1622 (2,0576-2,3530)	2,3923 (2,2173-2,6810)	p =0,7701
Коэффициент асимметрии, текучести, (КАТ), отн.ед.	4,9294 (4,1429-6,200)	6,2229 (4,1322-6,7220)	p= 0,0173

Снижение уровня содержания общих фосфолипидов за счет фракции фосфатидилхолина (ФХ) указывает на менее устойчивую структуру ЭМ у детей пришлого населения Эвенкии. Это, по нашему мнению, свидетельствует о неоднозначных потребностях в антиоксидантах, в том числе и в α-ТКФ. Однако, как было изложено выше, нами не выявлены этнические различия в содержании абсолютного количества этого витамина в их ЭМ. Произведя корреляционный анализе с участием липидрастворимого α-ТКФ и исследуемых показателей нами были получены неоднозначные молекулярные взаимосвязи, доказывающие, что этот витамин у детей коренного и пришлого населения имеет различные метаболические проявления по отношению к мембранным фосфолипидам и интегральным белкам (рис. 1). Так, у детей пришлого населения α-ТКФ в большей степени проявлял свои липидрастворимые качества. Это выражалось в наличии прямых корреляционных взаимосвязей с показателями, отражающими функциональное состояние липидной структуры, причем как гидрофильного (подвижности поверхностного слоя фосфолипидов в месте его контакта с белком) (r=0,3909, p=0,0030, так и гидрофобного отделов фосфолипидов (текучести) (ТЕК) (r=0,4346, p=0,0146), а так же их соотношения коэффициента асимметрии текучестей (КАТ) (r=0,5293, p=0,0022) (рис.1,а). Наличие прямой корреляционной взаимосвязи данного показателя у детей пришлого населения Эвенкии с интегральным коэффициентом, характеризующим работу фосфолипаз (ЛФХ/ФХ) [1] (r=0,5282, p=0,0022) свидетельствует о том, что при усилении работы данного фермента (повышении величины интегрального коэффициента ЛФХ/ФХ) растет величина другого интегрального коэффициента, КАТ. Это свидетельствует об усилении степени липидного обмена, неотъемлемо связанного с повышением перекисного окисления липидов (ПОЛ). Поэтому повышение данного показателя (КАТ) у детей пришлого населения, являясь адаптивным свойством, при неблагоприятных условиях может быть признаком, отражающим дестабилизационные процессы в эритроцитарных мембранах.

На представленной схеме (рис. 1,а), характеризующей корреляционные взаимосвязи хорошо видно, что α-ТКФ опосредованно через показатель КАТ связан с работой фосфолипаз. В случае повышения в ЭМ липидрастворимого α-ТКФ у детей пришлого населения могут провоцироваться дестабилизационные процессы.

Совершенно иная картина молекулярных взаимодействий наблюдается у детей эвенков. Следует отметить, что в их ЭМ каких либо взаимосвязей α-ТКФ с показателями фосфолипидов, отражающих как их количественное, так и функциональное состояние, не выявлено. По нашему мнению это свидетельствует о метаболических преобразованиях в структуре ЭМ и в самом витамине (α-ТКФ), в результате которых данный витамин, по всей видимости, получил новые качества. На представленной схеме (рис.1,б) отчетливо видно, что модифицированная форма альфа-токоферола имела слабо выраженное прямое влияние на изменение показателя величины (ВПМТ) (r=0,3834,

p=0,0060) у детей эвенков. При этом необходимо отметить, что по нашему наблюдению выше названный показатель отражает чувствительность молекул интегральных белков на изменение внешних факторов [5]. Однако другие исследователи, имея дело с патологическими изменениями в клетках крови (лимфацитов) интерпретировали данный факт (повышение подвижности гидрофобной части молекул триптофанилов) как дестабилизационный, характеризующий повышение окислительных процессов [2]. Учитывая выше изложенное сравнительное снижение данного показателя у детей эвенков, по всей видимости, свидетельствует о более устойчивой к внешним факторам садаптированной работе ферментов. Об этом же можно судить по другой корреляции показателя ВПМТ с показателем текучести, отражающим состояние общего билипидного слоя. Обратное направление данного молекулярного взаимодействия (r=−0,4204, p=0,0015) (рис.1,б) подтверждает, что повышение величины показателя ВПМТ может способствовать снижению степени текучести ЭМ, что является неблагоприятным признаком. В то же самое время выше названная взаимосвязь характеризует сравнительное снижение молекулярной подвижности в гидрофобной зоне триптофанилов ЭМ (ВПМТ) у детей эвенков как позитивное. В итоге на представленной схеме (1,б) видно, что наличие прямой корреляционной взаимосвязи α-ТКФ с показателем ВПМТ указывает на то, что повышение модифицированной формы данного витамина (α-ТКФ) в ЭМ может инициировать дестабилизационные изменения. Данный факт также имеет корреляционное подтверждение в виде выявленной прямой взаимосвязи величины показателя ВПМТ с уровнем легкоокисляемых фосфолипидов (ЛОФЛ) (r=0,3049, p=0,0280). Несмотря на отсутствие взаимосвязей с отдельными фракциями ЛОФЛ (ФЭА+ФС+ФИ) и слабую выраженность степени взаимодействия данная корреляция показывает, во-первых, качественные характеристики этих фосфолипидов (накопление окисленных форм), во-вторых, «виновника» в этом. На схеме (рис.1,б) предоставленный факт (изменение качественных характеристик ЛОФЛ) обусловливается, по всей вероятности так же α-ТКФ, но его модифицированная форма оказывает воздействие не на углеводородную гидрофобную зону ЛОФЛ мембран эритроцитов, а на гидрофильную область «головки» фосфолипидов. Подтверждением этому служит выявленная корреляционная взаимосвязь α-ТКФ, с ЛОФЛ через посредничество с показателем величины ВПМТ, которая характеризует степень молекулярной подвижности в гидрофобной зоне интегральных белков ЭМ, в которой находятся гидрофильные «головки» их фосфолипидов, являющиеся активаторами работы ферментов или запускающими при неблагоприятных условиях дестабилизационные процессы [1].

Заключение

Проведенное нами комплексное исследование эритроцитарных мембран (ЭМ) у детей коренного и пришлого населения школьного возраста показало, что α-ТКФ имеет различные метаболические проявления по отношению к фосфолипидам и интегральным белкам у детей коренного и пришлого населения. Это, по всей вероятности, обусловлено специфическими стойкими перестройками гормонально-метаболических параметров организма ребенка, эвенков, отражающими воздействие экстремальных факторов Севера. У детей же пришлого населения мы имеем дело с метаболическими проявлениями α-ТКФ, характерными для средних широт, основное различие которых заключается в участии в ключевых антиокислительных процессах их ЭМ в большей степени жирорастворимой формы α-ТКФ. Этот витамин имеет взаимодействие с углеводородной зоной ЛОФЛ и, следовательно, влияет на их функциональные характеристики в виде подвижности как общего билипидного слоя (гидрофобного) так и поверхностного (гидрофильного). В целом α-ТКФ участвует в регуляции липидного обмена в виде воздействия на работу фосфолипаз, что сопоставимо с литературными данными [1]. Хотя эта взаимосвязь α-ТКФ с показателем, характеризующим работу фосфолипаз (ЛФХ/ФХ) выявлена опосредованно через показатель величины интегрального коэффициента КАТ она имеет одно и тоже прямое направление, которое свидетельствует, что повышение в эритроцитарных мембранах жирорастворимого α-ТКФ при неблагоприятных условиях может вызывать дестабилизационные процессы.

В ЭМ детей коренного населения наблюдается отсутствие молекулярных взаимодействий количественного показателя альфа-токоферола с фосфолипидами, причем, как с их количественным содержанием, так и функциональными характеристиками (физико-химических свойств, характеризующих функциональную активность углеводородной части фосфолипидов). Предоставленный факт свидетельствует о метаболических преобразованиях данного витамина, в результате которых большая часть α-ТКФ получила новые био-

химические свойства, изменившие его локализацию в ЭМ. Полученные новые качества позволило модифицированному α-ТКФ в структуре ЭМ у детей эвенков осуществлять более тонкую регуляцию на молекулярном внутри белковом уровне (гидрофобной зоны триптофанилов), что является как первичной реакцией фермента в ответ на воздействие рецепторов, так и пусковым дестабилизационным механизмом в реализации основных эффектов внешнего воздействия.

Таким образом, выявлено, что в экстремальных условиях Севера у детей школьного возраста пришлого населения несбалансированный рост жирорастворимой формы альфа-токоферола в структуре эритроцитарных мембран может спровоцировать дестабилизационные процессы. У детей коренного населения модифицированная форма α-ТКФ также может способствовать дестабилизационным процессам, но они будут менее выражены, что обусловлено неоднозначной биохимической природой α-ТКФ.

Список литературы

1. Болдырев А.А, Кяйвяряйнен Е.И., Илюха В.А. Биомембранология: учеб. пособие. – Петрозаводск: Изд-во Кар НЦ РАН. ─ 2006. – 226 с.

2. Добрецов Г.Е. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеидов. – М.: Наука. – 1989. – 227 с.

3. Капралов, А.А., Петрова Г.В., Донченко Г.В. Физико-химические свойства и биологическая роль альфа-токоферолсвязывающих белков // Усп. совр. биологии. – 1993. – Т.113. – Вып. 3. – С. 313-326.

4. Манчук В. Т., Надточий Л.А. Состояние здоровья коренных и малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, особенности формирования патологии.−Красноярск:, 2012 −338 с.

5. Панин Л.Е. Элементный состав волос у детей коренной национальности (долган), проживающих в регионе Таймырского Севера (Хатанга) Л.Е. Панин, Е.И. Прахин, С.Ю. Терещенко, В.П. Терещенко, Т.А. Колодяжная // Матер. 13 Междунар. конгресса по приполярной медицине (Новосибирск, 12-16 июня 2006 г.). − Новосибирск: ООО «РИЦ», 2006. − С.202 (abstr. 244).

6. Патент РФ № 2234088. Колодяжная Т.А., Терещенко В.П. Способ определения стабильности клеточных мембран эритроцитов // Заявка № 2002116193/15; заявл. 19.06.2002; опубл. 10.08.2004. Бюл. № 22.

7. Пуликов А.С., Москаленко О.Л, Зайцева О.И. Психо-эмоциональная характеристика молодого поколения с различным адаптационным потенциалом // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). − 2013. № 6 (26). – С. 21.

8. Спиричев, В.Б., Конь И.Я. Биологическая роль жирорастворимых витаминов (обзор литературы) // ВИНИТИ. Итоги науки и техники. Серия физиология человека и животных. – 1989. – Т. 37. – 223 с.

9. Ростовцев В.Н, Резник Г.Е. Количественное определение липидных фракций плазмы крови // Лабораторное дело. – 1982. − № 4. – С. – 26-29.

10. Черняускене, Р.Ч., Варнекявичене З.З., Грибаускас П.С. Одновременное флуориметрическое определение концентрации витаминов Е и А в сыворотке крови // Лабораторное дело. – 1884. – № 6. – С. 362-365.

УДК 574

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ В БИОЛОГИИ И ДРУГИХ ОБЪЕКТ СИСТЕМАХ

Сафронов В.Н.

ФБУ «Российский центр защиты леса», Пушкино, e-mail: vladimir.safronov@yandex.ru

Рассматриваются периодичные изменения внешних свойств (фенотипических признаков) объектов (таксонов) различной природы. В биологии объясняются причины этой периодичности и указаны её структурные соответствия. На этом основании выявлен принцип естественной систематики любых объектов, он гомологичен периодическому закону Д.И. Менделеев в химии по наибольшей гармонике. Такое представление системности глобалезирует все науки в науку периодической эволюции всех объект-систем. Статья представляет интерес для широкого круга биологов: систематиков, эволюционистов, медиков, селекционеров, специалистов защиты растений, ветеринаров, геронтологов, а также физиков, химиков, астрономов и т.д., и позволит изучать полигенную генетику (наследственность), …

Ключевые слова: периодическая эволюция, дивергенция, параллелизм, конвергенция, полигенная наследственность, генетика, систематика, медицина, вирусология, бактериология, физика, химия, астрономия, селекция, защита растений, ветеринария, геронтология

PERIODICAL PATTERN OF EVOLUTION IN BIOLODY AND OTTHER OBIECT – SYSTEM

Saphonov V.N.

Russian Centre of Forest Protection, Pushkino, e-mail: vladimir.safronov @ yandex.ru

The author investigates peviodical changes ob external featers (phonotypical properties) in the object (taxa) of diffepent nature. Long-term study during which a dreat volume of data was evaluated let him reveal one of most fundamental principle nature employs in arranging object – systems. Taking a periodic table of Mendeleyev as a starting point, the author demonstrates that periodic table element is not unique unigue just to chemical setup of elements but – with a certain adjustment – is inherent in all thinkable object – system in practically all branches of scientibic knowledge. That newly established principle ob natural taxonomy makes all bormal avvangments ob objects homologous to the periodic law of ob Mendeleyev subject to burther investigation, the principle somehow tends to globalize all gcientibic disciplines incorporating them into a single sciejce ob periodical evolution ob all object – system.The article provides interesting beatures bov specialists in taxonomy, evolu – tionary sciences medicine, biologys, gerontology selection and protections ob plant, as well as in physic, chemigtry, astronomy veterinary, As; and bacilitate studies in polygenetics, …

Keywords: periodical evolution, divergence, parallelism, convergence, polygene heredity, taxonomy, genetics, genetics, medicine, virusology, bacteriology, physics, chemistry, astronomy, selection, protection of plants, veterinary, science, gerontology

Н.И. Вавилов [4] выявил, что «Генетически близкие виды и роды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов». Урманцев Ю.А. [35] утверждал, что «Любой мыслимый объект – система, и любой объект непременно должен принадлежать хотя бы одной системе объектов того же рода». И это «позволяет сделать ряд новых предсказаний и обобщений, открыть новые факты, законы и явления, найти оригинальные связи и решения, обнаружить и исправить ошибки прежних исследований». Априори любой объект мироздания – система таксон, в таксоне таксонов и хотя бы по нескольким признакам гомологичен, аналогичен или идентичен любому другому объекту мироздания – таксону. Это положение и позволяет объединять любые объекты в таксоны разного ранга системности и познавать все объекты мироздания.

Эволюция материи, как объект-система S объединяет ряд таксонов: эволюция частиц, атомов, молекул, организмов и т.д. Каждая из этих объект-систем должна обладать, частью или всеми системно-структурными признаками, подчиняться всем или части системных отношений и законам, реализованным в системе объектов рода S.

Рассмотрим малую периодичность – «эффект альтернации» [8, 18, 23, 7, 14, 24]. Если объекты одного таксономического ранга выстроены в порядке эволюции, то альтернируют их внешние свойства – фенотип. Различаются три типа альтернации. По суммарному объёму объектов в таксонах (табл. 1), по разнообразию объектов в таксонах (табл. 2) и по качественным или фенотипическим (внешним) признакам объектов (табл. 3).

Таблица 1

Тип 1. Альтернация по суммарному объёму объектов в таксонах

АТОМЫ	ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ
А. Замечено, что элементы с нечётными порядковыми номерами обычно более редки, чем четные (Рис. 1) [7, 8].	А, Б. Подобные наблюдения в биологии можно проверить по палеонтологическим данным. На присутствие этого типа альтернации в биологии косвенно указывает наличие альтернации внешних свойств и разнообразия таксонов, так как эти три типа альтернации взаимосвязаны.
Б. Распространенность изотопов в элементе подчиняется аналогичной закономерности [4]. Например, элемент Неодим Масса изотопов 142 143 144 145 146 % в природном элементе 27,1 12,2 23,8 8,3 17,2	
В. Аналогично и с однотипными веществами (молекулами), которые можно расположить в ряд эволюции, соответствующий ряду целых чисел. Явление присуще, как неорганической, так и органической химии. Например, нечётные карбоновые кислоты встречаются реже в природе, чем чётные [8, 18].	

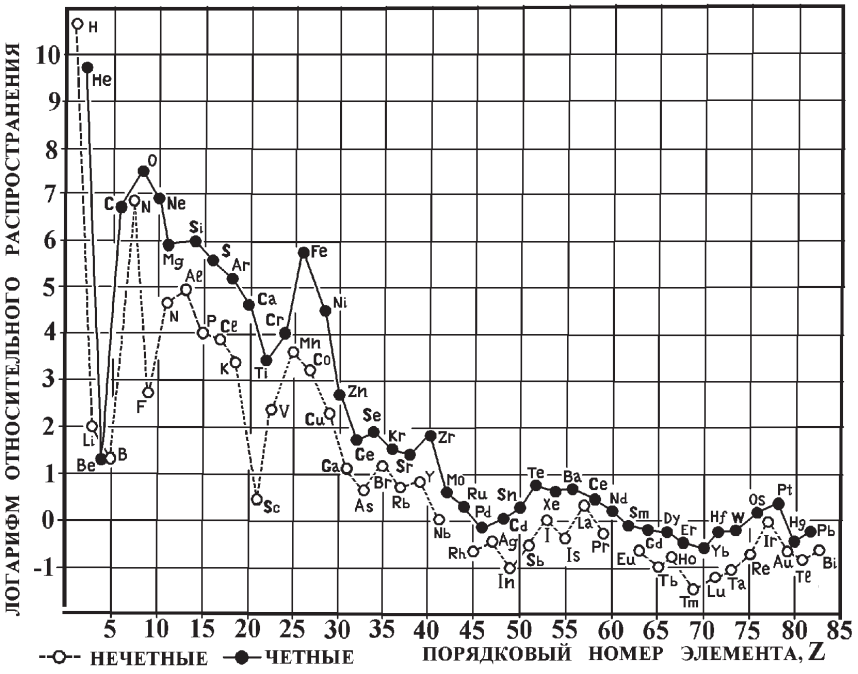


Рис. 1. Космическая распространенность химических элементов [8, 7]

Таблица 2

Тип 2. Альтернация по разнообразию объектов в таксонах

АТОМЫ	ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ
Элементы с нечётными порядковыми номерами монотипные или представлены двумя стабильными изотопами (рис. 2) [8].	Аналогичное явление наблюдается по количеству видов, родов в таксонах одного итого же ранга в порядке предполагаемой эволюции организмов (табл. 3).
Если рис. 2 представить как встречаемость элементов в зависимости от числа их стабильных изотопов, обнаружится зависимость Рис. 3. Монотипных элементов – 36%, а вместе с двувидовыми – 54%.	В биологии обнаружена аналогичная зависимость (рис. 3) [16]. Монотипных родов более трети, а вместе с двувидовыми более половины. Эту зависимость называют «вогнутая кривая систематиков».

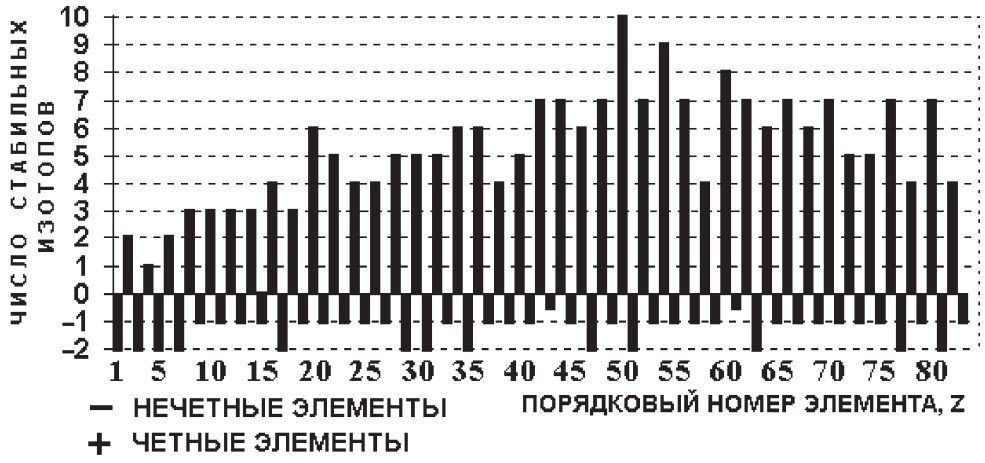


Рис. 2. Количество стабильных изотопов по элементам [8]

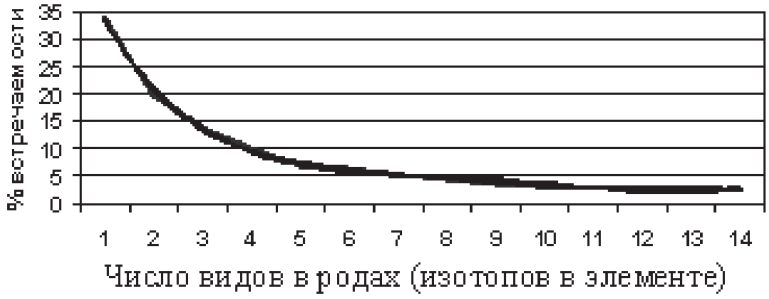


Рис. 3. Встречаемость таксонов с тем или иным разнообразием

К. Вилли, В. Детье расположили таксоны в порядке возрастания сложности [6]. Процесс эволюции, по их мнению, имеет ветвистый характер и поэтому они не смогли расположить все организмы в единый эволюционный ряд. По этой же публикации было подсчитано число видов, и обнаружилась альтернация второго типа (табл. 3).

Таблица 3

Обзор растительного и животного царств по К. Вилли, В. Детье [6]

ЦАРСТВО РАСТЕНИЙ	ВИДОВ
ТИП СИНЕ-ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ	2500
ТИП ЭВГЛЕНОВЫЕ	350
ТИП ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ	6000
ТИП ХРИЗОФИТЫ	10000
ТИП ПИРРОФИТЫ	1100
ТИП БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ	1000
ТИП КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ	3000
ТИП МИКСОМИЦЕТЫ	450
ТИП ИСТИННЫЕ ГРИБЫ	80000
ТИП МОХООБРАЗНЫЕ	25000
ТИП СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ	260000
ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ	**ВИДОВ**
КЛАСС СЕМЕННЫЕ ПАПОРОТНИКИ	ВЫМЕРЛИ
КЛАСС САГОВНИКОВЫЕ	120-130
КЛАСС БЕННЕТТИТОВЫЕ	ВЫМЕРЛИ
КЛАСС ГНЕТОВЫЕ	70
КЛАСС ГИНКГОВЫЕ	1
КЛАСС ХВОЙНЫЕ	560
ТИП СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ	**ВИДОВ**
КЛАСС ПСИЛОФИГИНЕЯ	ВЫМЕРЛИ
КЛАСС ПЛАУНОВЫЕ	200-500
КЛАСС ХВОЩОВЫЕ	20
КЛАСС ПАПОРОТНИКИ	10000
КЛАСС ГОЛОСЕМЕННЫЕ	640
КЛАСС ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ	250000

ЦАРСТВО ЖИВОТНЫХ	ВИДОВ
ТИП ПРОСТЕЙШИЕ	25000
ТИП ГУБКИ	3000
ТИП КИШЕЧНО-ПОЛОСТНЫЕ	10000
ТИП ГРЕБНЕВИКИ	100
ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ	6000
ТИП НЕМЕРТИНЫ	550
ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ	8000
ТИП ЧЕРВЕОБРАЗНЫЕ	200
ТИП КОЛОВРАТКИ	1200
ТИП БРЮХОРЕСНИЧАТЫЕ	100
ТИП МШАНКИ	5000
ТИП ПЛЕЧЕНОГИЕ	200
ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ	10000
ТИП ПЕРВИЧНОТРОХЕЙНЫЕ	10
ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ	800000
ТИП МОЛЛЮСКИ	80000
ТИП ИГЛОКОЖИЕ	6000
ТИП ПОЛУХОРДОВЫЕ	100
ТИП ХОРДОВЫЕ	70000
ПОРЯДОК ВЕРЕСКОВЫЕ	**ВИДОВ** / **РОДОВ**
СЕМЕЙСТВО АКТИНИДИЕВЫЕ	350 / 3
СЕМЕЙСТВО КЛЕТРОВЫЕ	60 / 1
СЕМЕЙСТВО ВЕРЕСКОВЫЕ	3000 / 100
СЕМЕЙСТВО ВОДЯНИКОВЫЕ	16 / 3
СЕМЕЙСТВО ЭПАКРИСОВЫЕ	400 / 30
СЕМЕЙСТВО ДИАПЕНСИЕВЫЕ	20 / 6

Таблица 4

Альтернация по качественным или фенотипическим признакам

АТОМЫ, МОЛЕКУЛЫ	ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ
А. Как правило физико-химические свойства однотипных молекулярных веществ, выстроенных в порядке эволюции, альтернируют (Рис. 4.) [18].	А. Дивергенцию фенотипа между таксонами можно представить как эффект альтернации (рис. 5), так же как в химии (рис. 4).
Б. Изотопы и элементы в зависимости от «чет-нечет» альтернативно различаются по физико-химическим свойствам [24]. В. В таблице Менделеева Д.И. у элементов в группах по вертикали, вероятно, также альтернируют физико-химические свойства в зависимости от чет–нечетности периодов.	Б, В. С появлением новых видов или родов (таксонов) в порядке эволюции, их фенотип альтернирует, разбиваясь на 2 «подгруппы», которые могут «ошибочно» объединяться по фенотипу в разные таксоны или, наоборот, объединяются, хотя по генотипу это виды различных родов (таксонов), например, четных (рис. 5, 6, 7). Гомологично рис. 4.

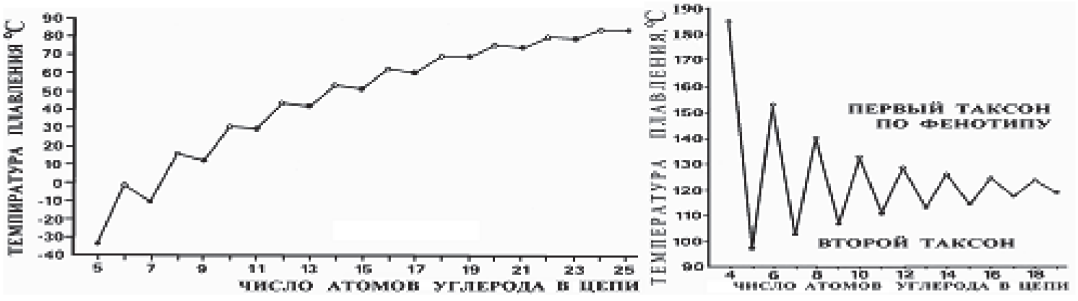


Рис. 4. Альтернация монокарбоновых и дикарбоновых кислот [18]

Альтернация может принимать форму дивергенции, параллелизма и конвергенции фенотипа на разном уровне таксонов (рис. 5).

В биологии приводят факты дивергенции таксонов по фенотипу, но точек ветвления, как правило, не находят. А альтернация фенотипа подразумевает, что точек ветвления просто нет и первые виды (таксоны) ближе к той или иной ветви по фенотипу (рис. 4, 5, 6, 7).



Рис. 5. Альтернация дивергенции, параллелизма и конвергенции таксонов

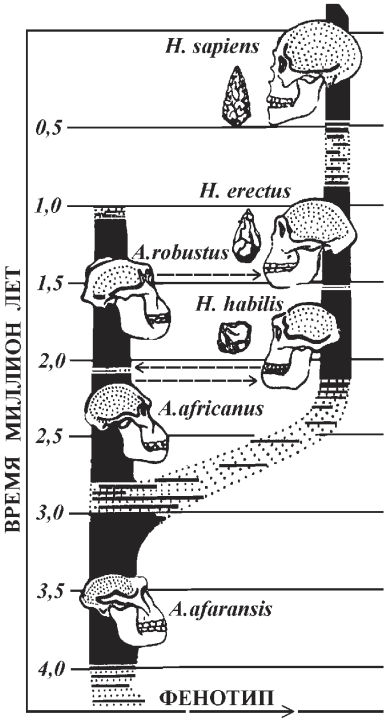


Рис. 6. Родословное дерево африканских гоминид [29]

Темный фон – время датированных находок, светлый фон – перерывы в геологической летописи. Четыре вида от A. africanus до H. erectus, соединенные автором стрелками в предполагаемой последовательности альтернативного возникновения и могут быть видами полирода. А виды A. afarensis и H. sapiens, могут принадлежать своим моно родам. Следует обратить внимание, что разрывы в датировках видов предполагаемого полирода относительно малы и равны, а между поли родом и монородами значительно больше.

Вверху (рис. 7) приведены две версии филогенетического дерева гоминид, построенные на основании сравнения их ДНК [1]. Внизу (рис. 7) представлена альтернация фенотипа таксонов большего порядка системности на основании эволюции гоминид в две мутации.

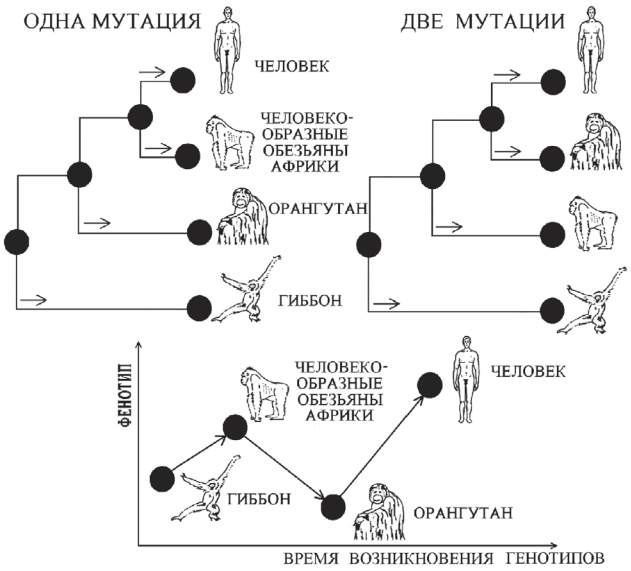


Рис. 7. Две версии филогенетического дерева гоминид [1]

Эволюция материи представлена рядом четных и нечетных таксонов; ЧАСТИЦЫ, АТОМЫ, МОЛЕКУЛЫ, ОРГАНИЗМЫ и т.д. Четные (или нечетные) таксоны должны быть более гомологичны между собой, чем рядом стоящие. На этом основании сопоставим АТОМЫ и ОРГАНИЗМЫ, как чётные таксоны и рассмотрим их систематики, как гомологичные признаки (табл. 5).

До Д.И. Менделеева элементы систематизировали по физико-химическим свойствам (фенотипу), составляли в триады, октавы, и другие гармонические группировки [31]. В биологии, опираясь на фенотип, систематики не могут прийти к общему мнению, даже по поводу царств живой природы (2 царства, 3, 4, 7, 9, 18), предлагают и другие всевозможные гармонические группировки и объединения.

Проведем мысленный опыт. Будем систематизировать атомы, опираясь на их физико-химические свойства и различия (фенотип). Добавим гомологичные предпосылки и положения, принятые в биологии. Будем считать, что атомы «рождаются» из «родственных» по фенотипу атомов. Объединяем атомы по внешним химическим свойствам в таксоны первого порядка изотопы–виды. «Близкородственные» по свойствам изотопы в элементы – таксоны второго порядка – роды. Проводим последующие объединения. Так или иначе, получатся иерархические таксоны рангом выше таксона – элемент. Если обратить внимание на горизонтальные, вертикальные и диагональные соответствия физико-химических свойств элементов, известные из периодической таблицы Д.И.Менделеева, то неизбежно получится «дерево» фенотипической эволюции атомов дивергентного типа (рис. 8), имеющуу соответствие и в биологии (рис. 9).

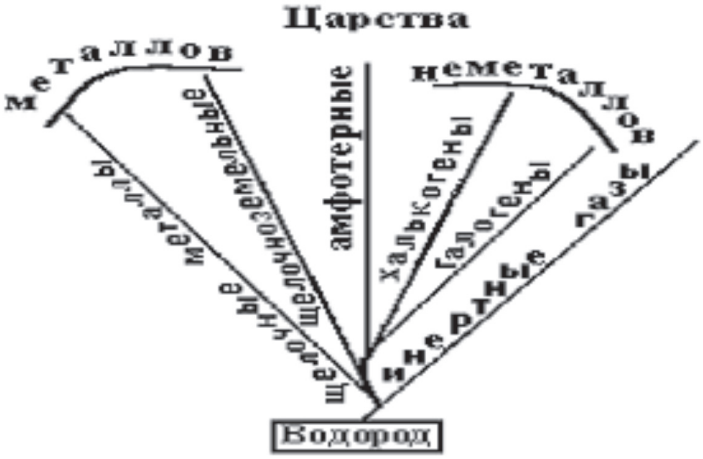


Рис. 8. Систематика элементов по внешним химико-физическим свойствам



Рис. 9. Систематика живых организмов по фенотипу (внешним свойствам)

Периодический закон Д.И. Менделеева это естественная систематика, выстраивающая в ряд генотипические таксоны, а фенотипические периодично. Ю.А. Урманцев [35] утверждает, что: «Таблица Д.И. Менделеева – лишь первая или одна из первых эмпирически найденных реализаций периодической системы и в том числе не менделеевского типа, бесчисленное множество».

Согласно законам системности, явления альтернации и в соответствии с чётностью таксонов «АТОМЫ» и «ОРГАНИЗМЫ», в биологии должна быть естественная систематика гомологичная таблице Д.И. Менделеева (рис. 11), где таксон вид соответствуют изотопам, а роды – элементам. Для аналогий приводятся абстрактные схемы таблицы Д.И. Менделеева в биологии и в химии (рис. 10, 11) и рассматриваются их соответствия (табл. 5).

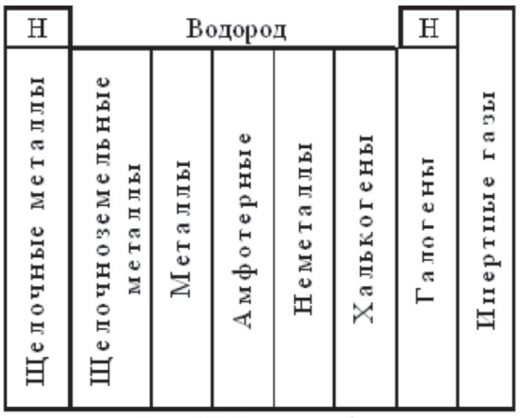


Рис. 10. Схема таблицы Менделеева Д.И. в химии



Рис. 11. Схема таблицы Менделеева Д.И. в биологии

Таблица 5

Соответствие признаков периодических таблиц живой и неживой природы

ПТМ АТОМОВ	ПТМ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ
1. Водород одновременно имеет свойства металлов и неметаллов.	1. Первоклетка должна была иметь одновременно свойства растений и животных.
2. В первых малых периодах свойства элементов относительно быстро сменяются от металлов к неметаллам.	2. Первые периоды должны быть РНК–геномными одноклеточными организмами и их свойства должны сменяться от продуцентов к консументам.
3. Инертные газы появились после водорода и замыкают все периоды, называются недеятельными элементами и этим свойством отличны от всех других элементов.	3. Вирусы появились после Первоклетки и замыкают периоды. Отличны от всех остальных организмов и считаются реликтовыми формами жизни [37], как бы границей между живым и мертвым.
4. Крайние группы – щелочноземельные и щелочные металлы, халькогены и галогены, по физико-химическим свойствам очень гомологично-консервативны.	4. Крайние группы – сине-зеленые, эвгленовые водоросли, простейшие и бактерии фенотипически консервативны и на протяжении всей эволюции остаются одноклеточными.
5. В периодах физико-химические свойства элементов все более приобретают неметаллические свойства вплоть до инертных газов.	5. В периодах свойства организмов должны изменяться от продуцентов i-го порядка, переходящих в зоофиты, и далее в консументы i-го порядка до простейших, бактерий и вирусов.
6. Горизонтальные, вертикальные и диагональные физико-химические свойства позволяют объединять элементы в «фенотипические» таксоны с эффектом параллелизма в высших таксонах, дивергенция, конвергенция, тупиковые линии и другие эффекты объединений в иерархические таксоны по фенотипу.	6. Горизонтальные, вертикальные и диагональные фенотипические соответствия позволяют объединять таксон – род в различные иерархические таксоны. В биологии наблюдается параллелизм фенотипа высших таксонов [29], гомологично группам в химии. При этом эффект альтернации фенотипа или дивергенции должен проявляться за счет ступенчатого увеличения периодов и, соответственно, наблюдаться эффект тупиковых линий, и т.п. эффекты.
7. Единый «генетический» материал – частицы.	7. Единый генетический материал – триплеты.

Не менее 7 соответствий указывают на существование периодического закона больших периодов и в биологии. Но нельзя предполагать, что периодический закон Д.И. Менделеева в химии точно повторяется в биологии. Так как биология иерархически выше, чем химия элементов и должна иметь дополнительные функции.

К настоящему времени накопилось свыше 160 вариантов различных представлений периодического закона Менделеева Д.И. [31]. Периодическую таблицу (рис. 11) можно представить в виде ступенчатой спирали (за счет увеличения периодов), и если ее разрезать на зоофитах (рис. 12), то середина таблицы (или время по периодам) будет представлена только одноклеточными микроорганизмами, что и вызывает прерывистое равновесие многоклеточных.

Первоклетка				В	С	Э		Ф
З	Одноклеточные	П	Б	и	и	в	Одноклеточные	и
о	Животные	р	а	р	н	г	растения	т
о		о	к	v	е	л		о
ф	Многоклеточные	с	т	с	з	е	Многоклеточные	з
и	Животные	т	е	ы	е	н	растения	о
т		е	р		л	о		о
ы		й	и		е	в		
		ш	и		н	ы		
		и			ы	е		
		е			е			
	Консументы	Одноклеточные					Продуценты	

Рис. 12. Иное графическое представление таблицы Д.И. Менделеева в биологии

Периодически должно повышаться вида разнообразие как одноклеточных, так и многоклеточных таксонов, активность и суммарная численность одноклеточных микроорганизмов. Период таблицы рис. 11 заканчивается новым родом бактерий и вирусов, которые «сортируют и комбинируют» генетический материал всего предыдущего периода. Одновременно новые бактерии и вирусы, как патогенны, «освобождают» пищевые ниши для следующего периода, вызывая массовые вымирания многоклеточных живых организмов законченного периода, где катастрофические и космологические негативные факторы могут снижать иммунитет всех организмов к бактериально-вирусным инфекциям и ускорять процессы эволюции. Кювье назвал эти периодические явления «Мировыми катастрофами» [29]. В мезозое массовые вымирания наблюдались с периодичностью в 26, а в кайнозое 35–40 миллионов лет, вероятно из-за увеличения периодов, как и в химии. Периодические вымирания многоклеточных, совпадают с биогенным накоплением урана [21], за счёт активности в этот период одноклеточных. А.Л. Чижевским [41] обнаружены малые гармоники периодичности микроорганизмов, а должны быть и большие гармоники.

Гипотеза о периодическом законе Д.И. Менделеева в биологии объясняет, дополняет и согласуется с пятью основными закономерностями эволюции [6].

«1 закономерность – Эволюция происходит с разной скоростью в разные периоды. В настоящее время она протекает быстро, что выражается в появлении многих новых форм и вымирании многих старых».

«2 закономерность – Эволюция организмов различных типов происходит с разной скоростью. Вообще эволюция протекает быстрее при первом появлении нового вида, а затем, по мере стабилизации группы, постепенно замедляется».

Появление новых вирусов и бактерий определяют скорость появления новых видов многоклеточных нового периода и последних циклов любых меньших гармоник в отличии от оставшихся старых видов предыдущих периодов или меньших циклов.

«3 – Новые виды образуются не из самых высокоразвитых и специализированных форм, а, напротив, из относительно простых, неспециализированных».

«4 закономерность – Эволюция не всегда идет от простого к сложному. Существует много примеров «регрессивной» эволюции, когда сложная форма давала начало более простой».

Высокоразвитость, специализированность, многообразие, одноклеточность и многоклеточность – это признаки полигенного фенотипа таксонов, который должны периодически альтернировать. К примеру, периодический закон в биологии предполагает, что по большему периоду за фенотипически «примитивными» одноклеточными водорослями в естественной систематике появляются «высокоразвитые» многоклеточные растения, затем фенотипически более «примитивные» зоофиты; после «высокоразвитые» многоклеточные животные, а затем – простейшие одноклеточные и вирусы. То есть, дважды за один большой период относительно «простые» по фенотипу организмы образуются из высокоразвитых по фенотипу организмов. То же самое гомологично должно происходить и по меньшим гармоникам альтернации фенотипа.

«5 закономерность – Эволюция затрагивает популяцию, а не отдельные особи и происходит в результате процессов мутирования, естественного отбора и дрейфа генов».

Эволюция в биологии – это системное изменение генофонда от вида к виду, от рода к роду, которое происходит за счет трансдукции вирусов и затрагивает не просто популяцию отдельного вида, а весь подготовленный фоновыми мутациями генофонд живой материи в основном настоящего и предыдущего периодов. Наследственно новые виды и роды организмов по средству вирусов могут появляться из видов и родов, расположенных горизонтально, вертикально и диагонально в таблице Д.И. Менделеева.

В средние века наблюдалась периодическая активность бактерий животных и человека. В то же время, должны были быть гомологичные явления с вирусами у растений. В текущий момент времени наблюдается активность вирусов у животных, а в растительном мире массовая гибель древесных пород от бактериозов [44, 39]. Затем волна бактериозов растений перейдет на животных, а волна вирусных болезней животных затухнет, и начнется вирусная волна у растений, и так далее, периодически сменяя друг друга.

На основании периодической системы можно найти фундаментальные признаки времени в биологии, которые позволят определить последовательность появления генотипов. Фундаментальные признаки времени в биологии должны быть гомологичны химическим – массе, размерам атомов и т.п.. Л.Л. Численко [42] отметил, что численные значения средних размеров особей различных биологических таксонов в логнормальной декартовой системе координат отстоят друг от друга в среднем на 50 логарифмических единиц. Что соответствует значению Пи с точностью до третьего знака после запятой. С.И.Сухонос [32] гомологично показал, что размеры одного и того же порядка системности отстоят друг от друга в логнормальной декартовой системе координат на определённый интервал размерности кратный значению 2Пи (рис. 13).



Рис. 13. Размеры классов или объект-систем в десятичных логарифмах [32]

Все материальные объекты периодически занимают масштабные уровни эволюции, подразделяясь на два альтернативных таксона, ядерный и «неядерный». Свойства (фенотип) «неядерных» объектов определяются внутренней (генетической) структурой ядерных объектов; ядра атомов определяют свойства атомов, ядра клетки – свойства организмов и т.д. Эта взаимосвязь таксонов и их различная относительная устойчивость позволяет классифицировать объекты в виде волновой модели. Четные на гребне – неустойчивое равновесие, нечетные во впадине – устойчивое. Ось волны в местах пересечения дает достаточно точное значение размеров основных классов объектов. На волне с масштабом в 1020 объект-системы с жестко детерминированными внутренними связями принадлежат левым склонам нечетных волн, вплоть до их гребней (атомы, планеты, звезды), а на правых склонах усложняются, группируются в структуры (молекулы, субклеточные, тесные и широкие звездные пары, планетные системы), вплоть до начала нечетных волн.

Периодичность полигенных признаков популяции и индивидуума…

В 1981 году при статистической обработке полевых материалов лесопатологического обследования Тульских засек, отмечена синхронная периодичность сухокронности дуба черешчатого по когортам поколения (табл. 6, 7).

Сухокронность – признак реакции дерева (иммунитет) на отрицательные факторы среды (бактериоз) и определяется категорией состояния по проценту сухих ветвей в кроне. Ступень диаметра дерев – это функция времени (возрастная когорта поколений).

Таблица 6

Альтернация сухокронноти по когортам поколений
(Яснополянское лесничество квартал 23 выдел 21)

Ступени толщены в см.	Деревья по категориям состояния (классы сухокронности)					Сумма	Средневзвешенная категория состояния	В % от средней по насаждению
	1	2	3	4	5			
44	4	5	4	–	–	13	2,000	-1,02%
48	5	6	3	3	–	17	2,235	+10,62%
52	3	10	–	1	–	14	1,928	-4,56%
56	8	17	3	4	–	32	2,094	+3,62%
60	8	9	–	–	–	17	1,529	-24,31%
64	–	6	3	1	–	10	2,500	+23,72%
68	7	26	7	2	–	42	2,095	+3,69%
Сумма	35	79	20	11	–	145	2,021	0

На постоянной пробной площади 2 (табл. 2) наблюдается аналогичная альтернация сухокронности, но здесь представлена динамика между 1980 годом и 1981 годом. Если категория сухокронности между учетами не изменилась, ставился балл 0, если происходило ухудшение, ставился балл равный изменению категории со знаком минус, если улучшение – то плюс соответствующий балл. Усохшие деревья при первом перечете не учитывались. Улучшение кроны, вызвано тем, что процесс усыхания кроны прекратился, а мелкие веточки кроны сгнивают и опадают из-за ветра и снега.

Таблица 7

Альтернация сухокронноти по когортам поколений
(Проба 2 Музей «Ясная поляна», Арковский верх)

Ступени толщины в см.	Изменение категории состояния при повторном учете								Сумма	Средне-взвешенная категория	В % от средней по насаждению
	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5			
40	–	1	2	1	–	1	–	–	5	-0,600	+1,59%
44	–	5	18	–	3	2	–	–	37	-0,432	-26,79%
48	–	2	24	21	2	4	1	–	54	-0,722	+22,28%
52	5	12	26	11	6	4	–	–	64	-0,203	-65,61%
56	–	10	32	20	8	3	–	2	75	-0,600	+1,59%
60	3	20	26	21	3	2	2	2	79	-0,316	-46,42%
64	2	6	23	19	6	3	3	1	63	-0,746	+26,31%
68	2	19	16	6	1	1	–	–	45	-0,133	-77,43%
72	–	4	9	6	2	5	1	–	27	-0,926	+56,77%
76	1	11	19	5	2	3	1	–	42	-0,214	-63,72%
Сумма	13	90	195	119	33	28	8	5	491	-0,591	0

Категория, в зависимости от четности-нечетности, хуже у 40 – 48 – 56 – 64 – 72 ступеней толщины и лучше у 44 – 52 – 60 – 68 – 76 ступеней толщины. Ступень толщины, случайно совпадающая на момент измерения с определенными естественными возрастными когортами деревьев. Альтернация признака синхронности на множестве пробных площадей подразумевает наличие гармоники периодичности на уровне всей популяции дуба. Цикл периодичности равен 4 см + 4 см = 8 см. Средний годичный прирост дуба по спилам в среднем равен 2,8 мм, что согласуется с таблицами хода роста [12]. Соответственно гармоника в реальном времени примерно равна 8см / 2,8 мм ≈ 29 годам, а полупериод или когорта альтернации приблизительно 14,5 годам (4 см).

Радиальный прирост деревьев подчиняется логистической кривой (возрастной тренд), поэтому данные преобразовывались в кумулятиву, тренд которой описывался полиномиальной функцией. Затем эта функция преобразовывалась в не кумулятивную функцию, которая и вычленялась из исходного ряда данных, образуя остатки. По остаткам и их усредненным рядам нечетными средне скользящими (3, 5 и т.д.) каждый раз производился автокорреляцией анализ с отбором кривых автокорреляции, которые наибольшим образом отражали регулярность гармоники периодичности. Чем больше средне скользящая осреднения, тем меньше проявление «Белого статистического шума» [43], зависящего от количества элементов в группах выборки. Группами выборки в этом случае являются средне скользящие, состоящие из множества элементов.

Для анализа прочих параметров периодичности должен применяться цифровой спектральный анализа [26 19], но наши данные заведомо искажают амплитуду признака систематическими и случайными погрешностями прироста, так как возраст у нас определялся по косвенному признаку – диаметр или периметр деревьев. Поэтому данную работу надо рассматривать как предварительную, и эти явления следует проанализировать по реальному возрасту деревьев на вырубках или по картотекам поликлиник для человека.

Периодичность выявлена у 5 древесных пород (дуб, липа, кедр, пихта, ель) и всем проанализированным 42 лесопатологическим и фенотипическим признакам [26, 27, 28].

В 1993 году в Тульских засеках была заложена сеть постоянных пунктов учета лесопатологического мониторинга. Повторные учеты проводились в 1994 и 1997 годах. Все данные мониторинга были объединены в один массив данных по породам. Вместо диаметра измерялся периметр дерева на высоте 1,3 м. Среднегодичный прирост деревьев второго бонитета равен 2,8 мм [12] или 8,8 мм периметра.

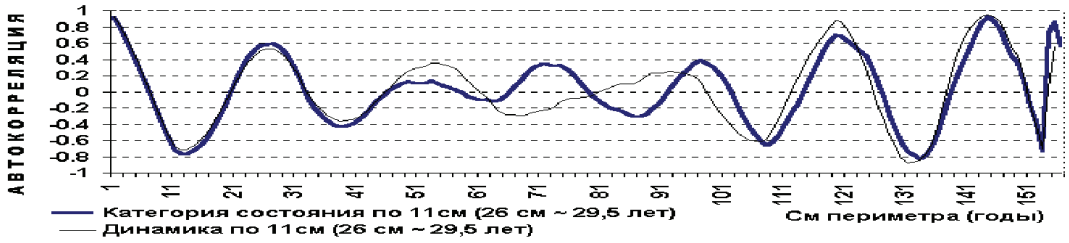


Рис. 14. Дуб. Автокорреляция категории состояния кроны и ее динамики

При средне скользящей в 11 см периметра обнаруживается гармоника в 26 см периметра или 8,3 см диаметра, что соответствует 29,5 годам, а полупериод 14,8 годам или 13 см периметра (4,1 см диаметра). Аналогичная периодичность и была независимо обнаружен в 1981 году на территории музея «Ясная поляна» и в Тульских засеках при ступенях толщины в 4 см. Это периодичность (альтернация) 3 типа.

В 1984 году в Бурятской АССР в кедрово-пихтовом насаждении была заложена большая пробная площадь.

Э.Н. Фалалеев [36] отмечает, что в процессе роста пихтарников, запас древесины на 1 га строго периодичен (рис. 16) и соответствует рис. 15 по количеству деревьев на выделе.

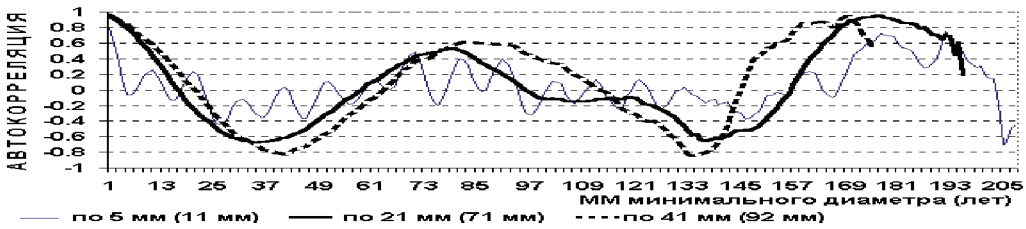


Рис. 15. Автокорреляция количества деревьев пихты по периметрам



Рис. 16. Периодическое изменение древесного запаса в пихтарниках [36]

Это периодичность (альтернация) 1 типа. Все проанализированные фенотипические признаки периодичны по когортам поколений и отражают скорость и объем их биохимического метаболизма. У человека это отражает работа печени. Выявлено, что скорость работы печени имеет двуглавую зависимость [2, 3]. Это может быть результатом необъективного объединения в выборку четных и нечетных когорт поколений, имеющих разные генеральные совокупности (Гаусс).

Генетическая среда состоит из простых элементарных генов и сложных – опероны и комплексы оперонов и последние могут быть более или менее активными. «Продуктами» генов являются гормоны или другие биохимические вещества, определяющие признаки фенотипа. Априорно между конкретными «продуктами» генов наблюдается функциональная симметрия, а значит и между генами. Каждому гормону или иному генетически синтезируемому веществу А (оперонам А или их комплексу) функционально симметричен антигормон или другой биохимический механизм компенсации Б (оперон Б или их комплекс), что надо рассматривать как целый объект-квант взаимодействия общей теории циклов (ОТЦ) [30]. Мужскому – женский гормон, гормону роста – антигормон или иной механизм биохимической компенсации, в противном же случае скорость, рост или значение другого конкретного полигенного признака был бы постоянен и неограничен при жизни организма, как и продолжительность жизни как полигенный признак. Вероятно, у четных (или нечетных) когорт поколений определенные опероны или их комплексы пассивны, а симметричные более активны (доминируют), а у последующих когорт наоборот. Этим объясняется механизм периодичности и различие гармоник у разных полигенных признаков, так как они определяются своими комплексами оперонов разного размера и последовательности, а значит и своими часовыми механизмами периодичности в структуре ДНК генотипа индивидуума, генофонда популяции, вида или всей живой материи.

Часовые механизмы могут быть эндогенными и навязанные внешними периодическими факторами [22, 47]. Некоторые исследователи связывают часовые механизмы биоритма непосредственно с ДНК [11]. По мнению автора, внешние факторы могут влиять только на амплитуду цикла, а эндогенные механизмы определяют его период.

А.Л. Чижевским [41] отмечена периодичность в популяциях микро и макро организмов. С.С. Четвериков [40] определил подобные явления как «волны жизни». Этим же явлением объясняются синхронные, модные мутации в популяциях дрозо-

фил [15, 13], модные мутации видов в роде, между родами в семействах и далеко отстоящих таксонов [9].

Дарвиновский отбор [46], как внешний факторов среды, может разрешить или запретить полигенный признак, но создать тот или иной полигенный признак одновременно у множества видов и родов, могут только эндогенные механизмы эволюции. Внешний фактор может запретить, ускорить или замедлить эволюцию, но не способен вызвать ее.

Зигфрид Коллер [45] утверждал, что следующие друг за другом поколения новорожденных, не обладают и не могут обладать одинаковой жизненной силой, есть более жизнеспособные когорты поколений и менее жизнеспособные. Популяционной периодичностью объясняются не детерминация результатов повторных опытов в биологии при поиске вещества памяти [46, 25].

С.Ю. Маслов [20] утверждал, что доминирование левого или правого полушария мозга в популяциях человека различно в различные исторические эпохи и иллюстрировал это сменой архитектурных стилей, господствовавших в Европе. В математике обнаруживал периоды, когда ведущую роль играла строгая логика, но в иные периоды возникало время интуиции, гениальных догадок и эвристических рассуждений. Л.Н. Гумилев [10] писал, об этом же явлении, но о гармониках с большим периодом. Этим же объясняется смена реалистичных наскальных рисунков периода палеолита схематично абстрактными рисунками в неолите (еще большие гармоники биоритма).

По полу зачатого ребенка выявлена периодичность физиологического состояния среднестатистического мужчины. Вместо этого признака можно подставить любой другой биометрический или альтернативный признак-симптом физиологии или симптом болезни.

Теоретически соотношение полов определяется фактором случайности. Но на 100 новорожденных девочек приходится в среднем 107 мальчиков и нормой для человека считается половой индекс 1,07 [38, 34, 33]. При этом частота рождения мальчиков максимальна при первых родах и падает при последующих. В семьях долгожителей высокая частота рождения мальчиков; у больных подагрой преобладают девочки; в потомстве лысых мужчин в полтора раза больше мальчиков; есть связь с комплекцией, темпераментом родителей и с их профессией. Следовательно, у X и Y сперматозоидов оплодотворить яйцеклетку и зависит от физиологических и патофизиологических особенностей индивидуума.

Период выживания сперматозоидов 1,5 – 72 часа. Y–сперматозоиды в среднем мельче и более подвижны – меньше сопротивление в жидкой среде, чем и объясняется преобладание рождений мальчиков. Но Y–сперматозоиды менее жизнеспособны по сравнению X–сперматозоидами. Следовательно, если во всех сперматозоидах достаточное количество цитоплазмы для преодоления пути, то должны добираться первыми до яйцеклетки Y–сперматозоиды и рождаться мальчики. Если же в целом у Y–сперматозоидов недостаточное количество цитоплазмы, то должны приходить к яйцеклетке X–сперматозоиды и рождаться девочки.

Статистический материал (табл. 8) собирался в 1984-85 годах в детских садах. Учитывалась дата (месяц) рождения отца, дата (месяц) рождения и пол ребенка. От месяца рождения отца отсчитывался месяц рождения ребенка, тем самым анализировался только средний годовой цикл от момента рождения отца. Например, отец родился в апреле, а ребенок в ноябре, значит, ребенок родился через восемь месяцев относительно рождения отца по его годовому циклу.

Таблица 8

Соотношение мальчиков и девочек в детских садах (годовой цикл)

Пол ребенка	Месяцы рождения ребенка, после месяца рождения отца												Сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Мальчик	20	14	19	19	16	16	4	7	1	6	5	4	131
Девочка	8	6	10	4	10	9	11	9	12	15	19	8	121
В сумме	28	20	29	23	26	25	15	16	13	21	24	12	252
Половой индекс	2,5	2,33	1,9	4,75	1,6	1,78	0,36	0,78	0,08	0,4	0,26	0,5	1,08

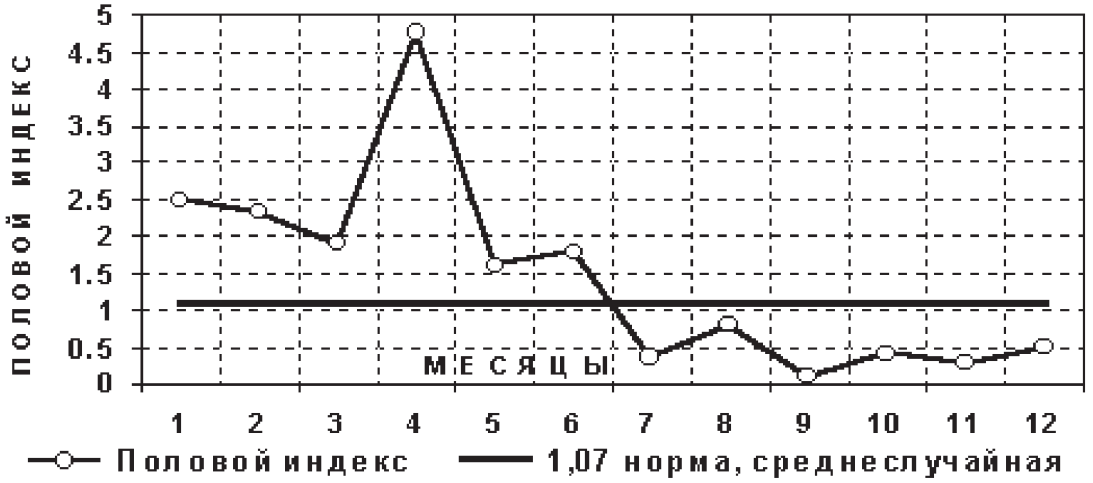


Рис. 17. Половой индекс в детских садах по годовому циклу отца

Средний половой индекс выборки (1,08) и хорошо согласуется со среднестатистическими данными (1,07). Из табл. 8 и рис. 17 видно, что в первом полугодии после месяца рождения отца значительно преобладают рождения мальчиков относительно девочек, а во втором полугодии, наоборот, девочек рождается больше чем мальчиков.

Рис. 18 отражает относительный процент рождения мальчиков и девочек в каждом месяце (сумма детей в каждом месяце принята за 100%).

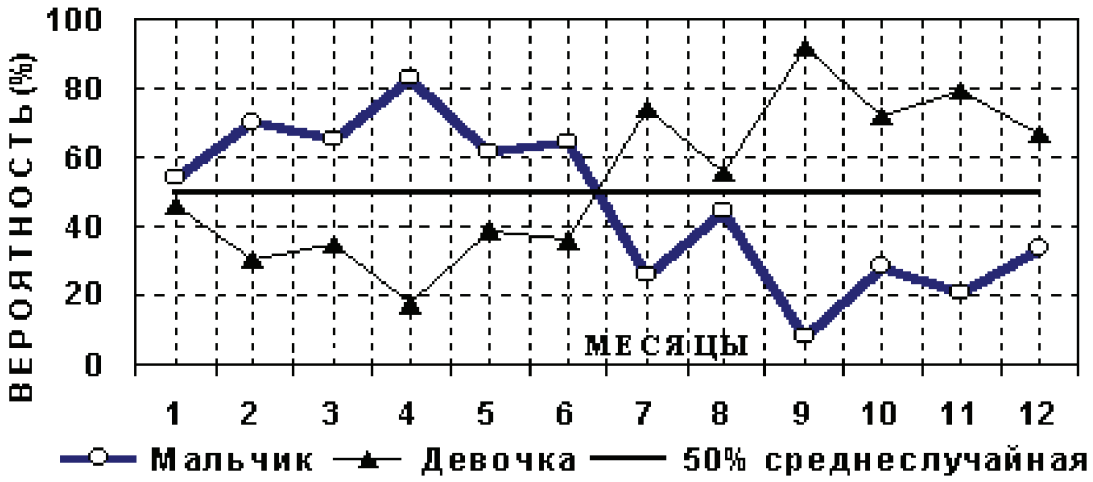


Рис. 18. Относительный процент рождения мальчиков (девочек) по годовому циклу отца

На рис. 18, наряду с годовой периодичностью отражена альтернация кривой в зависимости от четности и нечетности месяцев. Вероятно, это 28-дневный цикл, гомологичный женскому. Как и у биоритма популяции, у индивидуума должны быть и другие гармоники периодичности, например, четные – нечетные или кризисные годы.

Методически анализ построен по принципу периодической таблицы Менделеева Д.И., только все усреднено в один период равный году. Но годовой цикл может быть чуть больше или меньше и значит, может вкрасться систематическая ошибка сглаживания амплитуды цикла. Маловероятно, что месячный цикл кратен годовому циклу, и, тем самым тоже сглажен. Кроме того, не учитывался фактический срок беременности. Ведь часто мальчики и отцы недоношены, а девочки переношены.

Выявлено что если совокупление совершалось до овуляции, вероятность рождения девочки 75-80%, а если оно произойдет сразу после овуляции, то на 80-90% родится мальчик [5]. Естественно, если сово-

купление происходит до овуляции, Y–сперматозоиды просто не выживают к моменту появления яйцеклетки, и в этом случае рождаются девочки. А если совокупление происходит после овуляции, то Y-сперматозоиды быстрее достигают яйцеклетки и рождаются мальчики.

Если учесть все вышеизложенное, изучить возрастные гармоники индивидуума и гармоники когорт популяции, а также учесть влияние факторов среды, то точность и надежность прогноза может значительно увеличиться.

Y-сперматозоиды в среднем мельче, чем X, но если априорно рассматривать только Y (или X) сперматозоиды то, среди них должны встречаться как очень мелкие, так и наиболее крупные согласно закону Нормального распределения (Гаусс), для каждого типа сперматозоидов отдельно рис. 19.

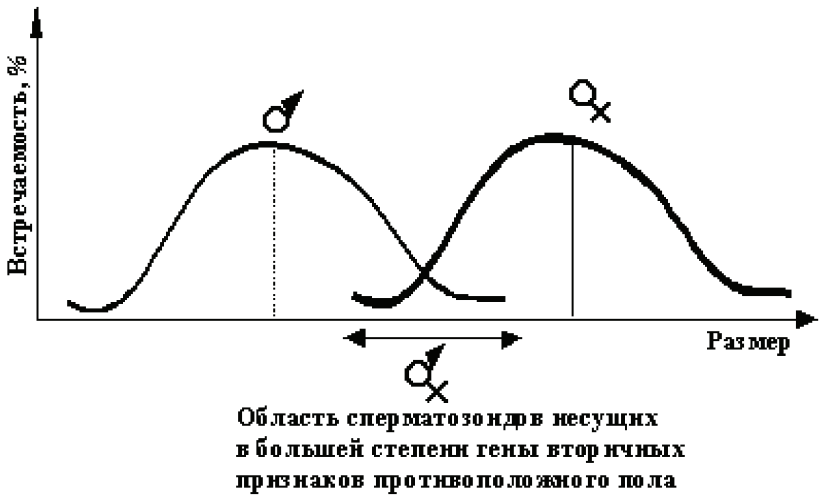


Рис. 19. Априорное распределение сперматозоидов по типам в зависимости от их размеров

Возможно, чем больше или меньше размер Y-сперматозоид (или X), тем он больше несет цитоплазменных гормонально эндогенных механизмов определенным образом запускающих ядерные гены, ответственные за вторичные половые признаки противоположного пола. Если это так, то должны с определенной вероятностью по биоритму распределяться рождения гермафродитов, а также предрасположенных к однополым связям мужчин и женщин.

Зная текущие периоды гармоник трех и более признаков полигенного фенотипа поколений популяции, можно определить возраст таксона по сопоставлению гармоник с началом автокорреляции – полным их резонансом. Этот метод определения возраста таксонов можно проверить на практике по индивидууму человека с известным моментом зачатья (рождения).

Выявленные периодические явления в биологии и составление по ним графиков и таблиц периодичности фенотипических признаков индивидуума, поколений популяций, видов, родов и всей живой материи, позволит разобраться в структуре генов живой материи и полигенной наследственности. Подобно тому, как это теоретически определено в ядерной физике, опираясь на периодическую таблицу Д.И. Менделеева. Карты и графики биоритмов индивидуума и популяции найдут применение в медицине для прогнозов заболеваний для индивидуума, эпидемий для поколений популяции и выявления детерминированной реакции организмов на факторы среды, определения прогноза эффективности тех или иных доз лекарств и методов лечения индивидуума, а также в селекции растений и животных.

Если таксоны одного масштаба системности выстроить в порядке эволюции их генотипов во времени, то наблюдается расслоение таксонов одного ранга на две качественно различные по фенотипу симметричные подгруппы: четные и нечетные табл. 9.

Таблица 9

Девять уровней альтернации или периодичности фенотипа объектов

	1 ПОДГРУППА	2 ПОДГРУППА
На уровне классов объектов	ЧЁТ	НЕЧЁТ
На уровне форм материи	ЧЁТ	НЕЧЁТ
По периодам	РАСТЕНИЯ МЕТАЛЛЫ	ЖИВОТНЫЕ НЕМЕТАЛЛЫ
Внутри периода	ЧЕТ	НЕЧЕТ
Внутри группы – Тип	ЧЕТ	НЕЧЕТ
Между таксонами 2 порядка	ЧЁТ	НЕЧЁТ
Между таксонами 1 порядка	ЧЁТ	НЕЧЁТ
На уровне поколений вида	ЧЕТ	НЕЧЁТ
На уровне индивидуума	ЧЕТ	НЕЧЁТ

Краткая формулировка выявленного Всеобщего периодического закона: таксоны разного ранга системности, выстроенные в порядке их появления в эволюции, периодически изменяют значения своих полигенных признаков по независимым гармоникам периодичности, определяемым эндогенными причинами самих этих объектов и всего мироздания.

Список литературы

1. Аллан К. Вилсон. Молекулярные основы эволюции // В мире науки, 1985, № 12. – С. 122-130.
2. Блюгер А.Ф. и др. Обнаружение различных скоростей метаболизма ксенобиотиков в печени человека в норме и патологии / VI Всес. конф. по клинической биохимии, морфологии и иммунологии инфек. бол. Тез. докл. – Рига, 1984, С. 273-274.
3. Блюгер А.Ф. Парадоксы печени // Химия и жизнь, 1984, №8. – с. 23.
4. Вавилов Н.И. Закон гомологичности рядов в наследственной изменчивости – М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. 56 с.
5. Вешлер Т. Желанный ребенок?..: Совершенное руководство по естественному контролю за рождаемостью и достижение беременности. – СПб.: Дипломат, Золотой век, 1996, 145 с.
6. Вилли К., Детье В. Биология – М.: Мир, 1975, 622 с.
7. Войткевич Г.В. Рождение планет: точка зрения химика // Наука и жизнь, 1983, №1, С.90-96.
8. Войткевич Г.В. Химическая эволюция Солнечной системы. – М.: Наука, 1979, 174 с.
9. Воронцев Н. Н. Развитие эволюционных идей в биологии – М.; «Прогресс», 1999, 640 с.
10. Гумелев Л. Н. Этногенез и биосфера земли – Л., Гидрометеоиздат, 1990, 138 с..
11. Дажо Р. Основы экологии – М.: Прогресс, 1970, 720 с.
12. Захаров В.К. Лесотаксационный справочник – Минск, 1959, 300 с.
13. Захаров И. К., Голубовский М. Д. Возвращение моды на мутацию Ytllow в природной популяции Drosophila mtlanogater г. Умани // Генетика – 1985 – т. 21, №8 – С. 1298-1305.
14. Ильин И. По законам четности – Ж. Химия и жизнь, 1984, № 11, С. 14.
15. Кайданов Л. З. Генетика популяций – М.: «Высшая школа», 1996, 320 с.
16. Кафанов А.И., Суханов В.В. О зависимости между числом и объемом таксонов // Общая биология, 1981, № 3: С. 345.
17. Крылов О.А. Воспроизведение условно рефлекторной деятельности введением биохимических субстратов // Успехи физиологических наук, 1974, т. 5 (4), С. 24-51.
18. Леенсон И.А. Чет или нечет? – М.: Химия, 1987, 176 с.
19. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения – М., Мир, 1990., 547 с.
20. Маслов С.Ю. Асимметрия познавательных механизмов и ее следствия // Семиотика и информатика – М., ВИНИТИ, 1983, № 20, С. 3-31.
21. Неручев С.Г. Уран и жизнь в истории Земли – Л.: «Недра», 1982, 208 с.
22. Одум Ю. Основы экологии – М.: Мир, 1975, 740 с.
23. Петрянов И.В., Трифонов Д.Н. Великий закон – М.: Педагогика, 1984.
24. Ремсден Э.Н. Начало современной химии – Л.: Химия. Ленинградское отделение, 1989, 77 с.
25. Рылов А. В поисках вещества памяти – Знание – сила, 1984, № 8, С.17
26 Сафронов В. Н. Всеобщий периодический закон в биологии и других, гомологичных объект-системах в системе объектов эволюции вселенной. Центра «Рослесозащиты» Московская специализированная лесоустроительная экспедиция. – Пушкино, 2001 г, 85с. Деп. в ВНИИТЭИ № 18437 от 16 января 2001.
27 Сафронов В.Н. Всеобщий периодический закон в биологии и других, гомологичных объект-системах в системе объектов эволюции вселенной: тезисы докладов, IX Российский национальный конгресс «Человек и лекарство» // 8-12 апреля 2002. Москва. Россия. – С. 693.
28. Сафронов В.Н. Всеобщий периодический закон в биологии и в других гомологичных объект-системах. Международная конференция «ЦИКЛЫ», № 4. Ставрополь, 2003. С. 127-155.
29. Северцев А.С. Основы теории эволюции – М.: МГУ, 1987. – с. 319.
30. Соколов Ю.Н. Общая теория цикла ОТЦ – Ставрополь, СКГТУ, 2001, 36 с.
31. Соловьев Ю.И., Трифонов Д.Н., Шамин А.Н. История химии – М.: Просвещени», 1984, 335 с.
32. Сухонос С.И. Принципы масштабной симметрии в оценке естественных систем, // Проблемы анализа биологических систем – М.: МГУ, 1983, С. 90.
33. Ткач С. Мы ждем ребенка. – Прага, 1974, 214 с.
34. Токин Б.П. Общая эмбриология – М.: «Высшая школа», 1977, 508 с.
35. Урманцев Ю. А. Что может дать биологу представление объекта как системы в системе объектов того же рода? // Общая биология, 1978, № 5, С. 699.
36. Фалалеев Э.Н. Пихта – М., «Лесная промышленность» 1982, 85 с.
37. Цилинский Я.Я. Популяционная структура и эволюция вирусов – М.: Медицин», 1988, 240 с.
38. Человек Медико-биологические данные, перевод с англ. Парфенова Ю.Д. – М.: Медицина, 1977, 426 с.
39. Черпаков В.В. Бактериальные болезни леса. // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней леса. – М., 1987, С. 210.
40. Четвериков С. С. Проблемы общей биологии и генетики: Воспоминания, статьи, лекции – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1983, 273 с.
41. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь – М.: «Мысль», 1970, 367 с.
42. Численко Л.Л. Структура фауны и флоры в связи с размерами организмов – М.: МГУ, 1981, 208 с.
43. Шеннон К.Э. Работы по теоретической информации и кибернетике – М., Л.:1963, с. 333-369.
44. Щербин-Парфененко А.Л. Бактериальные заболевания лесных пород – М.: «Гослесбумиздат», 1963, 90 с.
45. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение (Дарвинизм) – М.: «Высшая школа», 1989, 335 с.
46. Эбвард Россет Продолжительность человеческой жизни – М., «Прогресс»,1981.
47. Ягодинский В.Н. Ритм, ритм, ритм! Этюды хронобиологии – М.: Знание, 1985, 192 с.

УДК 528.88

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВЕННОЙ ЛИНИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ОТКРЫТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ

Украинский П.А., Землякова А.В.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: ukrainski@bsu.edu.ru

Исследованы спектральные свойства почв Белгородской области по космическому снимку Landsat 5TM. Проанализировано положение яркостей открытой поверхности почвы в двумерном пространстве спектральных признаков. Установлено, что для зональных типов и подтипов почв лесостепи можно построить единую почвенную линию. Наклон этой линии составляет 1,51, а координата пересечения почвенной линией оси ординат равна -0,20. При дешифрировании открытой поверхности пахотных почв наибольшую эффективность имеет индекс WDVI. Он дает самый высокий показатель отделимости (M-статистика) почвы от сельскохозяйственной растительности. Для дешифрирования применен метод квантования полутонового изображения. Достигнута высокая точность распознавания открытой почвы, полученная на основе матрицы ошибок (92,8%).

Ключевые слова: дешифрирование, мониторинг, космические снимки, открытая почва, пашня, почвенная линия, спектральные индексы, Landsat

DETERMINATION OF THE SOIL LINE PARAMETERS FOR AUTOMATED DETECTION OF BARE SOIL ON SPACE PICTURE

Ukrainskiy P.A., Zemlyakova A.V.

Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: ukrainski@bsu.edu.ru

The investigation of the spectral properties of the soils of the Belgorod region by satellite images Landsat. Analyzed the position of bare soils in the two-dimensional space of spectral features (NIR/RED scatter plot). Been established that for zonal soil types and subtypes can build a single soil line. The slope of the soil line is 1.51, and the coordinate of the soil line crossing the y-axis is equal to -0.20. On the basis of these parameters can be calculated a series spectral indices: PVI, WDVI, MSAVI, TSAVI and RVIc. With recognition of bare soils has the highest efficiency index WDVI. It has the highest indicator of soil separability (M-statistics) from agricultural vegetation. Practical testing of the index, calculated on the basis of parameters derived by us soil line held during the automated recognition of bare soil. For this used the method of density slice of grayscale image. Accuracy of recognition assessed by constructing a confusion matrix. Been achieved recognition accuracy of bare soil equal to 92.8%.

Keywords: image interpretation, monitoring, space picture, bare soil, arable land, soil line, spectral indices, Landsat

Дешифрирование открытой поверхности почвы является одной из ключевых задач в аэрокосмическом мониторинге земель сельскохозяйственного назначения. Оно предваряет все направления дистанционных исследований почвенного покрова. В Белгородской области сведения о площади и расположении свежераспаханных полей востребованы в рамках дистанционного мониторинга землепользования. Наличие этих данных позволит контролировать внедрение безотвальной вспашки, консервацию земель на крутосклонах и в водоохранных зонах, соблюдение почвозащитных севооборотов [3, 6]. Все эти мероприятия предусмотрены рядом областных программ, интегрированных в концепции бассейнового природопользования [1].

На современном этапе развития методов обработки космических снимков актуальным является автоматизация выделения участков открытой почвы. Среди методов автоматизированного дешифрирования особенно перспективен метод спектральных индексов. В отличие от контролируемой и неконтролируемой классификации он дает возможность задавать четкие количественные критерии выделения искомого объекта на снимке. Тем самым создается возможность для наиболее полной формализации и стандартизации методики дешифрирования.

Среди всего разнообразия спектральных индексов особый интерес для дешифрирования открытой почвы представляют индексы, основанные на параметрах почвенной линии, концепцию которой впервые предложили Richardson и Wiegand. Почвенная линия – это линия, описывающая вариации яркостей почвы в двумерном пространстве спектральных индексов. Осями этого пространства являются отражение в красной и ближней инфракрасной части спектра [10].

Почвенная линия может быть выражена в виде уравнения линейной функции. Но коэффициенты этого уравнения (параметры почвенной линии) не являются универсальными и различаются по крупным географическим регионам. Поэтому для ис-

пользования описанного подхода к дешифрированию открытой почвы на территории Белгородской области необходимо решить две задачи:

– определить параметры почвенной линии (наклон, координата пересечения с осью абсцисс, угол наклона почвенной линии, координата пересечения с осью ординат);

– определить наиболее эффективный спектральный индекс, использующий параметры почвенной линии.

Материалы и методы исследования

Для изучения параметров почвенной линии выбран исследуемый участок в Шебекинском районе Белгородской области, представляющий собой прямоугольник площадью 156 км^2, который расположен в междуречье рек Нежеголь, Корень и Короча (рис. 1 А, Б). В почвенном покрове здесь имеются все зональные типы и подтипы почв лесостепи: серые лесные почвы, темно-серые лесные, оподзоленные, выщелоченные и типичные черноземы [7]. Геоморфологически эта территория достаточно разнообразна, чтобы охватить связанные с рельефом вариации почвенных свойств, характерные для Белгородской области[5].

Для дешифрирования почвенного покрова использовался снимок со спутника Landsat 5TM (от 6 мая 2007 г, номер кадра (path/row) в системе нумерации WRS-2 – 177/025). Пространственное разрешение снимка составляет 30 м/пиксель. Спектральное разрешение – 6 каналов в видимой, средней и ближней инфракрасной части спектра. Радиометрическое разрешение – 8 бит, что соответствует 256 градациям яркости.

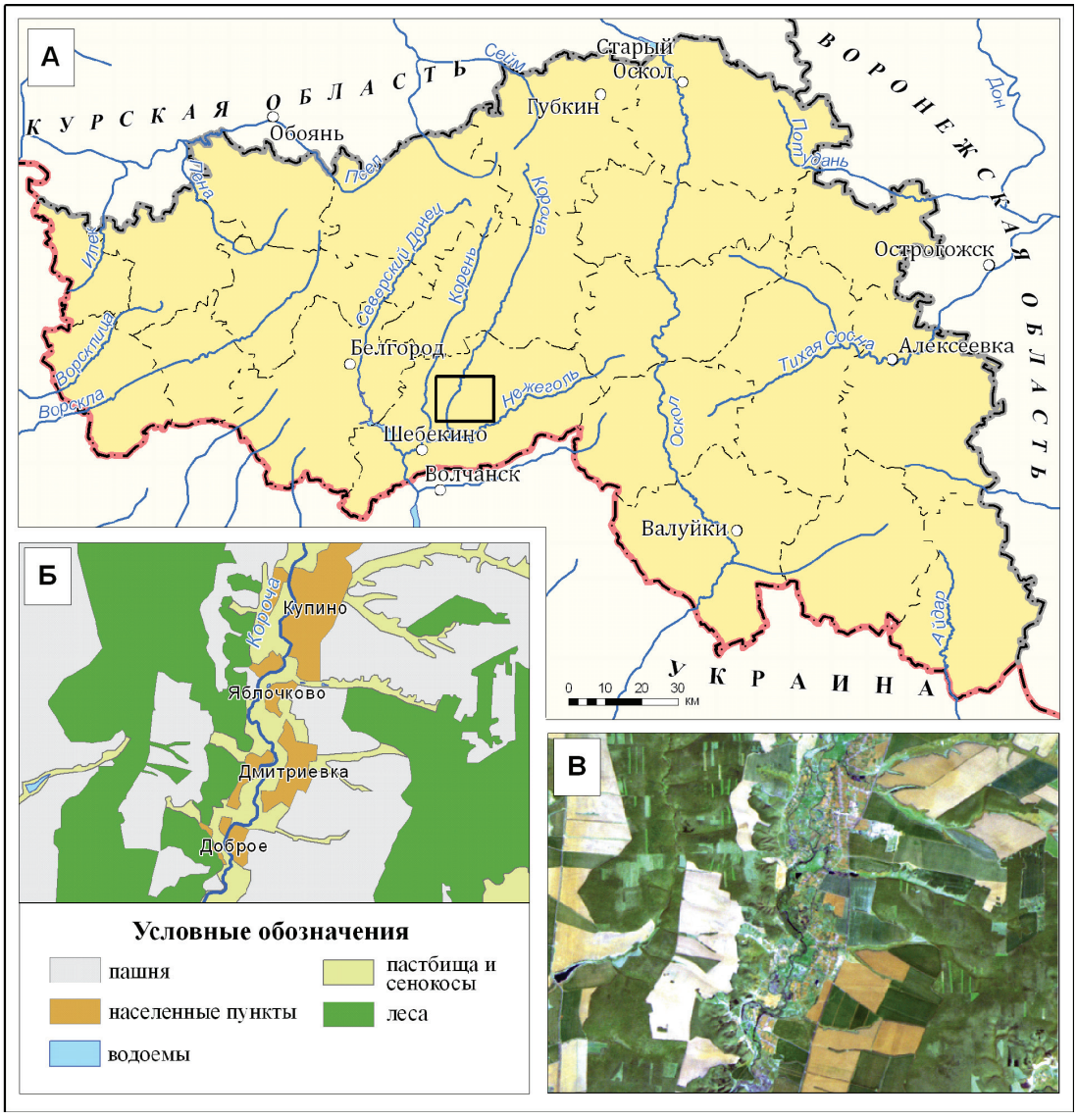


Рис. 1. Расположение исследуемого участка: А – исследуемый участок на территории области; Б – структура землепользования на исследуемом участке; В – космический снимок Landsat 5TM на исследуемый участок

На снимке визуально четко разделяются подтипы почв (рис. 1 В). В комбинации каналов 7:5:3 для черноземов характерен карамельный цвет. Типичные черноземы отличаются от оподзоленных и выщелоченных более темным оттенком. Лесные почвы имеют серовато-сизый цвет. Для серых лесных почв характерны более светлые его оттенки, а для темно-серых – более темные оттенки, с примесью карамельного цвета [7].

Весь цикл обработки снимка выполнялся в программе ENVI 4.8. Предварительная обработка заключалась в его радиометрической калибровке (пересчет цифровых значений яркости в отражение, в процентах). Тематическая обработка состояла из следующих этапов:

1) создание маски открытой поверхности почвы;

2) извлечение данных о спектральной отражательной способности;

3) определение параметров почвенной линии;

4) оценка эффективности спектральных индексов, основанных на параметрах почвенной линии и определении самого эффективного индекса;

5) экспериментальная проверка точности дешифрирования открытой поверхности почвы с использованием выбранного индекса.

На основе визуального дешифрирования была создана область обработки – маска полей с открытой поверхностью почвы. Из нее извлечена информация о спектральной отражательной способности для каждого канала и сохранена в виде текстового файла. Затем эти данные были экспортированы в программу Excel, где был построен график рассеивания с линейным трендом и описывающим его уравнением.

Полученные значения были использованы для расчета ряда спектральных индексов [9]:

$$WDVI = NIR\text{-}g\times RED \quad (1)$$

$$PVI = \sin(a)\times NIR - \cos(a)\times RED \quad (2)$$

$$MSAVI = ((NIR\text{-}RED)/(NIR+RED\text{-}L))\times(1+L) \quad (3)$$

$$TSAVI = (g\times(NIR\text{-}g\times RED\text{-}b)):$$
$$:(b\times NIR+RED\text{-}g\times b+X(1+g^2)) \quad (4)$$

$$RVIc = (NIR\text{-}b)/RED, \quad (5)$$

где NIR – отражение в ближней инфракрасной части спектра; RED – отражение в красной части спектра; g – почвенной линии; b – координата пересечения почвенной линией оси ординат; a – угол между почвенной линией и осью абсцисс; X – коэффициент коррекции, для уменьшения почвенного шума равный 0,08; L – это корректировочный коэффициент который равен L=1-2×g×NDVI×WDVI.

При оценке эффективности спектральных индексов было учтено, что легче всего поддаются дешифрированию объекты, однородные по своим спектральным признакам и имеющие значительный спектральный контраст с соседними объектами. К таковым относятся водные объекты на фоне суши или снег и лед рядом с незаснеженными поверхностями [2, 4].

Для оценки отделимости дешифрируемого объекта на индексном изображении использована М-статистика, предложенная Kaufman и Remer в 1994 году [8]:

$$M = |(\mu_s - \mu_v) / (\sigma_s + \sigma_v)|, \quad (6)$$

где μ_s – среднее значение для почвы; μ_v – среднее значение для сельскохозяйственной растительности; σ_s – стандартное отклонение для почвы; σ_v – стандартное отклонение для сельскохозяйственной растительности.

Значение М-статистики более 1,0 указывает на хорошую разделимость дешифрируемых классов объектов.

Индекс, показавший наибольшую эффективность, был применен для дешифрирования открытой поверхности почвы на исследуемом участке. При этом была применена маска населенных пунктов для исключения из расчетов оголенной почвы на приусадебных участках. Дешифрирование выполнено автоматизировано, с помощью процедуры квантования. Для оценки его точности была построена матрица ошибок. В качестве эталона была использована маска открытой поверхности почвы.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования получено следующее уравнение, описывающее почвенную линию:

$$NIR= 1{,}51\cdot RED\text{-}0{,}20 \quad (7)$$

Коэффициент 1,51 – это наклон почвенной линии (g). Его arctg дает нам угол между почвенной линией и осью абсцисс (a), который равен 56º. Угол между почвенной линией и осью ординат равен, соответственно 34º. Число –0,20 – это координата пересечения почвенной линией оси ординат (b). Координата пересечения оси абсцисс равна 0,13.

Облака значений для различных типов и подтипов располагаются вдоль этой линии, т.е. ее параметры для всех рассмотренных типов и подтипов почв будут близкими (рис. 2). Этот вывод подтверждается и высоким коэффициентом детерминации для уравнения почвенной линии (R^2 = 0,94). Следовательно, эти параметры можно использовать для выделения открытой поверхности почвы, и неоднородность почвы на уровне типов и подтипов не будет сказываться на качестве дешифрирования.

Близкое к почвам расположение в двумерном пространстве спектральных признаков имеют выходы горных пород и поверхности искусственных материалов. Поэтому они могут ошибочно распознаваться как оголенная почва при дешифрировании. Также с облаком значений яркостей почвы частично пересекается облако значений яркостей водоемов (рис.°2). Вероятность ошибок дешифрирования здесь меньше и ошибочно распознаваться могут небольшие по площади и мелководные водоемы.

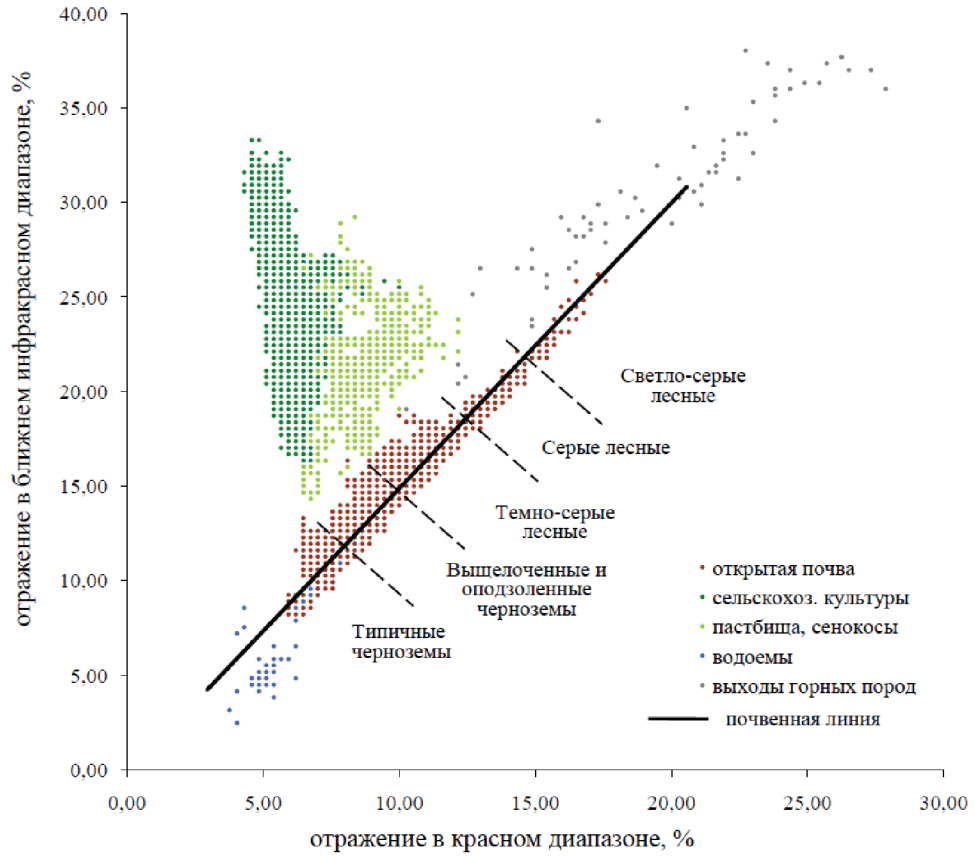


Рис. 2. Положение почвенной линии в двумерном пространстве спектральных признаков

Показатель отделимости оголенной почвы от сельскохозяйственнйо растительности приведен в таблице. Самое высокое его значение характерно для индекса WDVI, что теоретически указывает на высокую точность дешифрирования с помощью этого индекса.

Отделимость открытой поверхности почвы при использовании различных спектральных индексов

Индексы	Диапазон значений для открытой почвы	Отделимость от растительности (М-статистика)
PVI	-0,70 … 2,00	1,71
WDVI	-2,00 … 2,50	3,00
MSAVI	0,00 … 0,50	2,63
TSAVI	-0,30 … 0,70	0,06
RVIc	1,30 … 2,00	2,47

Практическая оценка эффективности индекса WDVI получена на основе анализа результатов дешифрирования открытой почвы на снимке Landsat 5TM (рис. 3).



Рис. 3. Результаты классификации открытой почвы: зеленый цвет – верно распознанные пиксели; голубой цвет – ошибки пропуска; желтый цвет – ошибки приписки

Точность дешифрирования открытой поверхности почвы составила 92,8 %. Из пикселей, распознанных, как оголенная почва, 7,3 % приходится на ошибки пропуска и 4,8 % – на ошибки приписки. Такой точностью дешифрирования подтверждается предварительный вывод об эффективности индекса WDVI для распознавания открытой поверхности почвы.

Выводы

1. Для зональных типов и подтипов почв лесостепи можно построить единую почвенную линию.
2. Спектральные индексы, рассчитываемые на основе параметров почвенной линии, могут успешно применяться для дешифрирования оголенной пашни.
3. Наиболее эффективным спектральным индексом при дешифририровании открытой поверхности почвы является WDVI.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области (договор № Г-03 от 10.11. 2013 г.)

Список литературы

1. Бассейновый подход к организации природопользования в Белгородской области: монография / Ф.Н. Лисецкий, А.В. Дегтярь, А.Г. Нарожняя, О.А. Чепелев, Я.В. Кузьменко, О.А. Маринина, А.В. Землякова, Ж.А. Кириленко, О.М. Самофалова, Э.А. Терехин, П.А. Украинский; под ред. Ф.Н. Лисецкого. – Белгород: Константа, 2013. – 88 с.

2. Изучение связи запыленности снега с его спектральной отражательной способностью / О.А. Чепелев, О.М. Ломиворотова, П.А. Украинский, Э.А. Терехин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т.12. – С. 1162-1166.

3. Особенности дистанционного выявления залежных участков и проблемы целевого использования земель сельскохозяйственного назначения / О.А. Маринина, Э.А. Терехин, Ж.А. Кириленко, Д.М. Курлович, Н.В. Ковальчик // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. URL: http://www.science-education.ru/111-10211 (дата обращения: 03.06.2014).

4. Применение современных информационных технологий для изучения динамики берегов Белого моря / А.Е. Цыганкова, П.А. Украинский, О.В. Цыганкова, С.В. Бердников // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2009. – № 5. – С .110-114.

5. Смирнова Л.Г., Украинский П.А., Новых И.Е. Закономерности пространственного распределения гумуса в почвах эрозионных агроландшафтов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9 – С. 19-21.

6. Терехин Э.А. Методические основы оценки площади чистых паров на основе данных дистанционного зондирования // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2014. – Т. 26. – № 3 (174). – С. 148-156.

7. Украинский П.А. Оценка земель сельскохозяйственного назначения по показателям плодородия для дистанционного мониторинга: автореф. дисс. канд. геогр. наук. – Белгород, 2011. – 23 с.

8. Kaufman Y.J., Remer L.A. Detection of forests using mid-IR refl ectance: an application for aerosol studies // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. – 1994. – V.32. – P. 672-683.

9. Ray T.M. A FAQ on Vegetation in Remote Sensing // Yale Center for Earth Observation. URL: http://www.yale.edu/ceo/Documentation/rsvegfaq.html (дата обращения: 2.07.2014).

10. Richardson A.J., Wiegand C.L. Distinguishing vegetation from soil background information. // Photogramm. Eng. Remote Sens. – 1977. – V.43. – P. 1541-1552.

УДК 550.371.2

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

[1]Гриб Н.Н., [1,2]Трофименко С.В., [1]Гриб Г.В., [1,3]Имаев В.С.

[1]Технический институт, филиал ФГАОУ ВПО «Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова», Нерюнгри, e-mail: grib@nfygu.ru;

[2]Институт тектоники и геофизики ДВО РАН, Хабаровск, e-mail: urovsky@yandex.ru;

[3]Институт земной коры СО РАН, Иркутск, e-mail: imaev@crust.irk.ru

Геофизический мониторинг геологической среды – одно из основных направлений геодинамических исследований, который позволяет дистанционно отслеживать процессы в земной коре. Для прогностических целей представляет интерес статистика распределений аномалий электромагнитного излучения (ЭМИ), реализованная на выделенных периодах сейсмического процесса. Данная задача сводится к разделению источников электромагнитного излучения: экзогенной, эндогенной и техногенной природы. Закономерное изменение в статистике распределений аномалий ЭМИ по дням недели может быть следствием наложения двух процессов. Суммарный сигнал содержит эффект от ближних и дальних землетрясений за счет активизации поверхностных структур в зонах динамического влияния активизированных разломов, а также излучение от техногенной сейсмичности, которая приводит к временной поверхностной дезинтеграции блоков и, как следствие, уменьшение ЭМИ.

Ключевые слова: мониторинг, геологическая среда, импульсное электромагнитное излучение, сейсмическая активность

GEOPHYSICAL MONITORING OF THE GEODYNAMIC PROCESSES IN THE EARTH CRUST

[1]Grib N.N., [1,2]Trofimenko S.V., [1]Grib G.V., [1,3]Imaev V.S.

[1]Technical Institute, branch of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Neriungry, e-mail: grib@nfygu.ru;

[2]Institute of Tectonics and Geophysics, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, e-mail: urovsky@yandex.ru;

[3]Institute of the Earth Crust, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, e-mail: imaev@crust.irk.ru

Geophysical monitoring of the geological environment is one of the main directions in the geodynamic research which makes it possible to follow the processes in the Earth Crust. For prediction purposes it is interesting to know the statistics of the distribution of electromagnetic radiation anomalies which manifests itself in the marked periods of seismic processes. The task is to divide the sources of electromagnetic radiation into exogenous, endogenous and of anthropogenic origin. The law-based change in the distribution statistics of electromagnetic anomalies may be the result of the superposition of two processes. The total signal contains the effect from the close and far away earthquakes due to the wake-up of surface structures in the zones of dynamic influences of activated fissures and also radiation from anthropogenic seismicity which leads to the temporary surface breakup of blocks and, as a consequence, to the decrease of electromagnetic radiation.

Keywords: monitoring, geological environment, pulsed electromagnetic radiation, seismic activity

Геофизический мониторинг геологической среды – одно из основных направлений геодинамических исследований, который позволяет дистанционно отслеживать процессы в земной коре. Теоретические разработки, модельные оценки параметров и возможных источников электромагнитных вариаций, лабораторные и полевые эксперименты по изучению сейсмоэлектромагнитных явлений позволили установить физическую природу электромагнитного излучения (ЭМИ) горных пород в их естественном залегании в условиях изменяющегося деформационного процесса земных недр [1, 2, 3].

Цель работы: получить некоторую ясность в статистика распределений аномалий ЭМИ и связи их с геодинамическими процессами в земной коре.

Материалы и методы исследования

Для прогностических целей представляет несомненный интерес статистика распределений аномалий ЭМИ, реализованная на выделенных периодах сейсмического процесса. Фактически данная задача сводится к задаче разделения источников электромагнитного излучения экзогенной, эндогенной и техногенной природы.

Предварительная подготовка данных заключалась в том, что в каждой из трех компонент сигнала: «север-юг» $\varepsilon_t^{im(N-S)}$, «восток-запад» $\varepsilon_t^{im(E-W)}$ и «электрическая» $\varepsilon_t^{im(EL)}$ методом фильтрации выделялись импульсные помехи (ε_t^{im}), по критерию превышения среднестатистических значений максимумов суточных аномалий ЭМИ за годичный цикл

измерений (ε_t^{crit}). В результате данной процедуры из исходной базы данных формировался файл данных, удовлетворяющий условиям:

$$\varepsilon_t^{im(N-S)} > \varepsilon_t^{(N-S)crit},\ \varepsilon_t^{im(E-W)} > \varepsilon_t^{(E-W)crit},\ \varepsilon_t^{im(EL)} > \varepsilon_t^{(EL)crit} \quad (1)$$

где $\varepsilon_t^{(N-S)crit}$ $\varepsilon_t^{(E-W)crit}$ $\varepsilon_t^{(EL)crit}$ среднестатистические значения максимумов суточных аномалий ЭМИ за годичный цикл измерений соответствующих компонент.

Распределения аномалий ЭМИ ε_t^{im} оценивалось по выборочным данным по двум пунктам регистрации электромагнитных излучений («Нерюнгри» – «Иенгра») на годичных реализациях. Средняя длина массива составила: для часовой статистики – более 100000 значений; для годовой статистики – 5602 значения.

На рис. 1 показаны результаты статистических построений в двух пунктах регистрации электромагнитных излучений («Нерюнгри» – «Иенгра»).

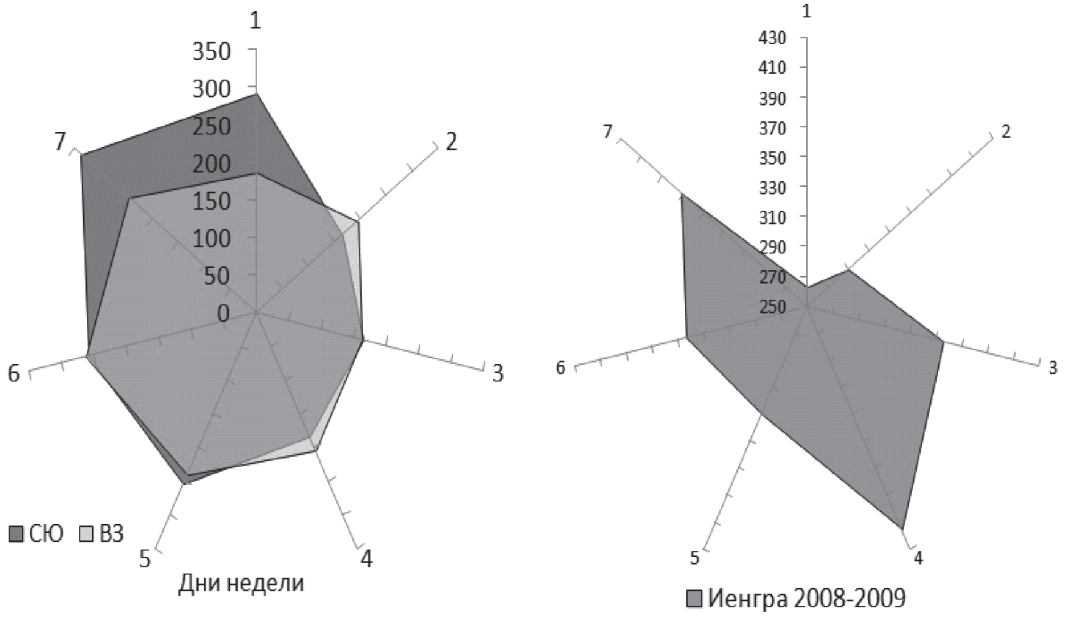


Рис. 1. Изменение частоты появления импульсной составляющей ЭМИ в течение недели в двух пунктах регистрации «Нерюнгри-Иенгра»

Для семидневной статистики для обоих пунктов регистрации «Нерюнгри» и «Иенгра» характерно наличие максимума интенсивности в воскресенье. Причем для пункта «Нерюнгри» данный эффект наблюдается только для «С-Ю» компоненты с двукратным превышением амплитуды. Для пункта «Нерюнгри» изменение частоты появления импульсных ЭМИ представлено выпуклой функцией с минимумом активности от вторника до четверга. В пункте «Иенгра» на среду-четверг приходится максимум активности с наличием линейного тренда. Данные по двум пунктам не коррелированны ($K_{кор}$<0.2), хотя максимум в воскресение характерен для обоих пунктов регистрации.

Расположение пунктов регистрации относительно угольного разреза и систем активных разломов показано на рис. 2.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 3 показана статистика распределения взрывов в Нерюнгринском угольном разрезе, расположенном в 6 – 15 км на СЗ от г. Нерюнгри (рис. 3, а) и землетрясений в радиусе 100 км от карьера (рис. 3, б). Для того чтобы данные по взрывам и землетрясениям случайным образом не перемешивались, к рассмотрению принимались взрывы, для которых разность времен пробега t_s-t_p=(1-2)с, а для землетрясений 2с< t_s-t_p <10с.

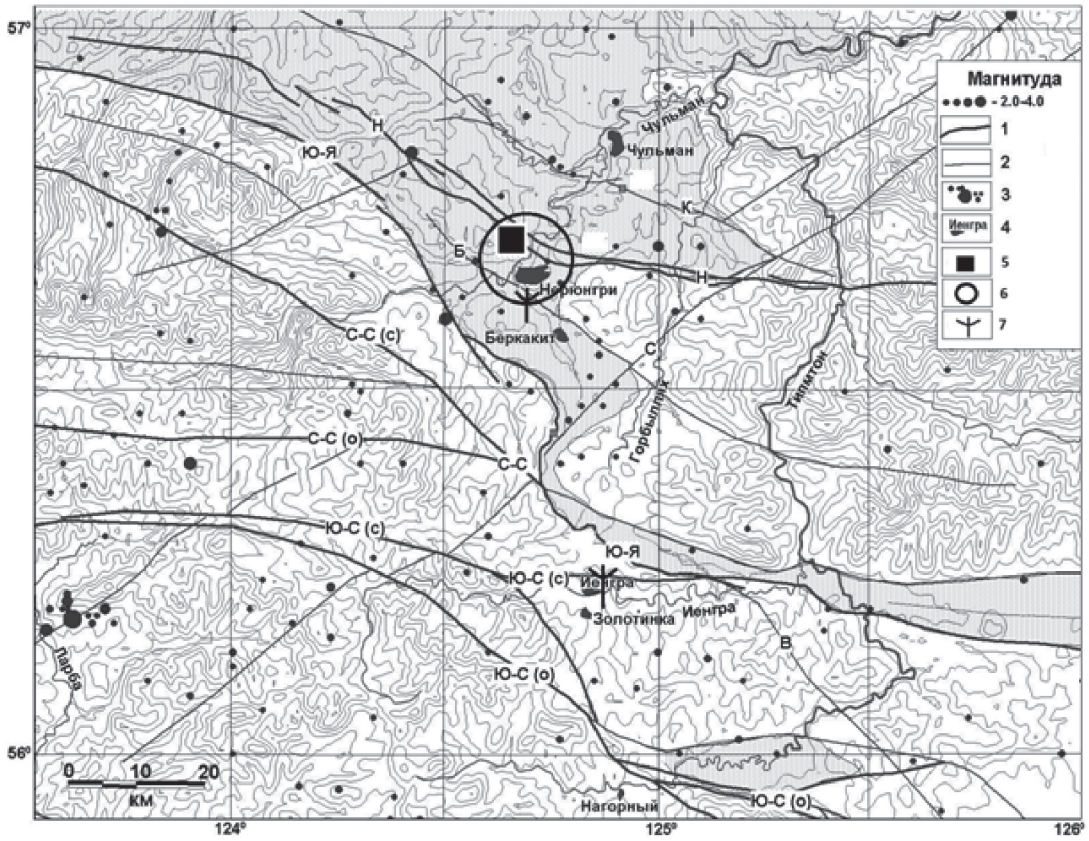


Рис. 2. Расположение пунктов регистрации ЭМИ в системе активных разломов Южной Якутии

1,2-активныеразломы.:К-Кабактинский; Н-Нижне-Нерюнгринский;Б-Беркакитский; С-Суннагино-Ларбинский; Ю-Я-Южно-Якутский; В-Верхне-Гонамский; С-С (с)-Северо-Становой (северная ветвь); С-С (о)-Северо-Становой (основная ветвь); Ю-С (с)-Южно-Становой (северная ветвь); Ю-С (о)-Южно-Становой (основная ветвь); 3-эпицентры землетрясений по каталогу ГС РАН; 4-населенные пункты; 5 – технологическая площадка Нерюнгринского угольного разреза; 6 – радиус корреляции техногенной и природной сейсмичности; 7 – пункты регистрации ЭМИ

Для сравнения, на рис. 4 представлена статистика распределения землетрясений по данным из каталога ГС РАН за весь период инструментальных наблюдений (рис. 4, а) и по всем землетрясениям, зарегистрированным НСС в период 2006 – 2010 г.г. (рис. 4, б). Коэффициент корреляции для массивов данных «взрывы-все землетрясения» составляет 0.92, что и отражают формы графиков на (рис. 3, а и 4, б). Для графиков на (рис. 3, б и 4, а) коэффициент корреляции составляет 0.7, а для всех остальных случаев близок к нулю. Таким образом, вблизи карьера динамика сейсмичности в низкоэнергетической области ($E<10^7$Дж) в значительной степени формируется под действием техногенного фактора. Для землетрясений вне радиуса корреляции распределение землетрясений на семидневных реализациях отличается равномерной статистикой с минимумом активности, приходящимся на пятницу (рис. 3, б и 4, а). Для данной статистики характерно наличие локального минимума, приходящегося на пятницу, и линейного отрицательного тренда. Причем, для землетрясений с энергией $E>10^8$Дж (рис. 4, а) угловой коэффициент равен 1.25, а для низкоэнергетических классов $E<10^7$Дж – 1.57. т.е. на максимум высвобождаемой упругой энергии в ближней зоне за счет взрывов и землетрясений (рис. 3, а и 4, б) может быть причиной снижения фоновой сейсмической активности.

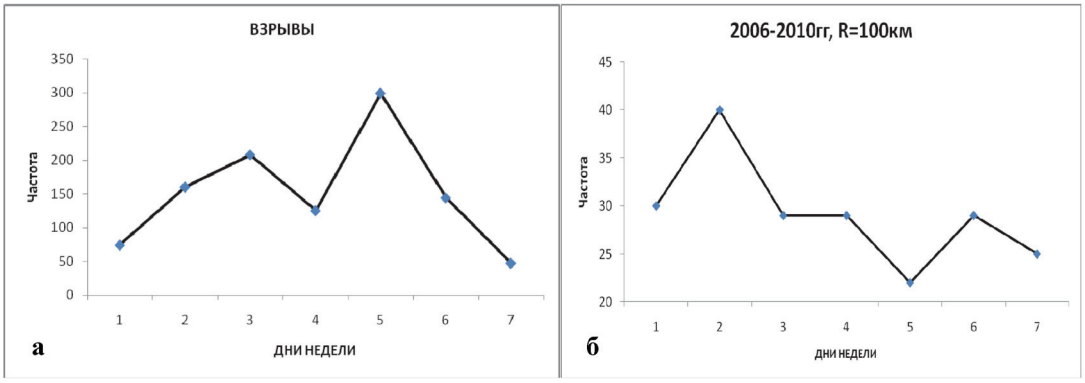


Рис. 3. Распределение взрывов и землетрясений за пределами радиуса корреляции (3-10с) по данным Нерюнгринской сейсмостанции за 2006-2010 гг.

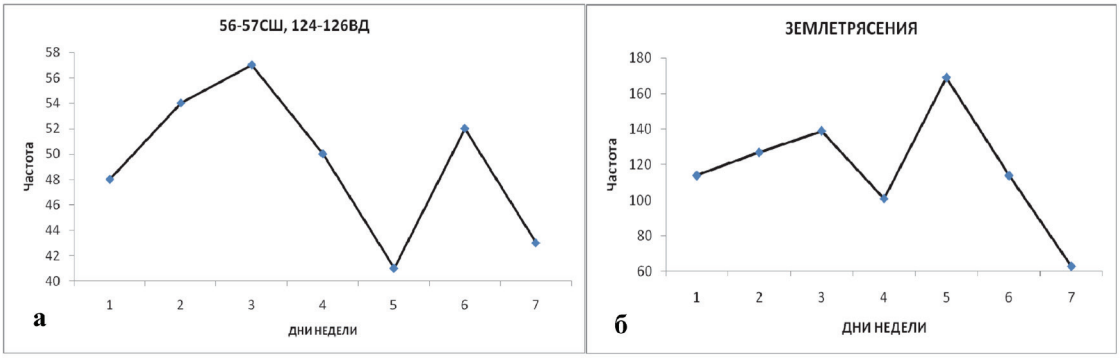


Рис. 4. Распределение землетрясений (345 событий) по данным каталога ГС РАН за 1962-2005 гг. (а) и всех землетрясений в ближней зоне (827 событий в пределах радиуса корреляции) по данным Нерюнгринской сейсмостанции за 2006-2010 гг. (б)

Закономерное изменение в статистике распределений выбросов по дням недели может быть следствием наложения двух процессов.

Во-первых, по аналогии со статистикой распределений слабых землетрясений (рис. 3, б) форма кривых подобна наблюдаемому эффекту «выходных дней» [6, 10], хотя в данном локальном случае наблюдается обратный эффект «выходных дней» т.е. на минимум сейсмической активности приходится максимум импульсных ЭМИ.

С другой стороны, известно, что распределения штормовых микросейсмических шумов и микро-землетрясений коррелируют с лунно-солнечными приливными вариациями силы тяжести. Эта избыточная сейсмическая энергия может трансформироваться в энергию электромагнитного излучения, что и наблюдается в статистике распределений регулярной составляющей ε_t^{per} импульсных аномалий ЭМИ [4, 8, 9]. В контексте данного предположения аномалии ЭМИ ε_t^{per} – это аналог штормовых микросейсм.

Дополнительно к изложенным причинам характерного проявления статистики распределений выбросов ε_t^{im} ЭМИ суммарный сигнал может содержать эффект от ближних и дальних землетрясений за счет активизации поверхностных структур в зонах динамического влияния активизированных разломов при прохождении упругих волн. Согласно принципу суперпозиции электромагнитных волн оба эффекта могут проявляться одновременно, вследствие чего разделение суммарного сигнала в модели (1) весьма проблематично [5].

Однако в данном случае, в стационарной фазе развития сейсмического процесса, следовало бы в предельном случае ожидать равномерное распределение импульсных аномалий для случая активизации субширотных тектонических структур, простирающихся западнее пунктов регистрации.

Например, для представленной статистики распределений «ЭМИ – сейсмичность» характерна в среднем противофазное распределение числа событий на семидневных реализациях. То-есть, уве-

личение числа взрывов и землетрясений в радиусе корреляции приводит к уменьшению числа выбросов (импульсов) ЭМИ ε_t^{im} в пункте «Нерюнгри», в противоположность с изменением регулярной (периодической) составляющей, где зависимость прямая. Для пункта «Иенгра» уменьшение числа событий в течение недели (рис. 3, б и 4, а) приводит к положительному тренду ε_t^{im} (рис. 1).

Для сейсмического эффекта «выходных дней» природа явления связана с триггерной сейсмичностью (рис. 3, б и 4, а). Для электромагнитного излучения на данный эффект может накладываться и динамика деятельности промышленных и хозяйственных предприятий и как искажающий фактор может быть отнесен к техногенным эффектам.

В блоковой структуре земной коры [7] динамика ε_t^{per} изменений контролируется кинематикой взаимодействия блоков и микроблоков и пропорциональна скорости диссипативных процессов энергии упругих деформаций. Причем периодические компоненты аномалий ЭМИ будут проявляться только при наличии подвижных систем активных разломов. При уменьшении сейсмической активности $\Delta E / \Delta T$ (числа землетрясений за определенный интервал времени) увеличивается относительная деформация, как шовных зон, так и самих блоков. В этом случае, при сохранении постоянства горизонтальной составляющей тензора напряжений возможно образование новых микротрещин или обновление уже имеющихся при достижении предельной деформации разрушения для данного уровня иерархии блоков.

Для пункта «Нерюнгри» увеличение числа взрывов инициирует низкоэнергетическую сейсмичность и приводит к временной поверхностной дезинтеграции блоков. Вследствие этого, уменьшается деформация, снижается кинематика взаимодействия микроблоков и, как следствие, уменьшение числа ε_t^{im} импульсов в тех же геодинамических условиях, что и находит отражение в динамике сейсмической активности в зоне влияния горных работ разреза Нерюнгринский.

Выводы

1. Своевременно заметить опасные изменения сейсмического режима, свидетельствующие об усилении сейсмической активности, можно лишь при наблюдении в режиме непрерывного геофизического мониторинга.

2. Использование результатов сейсмологического и геофизического мониторинга позволит существенно повысить надежность прогнозирования опасного нарастания сейсмической активности и своевременно разработать действенные рекомендации по уменьшению риска возникновения катастрофических техногенных землетрясений.

3. В блоковой модели земной коры прогноз сейсмической активности на основе геофизического мониторинга геологической среды – это прогноз события в заданном интервале времени в пространственных пределах, обусловленных блоковым строением земной коры и с энергией, не превышающей расчетную величину. Например, для электромагнитного мониторинга геологической среды можно записать:

$$F(\Delta T, \Delta L, E \pm \Delta E) \Leftrightarrow f(\varepsilon_t^{im}, \varepsilon_t^{reg}), \quad (2)$$

где $f(\varepsilon_t^{im}, \varepsilon_t^{reg})$ – функция предвестника сейсмической активности (ε_t^{im} и ε_t^{reg} импульсная (выбросы) и регулярная составляющие сигнала ЭМИ); $F(\Delta T, \Delta L, E \pm \Delta E)$ – прогнозная пространственно – временная функция параметров землетрясения. Причем априори функция источника сигнала не известна, т.е. для неё не известен тип модели, определяемой по (2). Поэтому, на современном этапе развития цифровых технологий геофизического мониторинга, одной из важнейших задач становится поиск закономерностей типа (2) и разработка физических моделей на основе геофизического эксперимента.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки (ЗАДАНИЕ № 5.1771.2014К).

Список литературы

1. Воробьев А.А. Равновесие и преобразование видов энергии в недрах. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1980. – 211 с.

2. Воробьев А.А. Физические условия залегания вещества в земных недрах. – Томск: Изд-во Томского политех. ин-та, 1971. – Ч. 1. – 270 с.

3. Гохберг М.Б., Моргунов В.А., Похотелов О.А. Сейсмоэлектромагнитные явления. – М.: Наука, 1988. – 174 с.

4. Гриб Н.Н., Трофименко С.В., Никитин В.М. Вариации электромагнитного поля как отражение сейсмотектонических процессов Олекмо-Становой зоны // Известия Томского политехнического университета. Том 314, №1, 2009. «Науки о Земле» – С. 48 -53.

5. Гриб Н.Н., С.В. Трофименко, Г.В. Гриб, В.М. Никитин. Статистика сейсмичности и взрывов вблизи угольного разреза // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Шестой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 134 – 138.

6. Гульельми А.В., Зотов О.Д. О геомагнитном эффекте «мировых дней» // Геомагнетизм и Аэрономия. 1986.Т. 26. № 5. С. 870-872.

7. Садовский М.А., Писаренко В. Ф. Сейсмический процесс в блоковой среде. – М.: Наука, 1991. – 96 с.

8. Трофименко С.В., Гриб Н.Н., Никитин В.М. Электромагнитный мониторинг переходной зоны сочленения Алданского щита и Становой складчатой системы // Шестой всероссийский симпозиум «Физика геосфер», 7-11 сентября 2009г., Владивосток.- ТОИ ДВО РАН, 2009.-С.256-259

9. Трофименко С.В., Гриб Н.Н., Никитин В.М., Муллаяров В.А. Результаты наблюдений за вариациями естественного электромагнитного поля Земли в Южной Якутии // Солнечно–земные связи и предвестники землетрясений: Материалы IV международной конференции 14–17 августа 2007 г., с. Паратунка, Камчатской обл. – Петропавловск–Камчатский: Изд–во ИКИР ДВО РАН, 2007. – С. 453–458.

10. Gutenberg B. Bull. Seismol. Soc. Am. 1945. N 35. P. 3–12.

УДК 633.63:632.4

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Мауи А.А., Мухамединова Н.А., Кишибаев К.О.

Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, e-mail: a_0584@mail.ru

Показано фитосанитарная ситуация в посевах сахарной свеклы, даны сведения об основных заболеваниях и вредителях. Указаны препараты, применяемые для защиты посевов сахарной свеклы от болезней и вредителей на орошаемых землях Казахстана. Показана, что защита сахарной свеклы строится на комплексе агротехнических и химических защитных мероприятий.

Ключевые слова: сахарная свекла, болезни, вредители, пестициды

COMPREHENSIVE PROTECTION FOR SUGAR BEET AGAINST DISEASES AND PESTS ON THE IRRIGATED LANDS OF SOUTH AND SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

Maui A.A., Muhamedinova N.A., Kishibaev K.O.

Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, e-mail: a_0584@mail.ru

Displaying phytosanitary situation in crops of sugar beet, provides information about the main diseases and pests. Listed drugs used to protect sugar beet from diseases and pests on the irrigated lands of Kazakhstan. Shows that the protection of sugar beet is based on complex agronomical and chemical protective measures.

Keywords: sugar beet, disease, pests, pesticides

Сахарная свекла является одной из экономически значимых технических культур для юга и юго-востока Республики Казахстан. История ее возделывания начинается с 1932 года в условиях орошения Алматинской и Жамбылской областей. Посевы фабричной сахарной свеклы в республике в конце прошлого века достигали до 80,0 тыс. гектаров [1, 2].

Природно-климатические условия весьма благоприятны для возделывания сахарной свеклы. Многие фермеры Алматинской и Жамбылской областей получают высокие урожаи по 500 и более центнеров с одного гектара.

В годы экономических реформ значительно сократились посевные площади (11-15 тыс. га), снизилась урожайность этой ценной культуры, и в среднем она составляет всего 150-180 ц/га. Республика производит лишь 2-3% сахара от необходимой потребности.

Одной из главных причин такого положения является массовое распространение на плантациях сахарной свеклы различных вредителей и болезней.

С целью выяснения распространенности болезней и вредителей сахарной свеклы нами были проведены маршрутные обследования свеклосеющих хозяйств Алматинской и Жамбылской областей, а также осуществлен фитопатологический и микологический анализ растительных проб, взятых из растений, пораженных болезнями. Стационарное наблюдение и полевые опыты по изучению биологических особенностей развития и вредоносности основных болезней и вредителей сахарной свеклы проводили в Казахском НИИ земледелия и растениеводства.

На посевах сахарной свеклы зарегистрировано более 40 видов возбудителей болезней грибного, бактериального и вирусного происхождения. Наиболее широко распространены и особенно опасны такие болезни, как корнеед, мучнистая роса, церкоспороз, пероноспороз и гнили корнеплодов.

Корнеед. Возбудителем корнееда сахарной свеклы в основном являются грибы, которые обитают в почве и передаются инфицированными семенами. Имеет место бактериальное поражение семян и всходов. Борьба с болезнью затруднена, поскольку необходимо протравливать семена и защищать всходы в первый период развития растений.

В отдельные годы посевы сахарной свеклы гибнут из-за сильного распространения корнееда, их приходиться пересевать, на что затрачиваются большие средства.

Проявление болезни отмечается на проростках еще до появления всходов и заканчивается на всходах после линьки корешков, когда сбрасывается первичная кора- в фазе двух-трех пар настоящих листков. Поражаются корешки, а на подсемядольных корешках появляются бурые пятнышки, которые позднее чернеют. При сильном развитии корнееда поражение охватывает весь корешок, который по всей длине загнивает

и утончается. Пораженные растения чаще всего погибают.

На переболевших корнеедом растениях, наблюдается перетяжка корня шейки и различные деформации корнеплода.

Мучнистая роса (Эризифоз). Одно из самых распространенных и вредоносных заболеваний сахарной свеклы. В зависимости от технологии возделывания сахарной свеклы и устойчивости сортов и гибридов ежегодно посевы этой культуры поражаются на 75-95% со средним баллом поражения 1-2, при этом урожайность снижается на 10-15%, а сахаристость корнеплода на 0,5-0,7%. Первые признаки болезни появляется сначала на высадках сахарной свеклы, в третьей декаде июня. На юге и юго-востоке Казахстана первые признаки появления болезни на свекле обычно отмечаются в начале июля.

Сначала на пораженных тканях появляются округлые пятна, покрытые белым мучнистым налетом. Затем пятна постепенно сливаются, а при сильном развитии болезни покрываются все органы. В конце вегетации на пораженных органах появляются черные точечки – клейстотеции в результате чего налет становится черным.

Церкоспороз. Возбудитель болезни – гриб *Cercospora beticola Sooc*. На пораженных листьях сахарной свеклы образуются округлые пятна 2-7 мм в диаметре, с красно-бурым ободком, на которых развивается спороношение гриба в виде налета пепельного цвета, состоящего из конидиеносцев с конидиями. Пораженные листья чернеют, скручиваются и отмирают. Дождливая теплая погода способствует быстрому развитию болезни. Листья в июле-августе полностью отмирают, на образование новых тратятся сахаристые вещества, в результате содержание сахара в корнеплодах снижается на 2,0% и более процентов.

Пероноспороз или ложная мучнистая роса (возбудитель *Peronospora schachtii Fuck*). Молодые листья пораженных растений скручиваются, становятся бледными и хрупкими, с нижней стороны покрываются серым налетом. Листья пораженных растений приостанавливаются, замедляется процесс сахара – накопления. Весной болезнь развивается на семенных посевах от больных корней, и распространяются на посевы фабричной свеклы. Иногда гриб сохраняется на листьях в виде уредоспоры на растительных остатках и на семенах, а также мицелием в маточной или перезимовавшей свекле. При сильном развитии пероноспороза сбор сахара снижается на 30%. Корнеплоды, пораженные пероноспорозом, имеют пониженную устойчивость к кагатной гнили.

Гнили корнеплодов. Гнили корнеплодов самое опасное и вредоносное заболевание сахарной свеклы, возбудители которого находятся либо внутри корнеплода, либо в почве.

На посевах сахарной свеклы в республике отмечено более 50 видов насекомых и клещей. К наиболее массовым и распространенным вредителя м относятся озимая и клеверная совки, клопы (свекловичный, плевой, люцерновый), тля, блошки, цикадки, многоядные почвообитающие вредители, паутинный клещ.

Подгрызающие совки. Распространены во всех регионах свеклосеяния. Наиболее опасна озимая совка. Гусеницы первого поколения повреждают всходы сахарной свеклы. Гусеницы перегрызают шейку корня, и молодые растения падают на землю. Выпады всходов сахарной свеклы от дикой, озимой, клеверной совки составляют от 1,5 до 10%.

Свекловичная листовая тля, клопы и цикадки. Распространены повсюду. Питаются соком растений сахарной свеклы. Клопы, цикадки и тля, высасывая сок из листьев сахарной свеклы, вызывают их преждевременное отмирание. Кроме того, делаются активными переносчиками вирусных и бактериальных болезней сахарной свеклы.

Свекловичные долгоносики. Одним из наиболее опасных вредителей сахарной свеклы встречающихся во многих регионах Казахстана относится свекловичный долгоносик. Ежегодно представляет сахарной свекле серьезную опасность. Наиболее сильно жуки повреждают всходы в мае. В Жамбылской области в Меркенском районе и других районах насчитывались до 40 насекомых на 1кв.м., а повреждение всходов было 32-77%. В Алматинской области во многих районах численность жуков не превышало 6 экз. на 1кв.м., повреждаемость растений 12%. При массовом распространении и большой численности могут привести к изреживанию посевов. Уничтожают всходы сахарной свеклы, что способствует к резкому снижению урожая. Жуки свекловичного долгоносика зимуют в почве на глубине 15-30 см. Личинки развиваются на лебеде белой, мари и других маревых.

Свекловичный стеблеед. Урожай корнеплодов может снизиться на 8-12%, сахаристость – на 0,3-0,6%. В последние годы свекловичный стеблеед стал одним из вредоносных вредителей посевов сахарной свеклы. Развивается вредитель в двух поколениях. Первые перезимовавшие жуки свекловичного стеблееда появляются во второй декаде мая. Взрослые насекомые повреждают сахарную свеклу, зерновые

культуры, многолетние травы, кукурузу во время их весеннего отрастания. Появлению корневых гнилей (головчатая) способствует стеблеед, который своими повреждениями способствует проникновению паразитных бактерий в корнеплоды.

Паутинный клещ (*Tetranychus turkestani Ug. et Nie*). При массовом размножении клеща урожай сахарной свеклы снижается до 40-50%. Повреждает более 240 культурных и сорных растений, особенно сахарную свеклу, сою, хлопчатник, бахчевые и другие культурные растения. На юго-востоке развивается до10, юге республики-до 20 поколений. Зимуют взрослые оплодотворенные самки под комочком почвы, растительными остатками, на сорняках, деревьях. Колонии паутинного клеща начинают образовываться на юге республики в марте-апреле (на сорняках), интенсивное заселение посевов происходит в мае-августе. Поселяется на нижней стороне листа, окутывая их паутиной (отсюда и названии). Массовому размножению способствует сухая, жаркая погода в летний период. В последние годы распространенность и численность клеща заметно возросло. Снижает урожайность и сахаристость сахарной свеклы, отрицательно влияет на сохранность корнеплодов в кагатах. Нарастание численности паутинного клеща на посевах сахарной свеклы в конце августа и в начале сентября наблюдается в Илийском районе Алматинской, Байзакского района Жамбылской областей. Взрослые клещи и личинки питаются соком растений, вызывая образование желтых пятен. Поврежденные листья преждевременно засыхают.

Свекловичные блошки. Способны понизить урожай корнеплодов на 13-30%. В последние годы распространенность и численность свекловичных блошек на посевах сахарной свеклы несколько снизилось. Однако данный вид вредителей продолжает представлять опасность всходам сахарной свеклы во всех свеклосеющих регионах республики. Зимуют свекловичные блошки на обочинах дорог, залежах. Жуки с наступлением теплой погоды мигрируют на свекловичные поля и выгрызают в семядолях и на первых листьях всходов мелкие округлые отверстия. В отдельных случаях повреждают тонкие ростки и растение погибает. Вредоносность усиливается в сухую жаркую погоду. Дождливая весна способствует появлению дружных всходов сахарной свеклы, в такие годы заметно снижается активность свекловичных блошек. При высокой численности и теплой сухой погоде блошки способны погубить растения. Личинки развиваются в почве и менее вредоносны. Обыкновенная блошка развивается в одном, южная-в двух поколениях

Система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней включают в себя организационно-хозяйственные, агротехнические, селекционно-генетические и химические методы борьбы. К ним относятся научно-обоснованные севообороты, зональные системы обработки почвы, оптимальные сроки сева и высокое качество весеннее полевых работ, качественные семена, возделывание сортов и гибридов, устойчивых к вредителям и болезням.

В борьбе с болезнями всходов важное значение имеет рыхление междурядий, после обильных проливных дождей из-за образования корки. Междурядные рыхления способствуют поступлению воздуха к молодым проросткам и благоприятствуют росту и развитию молодых всходов, поддержание поверхностного слоя почвы в рыхлом состоянии.

Ротация культур в севообороте уменьшает потенциальный запас инфекции. Для сахарной свеклы в севооборотах хорошим предшественником является озимая пшеница. Возделываемая после озимой пшеницы сахарная свеклы в два раза меньше поражается корнеедом, на 20% меньше мучнистой росой, на 7% – церкоспорозом, и гнилями корнеплодов по сравнению с монокультурой, особенно, если сахарная свекла возделывалась на одном и том же поле 5 более лет.

Чтобы предохранить сахарную свеклу от повреждения вредителями и поражения болезнями, особенно гнилями, не следует возделывать ее на одном и том же участке два года подряд. Монокультура односторонне истощает почву элементами питания, способствует накоплению патогенов (возбудителей болезней) и вредителей.

Обработка почвы. В качестве агротехнических мер борьбы большое значение имеет зяблевая вспашка, предпосевная обработка почвы. При глубокой зяблевой вспашке в почву заделываются пораженные болезнями растительные остатки и создаются неблагоприятные условия для зимовки вредителей. Благодаря этому запас инфекции и численность зимующих в растительных остатках и в почве вредителей в течение зимы снижается, что сдерживает их развитие в весеннее – летний период. Ранняя зяблевая вспашка (после уборки озимой пшеницы) приводит к полному уничтожению озимой совки и гибели свекловичных блошек. Кроме того такое раннее освобождение полей после уборки озимой пшеницы дает возможность лучше подготовить почву к весне под сахарную свеклу. Глубокая

вспашка, перемещая верхний слой почвы с семенами сорняков, будет уменьшать запас сорняков в почве.

Рано весной необходимо провести выравнивание зяби, если такая операция не была проведена осенью. Весенние и летние междурядные обработки уничтожают сорняки, уменьшают поражение сахарной свеклы болезнями и вредителями, тем самым создают лучшие условия для развития растений и повышению их сопротивляемости вредным организмам.

Внесение удобрений. Лучшему развитию растений и повышению их сопротивляемости болезням и вредителям способствует удобрение. Правильное использование минеральных и органических удобрений в рекомендуемых соотношениях также служит одним из средств борьбы с вредителями и болезнями. Так, внесение в почву N_{100} P_{80} K_{70} и 40-60 т/га положительно влияет на урожай, сахаристость и устойчивость сахарной свеклы против вредных организмов. Необходимо вносить удобрения исходя из особенностей почв и содержания в них элементов питания. Избыток азотных удобрений снижает сопротивляемость к болезням. Фосфорные и калийные удобрения способствуют повышению устойчивости растений к болезням и вредителям, что благоприятствует увеличению урожайности сахарной свеклы. Запашка соломы озимой пшеницы (2,5-4,0 т/га) повышает сопротивляемость сахарной свеклы к вредителям и болезням, снижает их вредоносность.

В комплексе мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями сахарной свеклы химический метод защиты растений имеет важное значение [3,4]. Наиболее опасные вредители и болезни поражают сахарную свеклу в период начального развития растений или появления всходов. Поэтому именно весной нужно обращать особое внимание на защиту посевов от повреждения вредителями. К наиболее опасным вредителям в этот период относится свекловичный долгоносик, а также совки. Если с ними не ведется борьба, то они полностью уничтожают всходы сахарной свеклы, ее приходиться пересевать. Следовательно, в этот период необходимо проводить ряд специальных мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями всходов сахарной свеклы. Семена следует протравливать инсекто-фунгицидными протравителями (Гауча, Круйзер, Табу, Фуродан, Фундазол, ТМТД, Деразол и др.). Это способствует более энергичному их прорастанию, защищают молодые проростки от вредителей и болезней всходов.

Химический метод борьбы с вредителями сахарной свеклы применяется в тех случаях, когда их численность достигает экономических порогов вредоносности (гусениц подгрызающих совок-2-3 шт., долгоносиов-20 шт. на квадрат метр, паутинного клеща-более 10 шт. на 1 листе).

Хорошие результаты в борьбе против вредителей, размножение которых начинается на сорняках, растущих на обочинах дорог, дают краевые обработки инсектицидами. Своевременное проведение их позволяет избежать сплошных обработок посевов, которые зачастую экономически не оправданы и приводят к загрязнению окружающей среды остатками пестицидов.

При численности гусениц клеверной совки 1 и более (на молодой) -2-4 (на развитой свекле) экз. на 1 п.м., а гусениц озимой совки 0,5-2.0 и более особей на 1 п.м. (в зависимости от развития растений), следует провести опрыскивание посевов Арриво,25% к.э.(0,4л/га), Дурсбан, к.э. (2,0-2,5 л/га), Каратэ 050,к.э.(0,15л/га), Сумитион, 50% к.э.(0,6-1,2 л/га), Устад,10% к.э.(1,0 л/га), Циракс, 25% к.э.(0,4 л/га) Фастаком, 10% к.э. (0,1-0,15 л/га) или Кинмиксом, 10% в.с. (0,3 л/га), или Ровикуртом, 25% к.э. (0,5 л/га), или Шерпа, 25% к.э. (0,4 л/га) и другими препаратами, разрешенными «Списком…». Расход рабочей жидкости 200-250 л/га.

Против паутинных клещей обработки препаратами следует чередовать в течение сезона или по сезонам с применением акарицидов других химических классов – Омайт 30%-й с.п. (2,5 кг на 1 га) или БИ-58,40% к.э.(0,5-1.0 л/га), Золон, 35% к.э. (2,0 л/га), борей (0,12 л/га), чтобы предупредить развитие резистентных популяций клещей. Для борьбы с личинками обыкновенного свекловичного долгоносика, а также с проволочниками, личинками хруща (майского, июньского) перед посевом сахарной свеклы в очагах большого заражения, при численности жуков долгоносиков 0,3-0,6 экз. и выше на 1 кв. м (в зависимости от состояния развития всходов); земляных блошек – 0,25 экз. на 1 растение, производят сплошное опрыскивание полей одним из указанных препаратов Диазинон,60% к.э. (1,5-2,0 л/га), Дурсбан.к.э.(2,0-2.5л/га), Кайзо, в. г. (0,15 л/га), Тагрел, к.э.(1,3-1,5 л/га) .

Против корнееда сахарной свеклы рекомендуются следующие фунгициды ТМТД, 80% с.п., Фундазол, 50% с.п., Тачигарен, Деразол, 50% с.п., Альто, 400% с.к., Импакт, 25%. Эти фунгициды применяются против наружной инфекции, обусловленной различными видами плесневидных грибов, возбудителей корневых гнилей. Препараты Тачигарен, Деразол и Импакт – эти фунгициды системного действия, подавляют ми-

целий спороношения таких грибов как фузариум, питиум и афономицесс.

Листовые формы болезней (мучнистая роса, пероноспороз и церкоспороз). При появлении первых признаков листовых форм болезней эффективны опрыскивание полей одним из следующих фунгицидов: Цинеб, 80% с.п. (4,0 кг/га); Ридомилом голд МЦ 68, с.п. (2,5 кг/га). Расход рабочей жидкости 300-400, самолетами – 50 л/га. Скор, Импакт, Фундазол, Дерозол и Альто. Своевременные химические обработки указанными системными фунгицидами дают хороший эффект в борьбе с мучнистой росой и церкоспорозом.

Выводы

В настоящее время на плантациях сахарной свеклы широко распространены гнили корнеплодов, паутинный клещ, стеблеед, которые являются одной из причин резкого снижения урожайности, ухудшения качества свекловичного сырья.

В республике в борьбе с болезнями и вредителями сахарной свеклы испытаны различные фунгициды и инсектициды, для защиты всходов от корнееда и долгоносиков, совок следует протравливать инсекто-фунгицидными протравителями (Гауча, Круйзер, Фундазол, ТМТД, Деразол и др.), против паутинных клещей (30% Омайт, Золон, Борей), подгрызающих совок (Дурсбан, Каратэ, Фастак, Шерпо и др.).

Показана эффективность системных фунгицидов (Скор, Импакт, Фундазола, Дерозала) против мучнистой росы и церкоспороза сахарной свеклы.

Список литературы

1. Мауи А.А. Болезни корнеплодов сахарной свеклы. – Алматы. – 2009. – 231 с

2. Мауи А.А., Кожабаев Ж.И./Влияние гнилей корнеплодов на продуктивность сахарной свеклы в условиях юго-востока Казахстана // Материалы IX Межд. научна-практ. конф. Новината за напреднали наука. – 2013. – С.14-16.

3. Сагитов А.О. и др. Методические указания по учету и выявлению особо опасных вредителей и болезней сельскохозяйственных угодий // Алматы. – 2003. – 48 с.

4. Агатаев М.А. Гнили корнеплодов сахарной свеклы в период вегетации на юго-востоке Казахстана // Защита овощных, технических и кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков. – Алма-Ата.– 1976. – С.46-50.

УДК 631.67:631.445.25

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ И ЕГО ПОСЛЕДЕЙСТВИИ

Мусаев Ф.А., Захарова О.А.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева», Рязань, e-mail: ol-zahar.ru@yandex.ru

Длительное орошение сточными водами свинокомплекса ведет к быстрой минерализации органического вещества почвы. В последействии орошения гумус гуматно-фульватного типа, мощность гумусового горизонта уменьшилась до 8 см.

Ключевые слова: органическое вещество почвы, гумус, орошение сточными водами

HUMUS QUANTITY AND QUALITY CHANGE IN GRAY WOODED SOIL WHEN LONG TREATED WITH WASTE WATER AND ITS CONSEQUENCES

Musaev F.A., Zaharova O.A.

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, e-mail: ol-zahar.ru@yandex.ru

Long treatment with waste water from the hog farm has led to fast mineralization of soil organic matter and humus decrease per 0.36% from 1975 till 2004. As a result of hamate and fulvate humus irrigation the depth of humus horizon has gone down up to 8 cm.

Keywords: Humus Quantity, humus, irrigation waste water

На территории Рязанской области размещен ОАО «Рязанский свинокомплекс», который до конца 1990-х гг. был одним из крупнейших комплексов по откорму 108 тысяч свиней. Образующаяся после механической очистки твердая фаза навоза вывозится на карантинные площадки, а сточные воды объемом 6 тысяч м^3 в сутки соединялись во время биологической очистки с коммунально-хозяйственными стоками пос. Искра и поступали в пруд-накопитель. Из пруда-накопителя сточные воды использовались на орошение дождеванием. Во время экономических реформ того времени сложилась ситуация, при которой поголовье животных резко снизилось. А в начале 2000-х годов из-за старения мелиоративной системы, отсутствия средств на ее реконструкцию и по другим причинам орошение сточными водами прекратилось. В настоящее время на комплексе выращивается более 40 тысяч свиней. С 1995 года по настоящее время нами ведутся мониторинговые исследования. Анализируя проектную документацию института «Рязаньагроводпроект», нами был рассчитан необходимый объем пруда-накопителя для утилизации сточных вод и выявлена ошибка уже на уровне проекта от 1974 года. Объем пруда-накопителя в 1,5-2 раза не соответствовал объему образующихся на свинокомплексе сточных вод и поступающих на очистные сооружения коммунально-хозяйственных стоков пос. Искра. И хотя поголовье животных значительно уменьшилось в настоящее время, но объем стоков пос. Искра из-за роста народонаселения, развития предприятий населенного пункта, наоборот, возросло. То есть в настоящее время произошло перераспределение нагрузки с биологической на химическую, что подтверждается проведенным химическим анализом сточных вод в 2003 и 2010-2012 годах [2, 4].

Цель исследования. Цель – агромелиоративная оценка последействия длительного орошения сточными водами ОАО «Рязанский свинокомплекс» в рамках почвенно-экологического мониторинга. Исследования проведены в 2010-2012 годах, они имеют не только научное, но и практическое значение в связи с задачами Федеральной целевой программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года», предусматривающей осуществление мероприятий по техническому перевооружению, реконструкции и строительству мелиоративных систем и отдельно расположенных гидромелиоративных сооружений; поддержке сельскохозяйственных товаропроизводителей по созданию, восстановлению, реконструкции и модернизации внутрихозяйственных оросительных систем и др. Одной из задач исследований являлась оценка качества гумуса почвы.

Материалы и методы исследования

Объекты исследований – серая лесная суглинистая почва ОАО «Рязанский свинокомплекс» Рязанского района Рязанской области. Научная новиз-

на – впервые в регионе дана сравнительная оценка содержания органического вещества в почве в условиях орошения сточными водами и в их последействии. Методика исследований общепринятая [1, 5]. При проведении исследований применялся методический подход с использованием полевых (сравнительно-географический, стационарный) и лабораторно-аналитических методов исследования. При оценке качества гумуса использовали соотношение первой и второй фракций гумусового вещества, отношение ГК/ФК, природу гуминовых кислот, отношение C/N и др. Природу гумуса изучали с использованием модификационных методов Почвенного института. Результаты проведенного почвенно-экологического мониторинга серой лесной почвы в последействии длительного орошения сточными водами позволят руководителям хозяйств, а также проектировщикам и строителям животноводческих комплексов более продуктивно и экологически безопасно применять оросительные мероприятия с соблюдением технологических параметров и производственных рекомендаций [5]. Результаты исследований статистически обработаны.

Результаты исследования и их обсуждение

Вследствие изменений свойств и режимов почвы, возрастает урожайность трав и, следовательно, количество растительных остатков, что, в определенной степени, восполняет потери гумуса. Однако большое количество азота, поступающего с поливной водой, ведет к потере гумуса, что подтверждается результатами многолетних исследований как О. Кошевого (1980) и др., так и авторских. Так, за 28-летний срок орошения сточными водами и по истечении 9-ти лет после его прекращения, содержание гумуса составило 2,2…2,5%, что на 0,36% меньше исходного.

В первое десятилетие (1975-1985 гг.), по данным сотрудников института Рязаньгипроводхоз, позже – Рязаньагроводпроект, орошения сточными водами дозой 400 и более кг азота на 1 га, привело к повышению содержания органического вещества в почве, однако затем наблюдалась его стабилизация и в конечном итоге – снижение содержания гумуса.

Кроме содержания гумуса, определялись его запасы (рисунок). Для серых лесных почв часто гумусированный горизонт является синонимом пахотного. Как показало изучение почвенного профиля серой лесной почвы в 2010-2012 гг., мощность гумусового горизонта уменьшилась до 8 см, то есть на 4 см по сравнению с данными 1974 года.



Измерение гумусового горизонта

Вспаханная почва, содержащая 2,2% гумуса, способна в севооборотах с многолетними травами высвободить до 120 кг/га азота. Однако следует учитывать влияние искусственного восполнения дефицита влаги в почве (наряду с орошением сточными водами при снижении влажности почвы до или ниже предполивного порога проводились поливы природной водой до 7 раз за вегетацию), что повышает растворимость химических соединений.

Необходимо предвидеть трансформацию органических удобрений сточных вод, используя коэффициенты гумификации и уровни содержания гумуса, которые изменяются во времени. Если в течение 5-7 лет с момента внесения органики коэффициент составляет 20 – 30%, то в 50-летнем цикле он уменьшается до 10 – 12% и менее. В условиях орошения эти изменения усиливаются, что связано не только с процессами гумификации растительных остатков и ор-

ганических удобрений, но и минерализацией формирующихся новообразованных лабильных гумусовых веществ.

В процессе сельскохозяйственного использования формируются в первую очередь и трансформируются наиболее лабильные формы гумуса. Органические вещества почвенного раствора физиологически активны, влияют на рост корневой системы, являются комплексообразователями, позволяющими сделать доступными растениям железо и микроэлементы.

Содержание углерода составляло в среднем 14 мг на 1 кг почвы хозяйства, об информативности данного показателя свидетельствует тесная связь r=0,86 между ним и накоплением биомассы. Водорастворимые органические вещества почвы имели наивысшую степень корреляции с биологической активностью почвы r=0,95 в годы орошения сточными водами. Несмотря на невысокое содержание гумусовых веществ (до 30 мг углерода на 1 кг почвы), они имели непосредственный контакт с корневыми системами многолетних трав и оказывали прямое влияние на растения, выражающееся в их урожайности при последующем ее снижении вследствие ухудшения агромелиоративных свойств и режимов почвы.

Гуминовые кислоты этой фракции характеризовались невысоким содержанием углерода, повышенным азота и водорода по сравнению с другими фракциями. Гидролизуемость азотсодержащих компонентов этой фракции составляла 62% по сравнению с 24% для других. На образование лабильных форм гумуса оказывали влияние органические вещества, поступавшие в почву со сточными водами свинокомплекса.

Профильное распределение гумуса по слоям почвы через 10 см глубиной 50 см, проведенное на основе аналитических определений содержания углерода органических соединений в целом подтверждает выводы о постепенном убыванием его содержания вниз по горизонтам [3].

Почвообразование является процессом в значительной степени зависящем от гумусообразования [6]. В настоящее время нами определен гуматно-фульватный тип гумуса исследуемой почвы, так как в его составе преобладают гуминовые кислоты и соотношение Сгк: Сфк в среднем равен 1,1 в верхних слоях почвы. Органическое вещество верхних горизонтов характеризуется доминированием гуминовых кислот, при этом гумус относится к гуматно-фульватному. Ниже по профилю наблюдается доминирование фульвокислот в составе гумуса (30-40 и 40-50 см). Это связано, на наш взгляд, с вымыванием более лабильных фульвокислот из этих слоев почвы.

Распределение гумуса в исследуемой почве связано с различной подвижностью фракций гуминовых кислот, представленной черными ГК и фракций фульвокислот. Так менее подвижные гуминовые кислоты «усредняются» кальцием и выпадают в осадок в средней части профиля, в то время как фульвокислоты мигрируются в иллювиальные горизонты, где и аккумулируются. Если в почвах формируются бурые гуминовые кислоты, которые в отличие от черных гуминовых кислот практически нерастворимы и в связи с этим неподвижны, то распределение их по профилю будет примерно одинаковым, а отношение Сгк/Сфк по этой причине не будет изменяться в пределах одного типа гумуса.

Целлюлозоразрушающая активность составила 69% (2012 г.) по сравнению с 91% в годы орошения сточными водами (1995-2003 гг.). По шкале Звягинцева она характеризовалась как высокая, что сыграло определенную роль в быстрой минерализации органического вещества.

Выводы

Последействие длительного (1975-2004 гг.) регулярного орошения сточными водами свинокомплекса неблагоприятное, несмотря на то, что прошло десятилетие после прекращения мелиоративного воздействия на почву. Поэтому при длительном орошении сточными водами необходимо строго соблюдать режимы и технологии полива и регулярно проводить мониторинговые исследования с целью разработки мероприятий по снижению антропогенного воздействия на агроландшафт.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 471 с.

2. Захарова О.А., Асеев В.Ю. Анализ горизонтов ранее мелиорируемой серой лесной почвы // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: Материалы XVII-й Международной научно-практической конференции (6 декабря 2013 г., РИУП, г. Рязань). – Рязань, РИУП, 2014. – С. 313-314.

3. Захарова О.А., Евсенкин К.Н. Изменение направления эволюции серых лесных почв в результате длительного орошения сточными водами // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева, 2011. – №1(9). – С. 39-42.

4. Мусаев Ф.А., Захарова О.А. Бактериальные сообщества в почве сельскохозяйственного назначения: Монография. – Рязань, ФГБОУ, 2014. – 215 с.

5. Орлов Д.С., Лозановская И.Н., Попов П.Д. Органическое вещество почвы и органические удобрения. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 97 с.

6. Оценка почв по содержанию и качества гумуса для производственных моделей почвенного плодородия: Рекомендации. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 28 с.

УДК 633.11:547

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОИСХОДЯЩИХ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ ПРИ СМАЧИВАНИИ ЕГО ВОДОЙ И БИШОФИТОМ

[1]Родионов С.Н., [1]Кулигин В.С., [2]Гамага В.В.,[2] Грачев С.Е.

[1]ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет Министерства сельского хозяйства РФ», Волгоград, e-mail: rodion_68@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова», Москва

В данной работе рассматриваются возможные процессы, происходящие в зерне пшеницы при смачивании его водой и раствором бишофита при комнатной температуре, на примере смачивания биополимеров (желатина, крахмала, целлюлозы).

Ключевые слова: бишофит, смачивание, зерно пшеницы, биополимеры

MODELING OF PROCESSES OCCURRING IN THE WHEAT GRAIN AFTER WETTING WITH WATER AND BISCHOFITE

[1]Rodionov S.N., [1]Kuligin V.S., [2]Gamaga V.V., [2]Grachev S.E.

[1]Volgograd State Agricultural University, Volgograd, e-mail: rodion_68@mail.ru;
[2]Sholokhov Moscow State University for Humanities, Moscow

This work reviews probable processes in the wheat grain after wetting with water and bischofite solution at room temperature with wetting biopolymers (gelatin, starch, cellulose) as example.

Keywords: bischofite, wetting, wheat grain, biopolymers

В рецептах комбикормов, производимых по традиционной технологии, доля зерновых компонентов составляет 60 – 80 %.

Проблема повышения эффективности использования зерновых кормов состоит в том, что в необработанном зерне питательные вещества находятся в труднодоступном для пищеварительных ферментов виде. Так, переваримость сухого вещества зерна даже в оптимально измельченном состоянии не превышает 70 – 80% [2]. В нативной форме крахмал, которого в зерне до 70%, имеет кристаллическую структуру и для животных, особенно для молодняка, у которого невысокая секреция амилолитических ферментов, является трудноперевариимым веществом. Кроме того, крахмал в зерне окружен жировыми и белковыми прослойками, клетчаткой [2].

Под влиянием воздействующих факторов желудочно-кишечного тракта зерно (коллоидное капиллярно-пористое тело) изменяет свое физическое состояние и химические свойства, в результате чего питательные вещества его деструктируются и становятся более доступными для ферментации в пищеварительном тракте животных.

Однако временной промежуток нахождения зерна в желудочно-кишечном тракте животных недостаточен для его переваривания. Необработанное зерно проходит транзитом через пищеварительный тракт животных, так как для изменения физико-химических свойств белка, крахмала, клетчатки помимо времени недостаточно высока температура тела животных.

Цель работы: Моделирование процессов происходящих в зерне пшеницы при смачивании его водой и бишофитом.

Материалы и методы исследования

Воду в фуражном зерне подразделяют на внешнюю (поверхностную) и внутреннюю. Внутренняя вода делится на две формы – внутриклеточную и внеклеточную (межклеточную) [1].

Натуральная влажность зерна пшеницы на момент исследований составляла 10,3 %, которую определяли с использованием БИК-анализатора ФТ10 (разработчик ООО ЛЮМЭКС).

Зерно пшеницы (15 порций массой по 100 г) смачивали дистиллированной водой (120 мл) от 1 до 15 часов, затем не поглощенную зерном воду сливали. С зерна пшеницы фильтровальной бумагой удаляли поверхностную воду. Далее смоченную порцию зерна взвешивали на лабораторных весах.

За первые два часа смачивания зерна пшеницы дистиллированной водой зерно впитывает 22,7 г воды (температура смеси вода – зерно 22 °С).

За последующие 13 часов смачивания, при тех же условиях, зерно пшеницы впитывает 22,02 г воды (температура смеси вода – зерно 22 °С). После смачивания зерна пшеницы дистиллированной водой течение 15 часов появляются первые проросшие корешки зародыша пшеницы.

Известно, что добавка электролитов NaCl, KCl, даже при малых концентрациях (1 миллимоль/литр) резко влияет на эффект набухания крахмала. Электролиты адсорбируются на поверхности зерен и тем самым разрушают их структуру, вследствие чего вода значительно быстрее проникает в толщу зерна [3].

Работами Ребиндера на разных объектах было показано положительное действие электролитов, способствующих ослаблению структуры вещества [4-7].

Поэтому следующий этап работы состоял в смачивании зерна пшеницы раствором бишофита. В би-

шофите массовая доля растворенного вещества хлорида магния составляет 96% . Волгоградская область богата залежами этого минерала, добываемого в виде рассола. Поэтому естественен интерес ученых Волгоградского ГАУ к всестороннему исследованию свойств бишофита.

Зерно пшеницы (15 порций массой по 100 г) смачивали раствором бишофита (2%) от 1 до 15 часов (температура смеси бишофит – зерно 22°С), затем не поглощенный зерном раствор бишофита сливали. С поверхности зерна пшеницы фильтровальной бумагой удаляли раствор бишофита. Далее смоченную порцию зерна взвешивали на лабораторных весах.

За первые 2 часа смачивания раствором бишофита зерно пшеницы впитало 21,4 г раствора бишофита. За последующие 13 часов зерно пшеницы впитало 18,01 г раствора.

После смачивания зерна пшеницы в течение 15 часов раствором бишофита корешки зародыша пшеницы не появляются (не прорастают).

Картина процессов почти такая же, как и при смачивании зерна пшеницы, водой, только количество поглощенной воды за первые 2 часа, и последующие 13 часов немного меньше. Наглядно это видно на рис. 1.

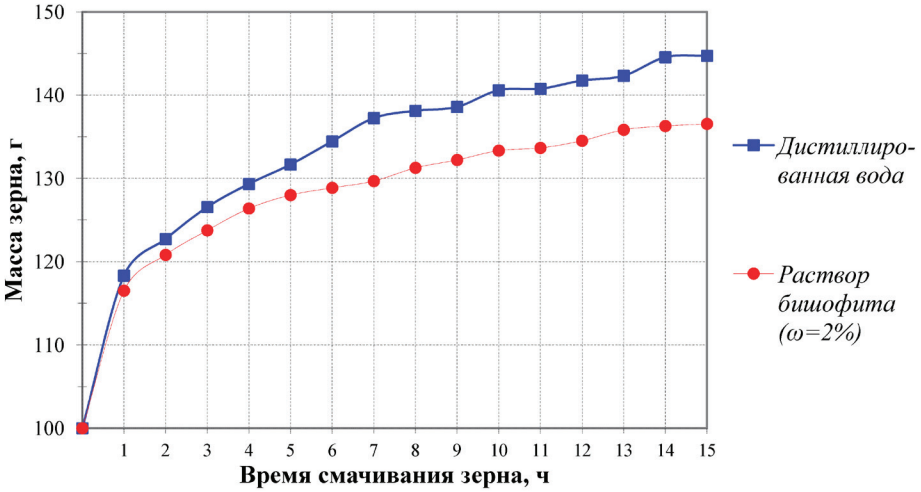


Рис. 1. Изменение массы зерна пшеницы при его смачивании дистиллированной водой и раствором бишофита (ω=2%)

Зерно пшеницы содержит до 70% крахмала, 15% белка, 3% клетчатки. Как распределяется вода в структурных биополимерах зерна пшеницы (крахмала, белка, клетчатки) при его смачивании?

Наиболее интенсивный процесс впитывания жидкости (воды и раствора бишофита) зерном происходит за первые два часа смачивания (рисунок 1), поэтому для моделирования и описания процессов, происходящих в зерне пшеницы за первые 2 часа смачивания, были смочены в течение 2 часов целлюлоза порошковая, крахмал картофельный и желатин пищевой (объёмом по 20 см³).

При смачивании дистиллированной водой (80 мл) в течение 2 часов объем желатина составил 90 см³ (температура смеси вода – желатин 22°С). При этом каждая гранула желатина не смешивалась с другими гранулами при набухании, образовывалась мягкая зернистая масса.

Крахмал при смачивании его дистиллированной водой (20 мл) за 2 часа (температура смеси крахмал – вода 22°С) уменьшился в объеме на 20%, при этом после смачивания вещество крахмала стало плотным.

За 2 часа смачивания целлюлозы дистиллированной водой (20 мл) объём целлюлозы увеличился на 20%. (температура смеси вода – целлюлоза 22°С), при этом плотность целлюлозы увеличилась незначительно. Плотность (желатина, крахмала, целлюлозы) оценивалась органолептически.

Далее, целлюлозу, желатин, крахмал, объемом по 20 см³, смачивали раствором бишофита (2%) в течение 2 часов.

Объем желатина через 2 часа смачивания раствором бишофита (80 мл) увеличился до 70см³, при этом 10 см³ раствора бишофита желатин не впитал. Каждая гранула желатина не смешивалась с другими гранулами при набухании, образовывалась мягкая зернистая масса.

Крахмал при смачивании его раствором бишофита (температура смеси крахмал – бишофит 22°С) уменьшился в объеме на 20%, при этом после смачивания вещество крахмала стало плотным.

За 2 часа смачивания целлюлозы раствором бишофита объём ее не изменился (температура смеси бишофит – целлюлоза 22°С), при этом плотность целлюлозы увеличилась незначительно. Плотность (желатина, крахмала, целлюлозы) оценивалась органолептически.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований наглядно отображены в виде диаграммы на рис. 2.

Выводы

Предположительно за первые два часа смачивания зерна пшеницы (водой, бишофитом) увеличивается количество внутренней межклеточной воды. Её называют свободной, капиллярной, водой способной заполнять всевозможные пространства, канальца, капилляры в зерне. Предположительно происходит, простое поглощение воды пористым веществом зерна пшеницы.

Начиная с третьего часа смачивания зерна пшеницы (водой, бишофитом), уве-

личение количества влаги в нем происходит намного медленнее, чем за первые 2 часа смачивания. Предположительно, начиная с третьего часа смачивания зерна пшеницы, происходит увеличение внутриклеточной воды в зерне пшеницы, набухание биополимеров (протеина, крахмала, целлюлозы).

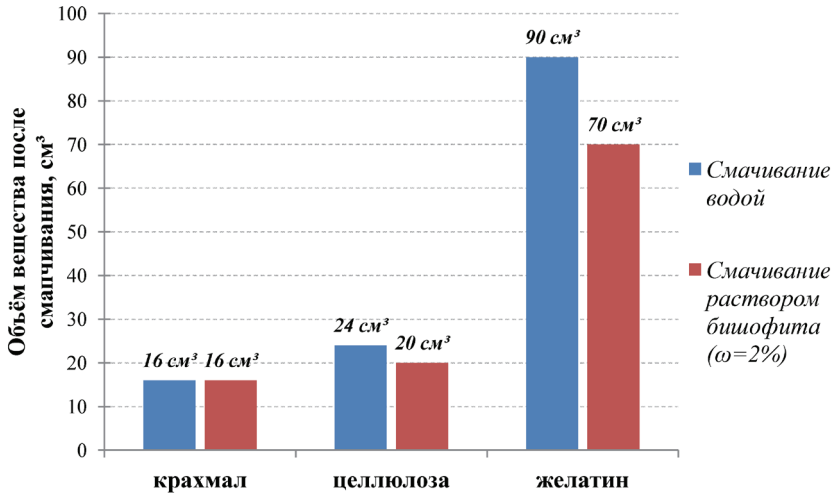


Рис. 2. Изменение объёма биополимеров при их смачивании дистиллированной водой и раствором бишофита (ω=2 %)

Внутриклеточная вода состоит из двух форм. К первой форме относится свободная вода, находящаяся в межмолекулярных пространствах. Ко второй форме относится связанная вода.[1]

Увеличение внутриклеточной воды в зерне процесс более сложный, поэтому более длительный. Предположительно за следующие 13 часов смачивания зерна пшеницы (водой, бишофитом) увеличивается количество внутриклеточной воды. Увеличение количества внутриклеточной воды в зерне ведет к изменению физико-химических свойств биополимеров (протеина, крахмала, целлюлозы), прорастанию зерна.

При наличии водорастворимых веществ в растворе уменьшается осмотическое всасывание воды в пористые структуры зерна [6], поэтому количество впитавшейся влаги при использовании раствора бишофита несколько меньше, чем при использовании воды.

При смачивании зерна пшеницы в течение 15 часов раствором бишофита корешки зародыша пшеницы не появляются (не прорастают).

Набуханием, как известно, называется процесс увеличения первоначального объема твердого высокополимерного соединения.

Отличие набухания от простого поглощения воды пористым веществом заключается в том, что набухание сопровождается выделением определенного количества тепла, т.е. процесс протекает большей частью экзотермический.

При смачивании зерна пшеницы (водой, бишофитом) температура смеси (зерно – вода, зерно – бишофит) на протяжении всего опыта не изменялась. При смачивании целлюлозы, крахмала, желатина (водой, бишофитом) в течение 2 часов температура смеси также не изменялась.

Предположительно увеличение количества внутренней межклеточной воды за первые 2 часа смачивания зерна пшеницы (водой, бишофитом) приводит к незначительному увеличению объема целлюлозы (в основном аморфной ее части), уплотнению (уменьшению объема) крахмала зерна и значительному увеличению, по сравнению с целлюлозой и крахмалом, в объеме белковой части зерна пшеницы.

Дальнейшее смачивание зерна пшеницы с 3 до 15 часов (водой, бишофитом) приводит к набуханию биополимеров зерна, значительному изменению их физико-химических свойств.

Список литературы

1. Аскоченская, Н.А. Изучение структуры воды в семенах пшеницы методом ЯМР / Н.А. Аскоченская, Е.А Головина // Всесоюзный симпозиум «Магнитный резонанс в биологии и медицине». Черноголовка, 1981. – С. 76 -77.

2. Коноплев, Е.Г. Повышение качества зерновых кормов / Е.Г. Коноплев // Сельское хозяйство за рубежом. – 1980. – №10. – С.37-42.

3. Назаров В.И., Лукьянов А.В. О взаимодействии ионов с крахмалом. Труды Московского технологического института пищевой промышленности, вып. 3, 1954.

4. Ребиндер П.А., ДАН СССР,49,354, 1945.

5. Ребиндер П.А., Исследования в области поверхностных явлений М., 1936.

6. Ребиндер П.А., Поверхностные явления и дисперсные системы в приложении к технике, Сорена, вып.1, 1934.

7. Ребиндер П.А., Разрушение и обработка твердых тел, Сорена, №2, 1940.

УДК 330

ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Владимиров С.А.

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санут-Петербург, e-mail: ideal_ideal @mail.ru

В статье предложена экономическая модель, в которой системно комплексно научно обоснованы основные направления целостной макроэкономической (в т.ч. налоговой) политики, позволяющих оценить современное и спрогнозировать будущие состояния конкретной СОЭ (сбалансированной открытой экономики). Сформулированы направления дальнейшего развития модели.

Ключевые слова: модель П.Самуэльсона, эффективность, макроэкономика, качество, политика, государство; налоги

ABOUT BASIC DIRECTIONS OF INCREASE OF EFFICIENCY AND QUALITY OF MACROECONOMIC POLITICS

Vladimirov S.A.

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg, e-mail: ideal_ideal @mail.ru

In article the economic model in which it is system in a complex scientifically is offered the basic directions complete macroeconomic are proved (including tax) the politicians, allowing to estimate modern and to predict the future conditions concrete СОЭ (the balanced open economy). Directions of the further development of model are formulated.

Keywords: P.Samuelsona's model, efficiency, macroeconomic, quality, a policy, the state, taxes

«Пусть только наша идея будет правильной, и тогда, несмотря на наличие препятствий, стоящих на пути к ее осуществлению, она не будет невозможной.

И. Кант [1]

(Идея совершенного, справедливо управляемого государства, сбалансированной открытой эффективной экономики – С.В.)

1. Актуальность проблемы, ее сущность и общественно-научная значимость

Общественное развитие находит свое конкретное выражение в статистических (в том числе макроэкономических) показателях, без установления и измерения численных значений которых невозможно управление. Устойчивое развитие без разрушения в течение неограниченно длительного периода времени единой системы «природа – человек», должно не ставить под сомнение способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Такое развитие определяется тремя переменными: а) эффективностью экономики, б) экологической стабильностью, в) социальной справедливостью [2].

Показатели уровня и темпов экономического и социального развития, в частности показатели уровня жизни, являются важнейшими для оценки эффективности проводимой в стране экономической политики и, в конечном счете, существующего в ней общественного строя. В то же время, высокие темпы экономического развития не всегда являются критерием соответствующего роста уровня жизни населения. Например, при высоких темпах роста советской экономики жизненный уровень населения был низким, при этом экономический рост возможен просто за счет роста цен, а постоянное стремление к поддержанию более высоких темпов сдерживает структурные преобразования и противодействует таким важным составляющим технического прогресса, как переход к использованию принципиально новых ресурсов и удовлетворение экологических требований. В ходе подлинного экономического роста происходит инновационное обновление производственного капитала страны, устаревшее оборудование заменяется новым, с лучшими качественными характеристиками, так что степень износа основных фондов в целом по экономике, по меньшей мере, не увеличивается [3].

При этом стратегия эффективного социально-экономического развития и соответствующих преобразований должна исходить из понимания целостности материально-вещественных, социально-психологических, социально-экономических, денежно-финансовых, информационных и др. процессов, составляющих общественное воспроизводство, исследования общих принципов построения механизма оценки и анализа рационального функционирования экономики. Недопустимо выделение

какого-то одного регулятора, например, монетарного [4].

2. Критический анализ имеющихся в литературе, экономической и управленческой практике подходов к решению проблемы

Более шестидесяти лет в экономической науке и преподавании доминирует модель экономического выбора «экономиста всех времен и всех народов» П. Самуэльсона [5]. Он утверждал, что язык математики является единственно возможным для изложения положений современной экономической теории. Общеизвестно, что П. Самуэльсон был убежденным центристом, либералом «золотой середины», избегал крайних идеологических позиций: рынок или бюрократия, частное и государственное, кейнсианство или монетаризм, тяготел к институционализму [6]. По этой причине его учебник «Экономика. Вводный курс» с 1948 года широко известен всему капиталистическому миру, выдержал более 20-ти изданий на 12-ти языках, общим тиражом более пяти миллионов экземпляров, сыграл решающую роль в распространении кейнсианства после Второй мировой войны, а с 1964 года признан в СССР и по сей день в новой «переходной» России.

Из этой модели выводятся якобы прямая (жесткая) связь между большими объемами накоплений и соответствующим уровнем потребления, экономические законы возрастания дополнительных затрат, убывающих эффективности и производительности/доходности, экономии на масштабе производства и др. Развитие современных развивающихся и развитых экономик зачастую противоречат этой модели экономического выбора.

3. Научно обоснованные предложения автора по решению проблемы (систематизированное изложение авторской идеи (идей): методов, концептуальных положений, моделей, методик и пр., направленных на разрешение проблемы

Ниже рассматривается общепринятая математическая модель сбалансированной открытой экономики (СОЭ) и взаимосвязи между абсолютными значениями основных макроэкономических показателей: планируемой (прогнозируемой) госорганами величиной валового внутреннего продукта; государственными расходами, инвестициями, потреблением, налоговым бременем, сальдо платежного баланса страны и их нормами, общественными эффективностями, темпом экономического роста сбалансированной открытой экономики (СОЭ), ставкой ссудного процента Центробанка страны и инфляцией.

Введем новое понятие – показатель эффективности и качества макроэкономической политики государства – Ω, определяемое по формуле:

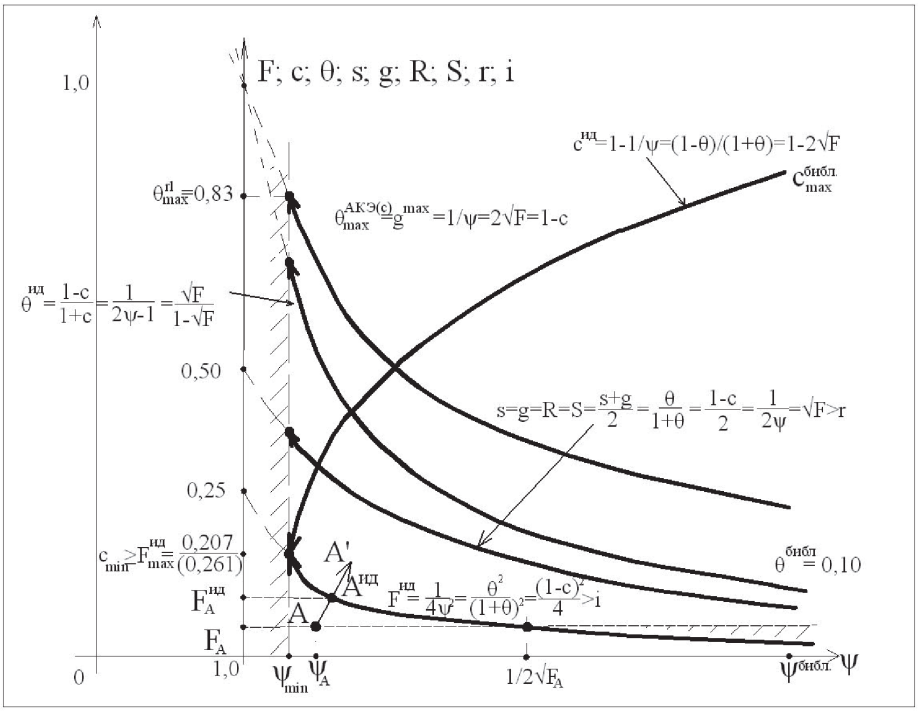
$$\Omega=1-(\psi^{\text{гос}}+F^{\text{гос}})/(\psi^{\text{идеал}}+F^{\text{идеал}}),$$

где $\psi^{\text{гос}}=1/(s^{\text{гос}}+g^{\text{гос}})$, – обобщенный показатель структурной эффективности ВВП (бюджета); $s^{\text{гос}}$ и $g^{\text{гос}}$ – нормы инвестирования и государственных расходов в утвержденном прогнозе; $F^{\text{гос}}$ – темп экономического роста, предусмотренный прогнозом региона; $\psi^{\text{идеал}}=1/2\sqrt{F^{\text{гос}}}$, – значение ОПСЭ при утвержденном государственными органами темпе экономического роста; $F^{\text{идеал}}=1/4(s^{\text{гос}}+g^{\text{гос}})^2$, – максимальное значение темпа экономического роста, достижимое при утвержденных (прогнозируемых) нормах государственных расходов и инвестиций.

Этот показатель характеризует степень отклонения реальной сбалансированной экономики от ее возможного наилучшего теоретически возможного состояния, количественно определяемого нулем (то есть минимальным отклонением между реальным и идеальным состояниями макроэкономической эффективности). Например, состояние эффективности и качества макроэкономической политики конкретного государства, определяемое совокупностью вышеуказанных, утвержденных государством (в том числе в бюджете) МЭП, может быть отражено на графике (см.ниже) точкой А [ψ_A; F_A], что эквивалентно Ω_A. Для японской экономики значение показателя эффективности и качества макроэкономической политики равно 33%, то есть $\Omega_{\text{Япон}}$ = 0,33 и может считаться «эталоном» для всех развитых стан [10]. Вышеуказанные математические соотношения между важнейшими макроэкономическими показателями могут быть представлены в графической форме (рис. 1).

Главное отличие авторской модели в том, что разделяемое большинством экономистов утверждение о прямой зависимости между объемами накоплений и ростом потребления (де большие объемы накоплений неизбежно приводят к резкому повышению уровня потребления) вытекающее из модели П.Самуэльсона заведомо неточно. Как показала мировая практика (в т.ч. в РФ 2001-2009г.г.), значительные объемы накоплений не всегда приводят к высокому приросту потребления, иногда вплоть до «проедания» накопленных стратегических резервов, что и находит отражение на ав-

торском графике. Показательно также, что в случае зеркального отражения (рисунок), на нём легко прослеживается знаменитый график П. Самульсона: линия $c^{ид} = 1 - 1/\psi$, эквивалентна его кривой производственных возможностей (кривой потребления).



Взаимосвязь основных макроэкономических показателей СОЭ с нулевым сальдо платежного баланса (заштрихованы области невозможных значений: меньших, чем ψ_{min} и больших, чем $\psi = 1/2\sqrt{F_A}$)

Автор полагает, что модель П.Самуэльсона является частным случаем предложенной им обобщенной (целостной) макроэкономической модели с более строгими требованиями к определению терминов интенсивно/экстенсивного путей экономического развития, определяемых конкретными соотношениями численных значений МЭП, находящихся в строгой взаимной зависимости, в иерархическом порядке, к тому же имеющей «прозрачный геометрический смысл» [9].

При этом в соответствии с историческим опытом и культурными традициями средняя норма налогового бремени в макроэкономических системах не может снижаться ниже десяти процентов («библейская десятина», близкая, по мнению автора, к анархии). В то же время, ни при каких обстоятельствах средняя налоговая нагрузка не может превышать своего максимального значения, отраженного на графике кривой $\theta^{max}_{s=0} = g^{max} = 1/\psi$. Эта кривая соответствует административно-командной экономике АКЭ(С) (системе) (например, СССР), в которой инвестиции (капитальные вложения) являлись «перераспределенными» государственными расходами, поскольку государственная собственность была абсолютно преобладающей (более 98%).

Весьма показательно, что характер этой кривой позволяет сделать теоретически корректный вывод, что в АКЭ(С) нет никаких оснований заведомо идеологически ограничивать $F^{АКЭ(С)} \leq F^{рыночный} = F^{ид} = 1/4\ \psi^2$, поскольку не форма собственности, а качество организации и управления и перераспределения валового продукта – суть экономического потенциала любого общества [8].

Известно, что в СССР до 80-х годов прошлого века не менее 40% (сорока процентов) ВВП составляли государственные расходы в капитальные вложения, что весьма близко соответствует требованию идеальных норм инвестиций и темпам экономического роста с нулевым сальдо платежного баланса. Действительно (особенно в 1930-39 и 1950-1970 гг.) темпы экономического роста СССР (в значительной степени экономически изолированного) намного превышали соответствующие показатели во всех развитых капиталистических странах. Дру-

гое дело, потребление советских людей было на уровне прожиточного минимума, а в конце семидесятых годов из-за значительного прогрессирующего отставания в высокотехнологической сфере (в значительной степени по идеологическим причинам) в СССР стали развиваться застойные явления, «подкрепленные теориями» падающей экономической эффективности. В то же время, несмотря на заклинания о грядущем глобальном процветании, кризисы чуть ли не ежегодно поражали капиталистические страны, следовавшие в фарватере идей рыночного фундаментализма (особенно мировой финансовый кризис 2008 года, эквивалентный шоку Великой Депрессии 1929 года).

Важно также иметь в виду, что средняя налоговая нагрузка в идеальной СОЭ не минимальная для любых соотношений основных МЭП, но именно сбалансированная относительно соответствующих максимальному теоретически возможному экономическому росту показателях норм государственных расходов, инвестиций и их общественных эффективностей, одновременно равных корню квадратному из численного значения экономического роста.

Бесконечное множество реальных состояний СОЭ располагается на площади ниже кривой максимально возможного темпа экономического роста – $F^{ид} = 1/4\ \psi^2$. Эти состояния определяются соответствующими точками, например, на графике точкой А с координатами: $A[\psi_A ; F_{A;}\ \Omega_A]$. Из этой точки возможны следующие очевидные направления развития (повышения эффективности) макросистемы:

а) идеальное (единственное, стратегическое) – по кратчайшему направлению к кривой максимально возможного темпа экономического роста (то есть в направлении перпендикуляра $\vec{AA}$ к касательной из точки А). Более подробно: направление развития реальной экономики выбрано государственными органами близким к идеальному (наилучшему теоретически возможному), если оно сопровождается повышением экономического роста при снижении суммы норм государственных расходов и инвестиций, а также и средней налоговой нагрузки при одновременном повышении нормы потребления (в том числе за счет положительного сальдо платежного баланса страны, вызванного прежде всего экспортом высокотехнологичной продукции), сбалансированностью основных макроэкономических параметров.

б) неидеальные – стремящиеся (близкие) к идеальному;

в) заведомо неэффективные для общества – такие направления развития реальной экономики, которые сопровождаются снижением экономического роста и нормы потребления, при одновременном росте суммы норм государственных расходов и инвестиций, средней налоговой нагрузки, несбалансированностью всех или большей части основных макроэкономических параметров (коррупционные или заведомо некомпетентные направления экономического развития – «на авось», вплоть до умышленного развала, деградации собственной экономики по советам «экономических убийц»: общеизвестная проблема «псевдоинвестиций» западных инвесторов в предприятия российского высокотехнологичного комплекса, которые зачастую приводят к ликвидации этих предприятий (например, уничтожение конкурентов, скупка земли под предприятиями и др.).

4. Краткие выводы, резюмирующие проведенные исследования, отражающие основные его результаты

1. В авторской модели преодолен барьер мнимого отсутствия в экономической системе количественных констант, так разительно отличающих ее от физических систем. Например, корень квадратный из прогнозируемого государственными органами и экспертами темпа экономического роста является фундаментальной величиной при анализе сбалансированности и близости к идеальным значениям основных МЭП. Модель естественно, «геометрически прозрачно» объясняет взлеты и падения соответствующих моделей реальной экономики, необъяснимых с точки зрения немалой части идеологизированных теоретиков и практиков – экономистов.

Интересным и близким к «эконофизическому» направлению в современной экономической теории может быть сравнение авторской модели идеального состояния макроэкономической системы с циклом Карно в термодинамике, сущностью которого является определение максимального теоретически возможного коэффициента полезного действия тепловой машины – η_i (в идеальном случае η=1,0 , – в действительности всегда меньше этого значения). В авторской интерпретации полученная экономической системой конкретная сумма государственных расходов и инвестиций всегда может привести в идеальном случае («нулевых потерь» максимально возможных общественных эффективностей государственных расходов и инвестиций) к максимально возможному темпу экономического роста, соответственно к максимальному теоретически возможному обобщенному показателю макроэкономической политики,

то есть: $\Omega^{идеал} = 0,0$ – в действительности всегда заметно большему этого значения при положительном темпе экономического роста и меньшим нуля при отрицательных значениях темпа экономического роста. Например, для Японии $\Omega_{Япон} = 0,33$, поэтому он может быть взят за ориентир для других стран, стремящихся к максимальному значению качества своей макроэкономической политики [7].

2. Автор полностью сознает основные ограничения своей модели, которая не может быть полностью адекватна реальности, поскольку речь идет о человеческой деятельности, развивающейся в необратимом времени, несводимости общественного прогресса, развития человека к увеличению денежных доходов или к приумножению материального богатства, темпов экономического роста. Кроме того, общеизвестными трудностями соизмерения народно-хозяйственной эффективности затрат являются: наличие в ее структуре разнородных измеримых, несоизмеримых друг с другом или вовсе неизмеримых элементов, препятствующих выражению ее одним числом; наличие прямых и обратных зависимостей между затратами на различные производства, совмещение проектных вариантов, дающих минимумы затрат по каждому объекту в отдельности, но не обеспечивающих общий минимум всех затрат в народном хозяйстве; при этом денежные затраты (особенно связанные с природопользованием) не являются точным отражением затрат общественного труда [11]. Несовершенство людей и их отношений делает значимым фактор случайности, неопределенности.

Следовательно, количественные оценки эффективности макроэкономической политики никогда не могут дать абсолютно точной информации для безошибочного принятия решений, но могут служить первичным материалом для содержательного анализа в процессе принятия решений государственными органами и общественными организациями.

3. Аналитические методы, назначением которых должно служить преодоление субъективизма в принятии решений, на деле нередко используются в качестве одного из инструментов политической борьбы. Следовательно, экономисты в любых обстоятельствах не должны слепо копировать политический процесс. Они должны стать блюстителями общественной дальновидности в экономических вопросах, давать чёткие рекомендации государственным структурам по разработке экономической политики страны и понятные предприятиям ориентиры стратегического планирования (в том числе смелые альтернативные планы дальнейшего развития общества, реформирование и отрицание капитализма с учетом природы человека, современного состояния технологий без идеологической составляющей).

5. Научная и практическая значимость материала статьи с изложением рекомендаций

Несомненно, авторская модель экономики (несмотря на ее кажущуюся парадоксальность), имела место в период 1879-1897 гг. в реальной экономике США («Золотая эпоха» золотого стандарта, введенного в 1879 г.). В результате США вышли на первое место в мире по объему ВВП и промышленного производства, на лидирующие позиции в мировой экономике [12]. Модель хорошо отражает известные периоды парадоксальных взлетов экономических систем в СССР и Германии, Японии, Южной Корее, Китае.

Анализ представленной модели предполагает решение проблем сбалансированности/несбалансированности макроэкономических состояний, описываемых основными МЭП, а также условий достижения сбалансированности и причин несбалансированности соответствующей макроэкономической системы. При этом, несбалансированность экономической системы может быть объективной (войны, периоды крупных социально-экономических реформ, катаклизмов), случайной и преднамеренной, выгодной определенным (как правило, властным или оппозиционным, в том числе теневым структурам) «группам влияния» но, безусловно, невыгодной обществу в целом.

Достижение равновесия в реальной макроэкономической системе является труднейшей финансово-политическая задачей (в том числе государственного долга), включающей выпуск госзаймов, ужесточение налогообложения, печатание денег. В одних странах (например, скандинавских) высокий уровень налогов уживается с низким уровнем коррупции, а в других, со значительно более низким уровнем налогообложения, уровень коррупции относительно высок.

Безусловно, размер, знак и структура сальдо платежного баланса страны оказывают сильное влияние на качество макроэкономического состояния. Например, положительное сальдо соответствующей экономики, безусловно, в денежном (количественном) отношении повышает ее эффективность. И наоборот, отрицательное сальдо платежного баланса снижает каче-

ство макроэкономической политики. При этом особое значение приобретает товарная структура экспорта и импорта. Очевидна неперспективность преобладания в структуре экспорта ограниченных природных ресурсов в обмен на продовольствие и невысокотехнологичную (заведомо отсталую от передового мирового уровня) продукцию. В [7] приведены соответствующие зависимости.

Список литературы

1. Краткая философская энциклопедия. – М.: Энциклопедия, 1994. – 576 с.

2. Овсиенко Ю.В. и др. Устойчивое развитие: концепция и стратегические ориентиры// Экономика и математические методы, 2007, т.43, №4. С. 57 – 71.

3. Губанов С. Рост без развития и его пределы // Экономист, № 4, 2006. С. 5-19.

4. Федоренко Н.П. Россия на рубеже веков. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 727 с.

5. Самуэльсон П. Экономика. Вводный курс. – М.: Экономика, 1964 (оригинал: Economics, 1948). – 843 с.

6. Блауг М. Методология экономической науки, или как экономисты объясняют. / Пер. с англ. – М.: НП «Журнал Вопросы экономики», 2004. С. 30 – 41.

7. Владимиров С.А. О наивысшей структурной эффективности ВВП (госбюджета) сбалансированной открытой экономики // Финансы и кредит, М., 2001 – № 16 (88), с. 65 – 71.

8. Владимиров С.А. Структурная эффективность сбалансированной макроэкономической системы и направления ее развития // http://www.rusnauka.com/7_NITSB_2012/Economics/14_103035.doc.htm.

9. Владимиров С.А. О структурной эффективности макроэкономики и величине налогового бремени // Проблемы современной экономики, № 3 – 2010 г.

10. Форд Г. Моя жизнь, мои достижения. – М.: Госиздат, 1924. – 223 с.

11. Экономико-математический энциклопедический словарь / Под ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 688 с.

12. Иноземцев В.Л. «Постамериканский мир»: мечта дилетантов и непростая реальность // Мировая экономика и международные отношения, 2008, № 5. С. 27 – 36.

УДК 67.338

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Давильбекова Ж.Х.

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, e-mail: dnx37@mail.ru

Проведен анализ особенностей перспективного развития промышленного производства. При этом наглядно прослеживаются структурные изменения промышленности в пользу высоких наукоемких и информационных технологий. Перспективными направлениями являются среда обитания человека, экологически чистые технологии, автоматизация производства и производство новых материалов и т. д. Интеграционный процесс не только в экономике, но и в промышленности будет усиливаться. В этом процессе любая страна должна принимать активное участие, чтобы не остаться изолированной от мировой экономики. В первую очередь этот процесс касается обрабатывающих отраслей промышленности, которые создают новые виды материалов. В статье даны перспективные направления развития некоторых ее отраслей в соответствии с влиянием мировых тенденций, внешних факторов и углубляющегося процесса интернационализации общественного производства и дальнейшую либерализацию торговли.

Ключевые слова: экономика, глобализация, конкурентоспособность, информационные технологии, микроэлектроника, биотехнологии

MODERNIZATION OF PROCESSING INDUSTRIES

Davilbekova Z.K.

K. Satpaev Kazakh National Technical University, Almaty, e-mail: dnx37@mail.ru

The analysis of features of perspective development of industrial production is carried out. Thus structural changes of the industry for the benefit of high technology and information technologies are evidently traced. Perspective directions are the inhabitancy of the person, non-polluting technologies, automation of manufacture and production of new materials etc. Integration process not only in economy, but also in the industry will be to strengthen. In this process any country should accept active participation for that not remains isolated from world economic. First of all, this process is concerned processing industries which create new kinds of materials. Perspective of development of some branches in the according to influence of world tendencies, external factors and going deep process of internationalization of production and the further liberalization of trade are given in the article.

Keywords: economic, globalization, competitiveness, information technology, microelectronic, biotechnology

Постиндустриальная эпоха, в которую мы вступаем, означает кардинальные изменения вследствие качественно нового уровня производства и снижение участия человека во многих производственных процессах. А также снижение в структуре затрат доли затрат на оплату труда, сырья и материалов и повышение доли затрат на информацию и научно-технические разработки.

При этом в самой структуре промышленности произойдут кардинальные изменения. Экспертами испанского Института перспективных разработок и технологии (IPTS) на основе анализа прогнозов по ведущим странам выделяются следующие основные перспективные направления промышленного производства на предстоящее десятилетие: информационные технологии и средства связи, здравоохранение, среда обитания человека, экологически чистые технологии, энергетика, автоматизация производства, транспорт, новые материалы [4].

По оценкам экспертов Национальной академии наук США, которые в 2006г. проводили аудит науки в Казахстане, Казахстан располагает большими возможностями, позволяющими использовать науку и технологию для повышения конкурентоспособности экономики и улучшения благосостояния населения [5].

Цель исследования. Исследование возможностей повышения конкурентоспособности продукции обрабатывающих отраслей производства и их модернизация.

Методы исследования носят систематический и сравнительный анализ отечественной и мировой научной литературы, статистической информации, синтез, метод оценки и научного обобщения.

Результаты исследования. Безусловный приоритет отдается информационным технологиям. Информация, как один из важнейших ресурсов, и информатизация промышленных технологий, управления производством, экономикой, признается одним из основных условий успешного развития в XXI веке .

Экспертами университета Дж. Вашингтона подготовлен долгосрочный прогноз развития высоких технологий и науки до 2030 г. Ожидается, что существенный про-

рыв в информационных технологиях в мировом масштабе произойдет в 2003-2005 гг., и прогнозируется долгосрочная тенденция роста в течение 30-40 лет [3].

Прогнозируется, что к 2020 г. в наиболее развитых странах 25-33 % всей промышленной продукции будет связано с информационными технологиями. На ведущие роли выходят производства, определяемые микроэлектроникой, биотехнологией, космическими исследованиями. Увеличится спрос на измерительную, медицинскую и химическую аппаратуру, энергетические устройства, космическое и авиационное оборудование, технику для фармацевтической промышленности. Ожидается всевозрастающий спрос на экологическое оборудование для защиты и мониторинга окружающей среды.

Дальнейшая интернационализация мировой экономики укрепит позиции одного из важнейших ее элементов – транснационального капитала.

В тесной связи с развитием и расширением сферы деятельности ТНК прогнозируется дальнейшее усиление роли в мировой экономике крупных мегаполисов. Тандем ТНК и мегаполисов являет собой новую тенденцию в мирохозяйственном устройстве. В этих условиях произойдет дальнейшая трансформация функций национальных государств в мировой экономической системе.

В прогнозах на долгосрочную перспективу, несмотря на возрастающую роль развивающихся стран и значение таких регионов и стран, как ЕС, Япония и ЮВА, основным фактор образующим моментом является прогноз тенденций развития экономики США.

Роль экономики США двояка. С одной стороны, это стимулирующее и стабилизирующее значение самой крупной и продвинутой в построении постиндустриального общества страны с информационно-технологическим укладом экономики (так называемой «новой экономики»). Но одновременно многие эксперты усматривают в тенденциях развития американской экономики потенциальные факторы риска, которые могут привести к глобальному мировому кризису [1].

По мнению некоторых российских ученых, в результате предыдущих научно-технических революций инновации переносились на все остальные отрасли, обеспечивая «новый целостный технологический уклад» и рост производительности и доходов всей экономики. В отличие от прежних, нынешняя технологическая революция, связанная с развитием информационных технологий, развивается преимущественно в секторах и сферах, непосредственно связанных с информационным обслуживанием экономики, не вызвав кардинальных изменений в промышленной технологии основной массы «старых», традиционных отраслей, за исключением наукоемких, высокотехнологичных отраслей [2].

В результате темпы роста производительности труда в «старых» отраслях намного ниже, чем в «новых», а доходность имеет устойчивую тенденцию к снижению. Разрыв между ними постоянно увеличивается, что отмечается во всех исследованиях. В то же время, как и прежде, основная масса потребностей общества удовлетворяется посредством продукции традиционных отраслей.

Услуги «новой экономики» реализуются в настоящее время в основном внутри самой данной сферы, обусловливая в условиях современной финансовой системы построение виртуальной конструкции внутри реальной экономики. Рост доходности акций компаний «новой экономики» ориентирован на будущую сверхприбыль, создавая тем самым потенциальную угрозу фондового обвала.

Данная ситуация, выстраиваемая в виде финансовой пирамиды, и диспропорции между новыми и традиционными секторами экономики, по мнению российских ученых, считается основной причиной возможного кризиса мировой экономики.

В отношении пускового механизма кризиса эксперты и аналитики практически единодушны. Ускоренный рост потребления в результате длительного экономического роста, повышения доходности акций и снижения нормы накопления на фоне снижения рентабельности реальной экономики приведет к росту дефицита по текущим операциям. Меры по стабилизации ситуации, предпринимаемые США в целях постепенного снижения «перегрева» американской экономики, не устраняют фундаментальных факторов риска.

В последние 10 – 15 лет за рубежом стали уделять не технологическим инновациям, которые играют особую роль, в том числе в модернизации и повышении эффективности производства, а активизации инновационной деятельности. К ним в международной практике относятся организационные и маркетинговые нововведения, которые составляют значимый блок стратегий развития компаний [6, 7]. В Казахстане такие нововведения внедряются менее активно.

Направления влияния мировых тенденций на экономику Казахстана. Вовлечение Казахстана в мировое циклическое развитие

является благоприятным фактором, который при целенаправленной экономической политике по структурной перестройке дает дополнительный шанс для синхронизации национального цикла с общемировым. Основным каналом такой синхронизации для Казахстана является внешняя торговля.

С учетом этих основополагающих тенденций развития мирохозяйственных связей в условиях глобализации выделяются следующие внешние факторы, к которым можно отнести экономические факторы, такие как углубляющийся процесс интернационализации общественного производства и дальнейшую либерализацию торговли. Электронный бизнес значительно расширяет возможности международных операций и повышает интенсивность перемещения товаров и услуг, рабочей силы и капитала.

Соответственно расширяется поле деятельности международныхорганизаций для формирования и обеспечения условий торговли в соответствии с международными нормами и правилами, что объективно вызовет необходимость трансформации международных организаций в данной сфере (ВТО и другие). Наряду с изменениями в товарной и региональной структуре происходит рост торговли в сфере услуг (коммуникационных, финансовых, интеллектуальных). Важным экономическим фактором роста является расширяющийся процесс регионализации как объективный фактор повышения стабильности мировой экономики в условиях глобализации, который приводит к восстановлению и углублению интеграционных связей стран СНГ. Экономическая целесообразность и эффективность создания единого экономического пространства в большей части территории стран Содружества позволит интегрировать экономические процессы. Это является одним из главных условий экономического роста и сохранения регионального рынка. Уровень торгово-экономических отношений с Россией останется одним из главных факторов стабильности и роста экономики Казахстана.

Рынок энергоресурсов остается одним из основных факторов развития глобальной экономики. Однако претерпят изменения как региональная структура спроса в результате развития новых индустриальных регионов, так и структура предложения. Вовлечение в мировой оборот вновь осваиваемых регионов нефте- и газодобычи обусловит новые схемы поставок и транспортировки углеводородного сырья.

Геополитические факторы:

Прогнозируемое опережающее развитие стран Азии (прежде всего Китая и Индии) и Латинской Америки, где сосредоточена большая часть населения Земли, что, несомненно, вызовет изменения в направлениях, структуре и интенсивности международного разделения труда и мирохозяйственных отношений.

Несмотря на это, в прогнозируемый период сохранится лидирующее положение современных развитых стран, перешедших в постиндустриальную фазу развития, обеспечивая конкурентоспособность в высокотехнологических и наукоемких отраслях за счет эффективной инновационной деятельности.

Научно-технические факторы:

1. Усиление влияния научно-технического прогресса на уровень иэффективность национальной экономики;

- влияние достижений науки и техники на объемы и структуру спроса на сырьевые и конечные товары, технологические процессы, размещение производства, межрегиональные товарные потоки;

- усиливается фактор обусловленности конкурентоспособности от уровня внедрения результатов научных разработок.

2. Возрастает значимость для эффективного и стабильного развития экономики таких специфических ресурсов, как информация иинформационные технологии.

3. Сохраняется преимущественное использование ископаемых источников энергии, однако, в результате НТП и создани энергосберегающих технологий возможны изменения в структуре спроса наэнергоносители.

Основными задачами модернизации обрабатывающих отраслей Казахстана в свете этих факторов развития мировой экономики являются достижение более высокого уровня вовлеченности в мирохозяйственные связи в области производства, торговли товарами и услугами, использования международных финансовых, научно-технических и информационных ресурсов. Поэтому необходима структурная перестройка национальной экономики для увеличения доли продукции с высокой степенью добавленной стоимости за счет уменьшения сырьевой направленности экспорта, его зависимости от конъюнктуры нестабильного мирового рынка сырьевых товаров и расширения номенклатуры и географии экспорта готовых изделий и услуг. Это возможно только путем развития наукоемких, высокотехнологичных отраслей в обрабатывающей промышленности для ее модернизации и повышения конкурентоспособности казахстанских товаров.

Под наукоемкими, высокотехнологичными отраслями понимаются отрасли,

в которых отношение затрат на отраслевые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) к соответствующим объемам выпуска продукции превышает в 1,2-1,5 раза. Среднемировой уровень затрат на отраслевые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) по обрабатывающей промышленности развитых стран составляет 3,5-4,5%.

По сходству конечных видов продукции и технологических процессов наукоемкие, высокотехнологичные производства объединены следующие агрегированные комплексы (сегменты наукоемкого рынка), предпосылки которых в Казахстане имеются: радиоэлектронный и космический комплекс, наукоемкий сектор химической промышленности, атомная промышленность, биотехнология, информатика, фармацевтика.

Радиоэлектронный комплекс включает в себя электронную промышленность, в том числе производство ЭВМ, промышленность средств связи и радиопромышленность, научное приборостроение.

К наукоемкому сектору химической промышленности отнесены выпуск новых фармацевтических препаратов, производство химических волокон и нитей, выпуск композитов, которые в РК отсутствуют. Производство сложного медицинского оборудования включено в приборостроение.

К атомной промышленности отнесены добыча урана, разработка, производство, ремонт, модернизация и утилизация ядерных реакторов, радиационных установок для народного хозяйства и оборудования атомных электростанций. К биотехнологиям включены: биопрепараты, бактерициды для борьбы с микрофлорой, бактериалогичными и вирусными инфекциями, технологии для утилизации отходов и т.д.

Важную роль в формировании и реализации наукоемкой продукции играет наличие и эффективное функционирование инновационной инфраструктуры, координирующей связь науки и производства, коммерциализацию инноваций, расширенное воспроизводство наукоемких, ресурсосберегающих технологий, выявление слабых и сильных сторон промышленности. В развитых странах она включает инновационные центры, инкубаторы технологического бизнеса, технопарки, консалтинговые и обучающие фирмы, организации по конструкторско-технологической поддержке инновационных предприятий, венчурные фонды, центры трансформации технологий, биржи интеллектуальной собственности.

Формирование и развитие в республике инновационной инфраструктуры как совокупности взаимосвязанных организаций, обеспечивающих оказание инновационных, информационных услуг, производство и коммерческую реализацию научных знаний и технологий, являются одними из определяющих условий устойчивого социально-экономического развития. В настоящее время в стране отсутствует единая, взаимоувязанная с учетом специфичных, региональных особенностей инновационная инфраструктура, что является основной причиной слабого развития на базе новых наукоемких технологий.

Учитывая современное состояние машиностроения, не позволяющее в ближайшей перспективе выдвинуться на передовые рубежи мировой экономики, необходимо определиться с отдельными направлениями деятельности, так называемыми «точками роста», позволяющими дать толчок коренным изменениям в развитии отрасли, занять определенные позиции на мировом рынке. Мировой опыт свидетельствует, что прорыв возможен, если на рынок предлагается наукоемкая продукция и технологии, высокопрофессиональный, интеллектуальный сервис. Опираясь на имеющийся научный потенциал и накопленный опыт, в ближайшее время машиностроение Казахстана может приступить к освоению и производству машин и оборудования по производству электрической и тепловой энергии

Наряду с необходимостью создания собственной инфраструктуры развития наукоемких технологий, следует обратить внимание на мировой опыт привлечения новых технологий через создание финансово-промышленных групп, совместные предприятия, франчайзинг и т.д.

Выводы

Повышение конкурентоспособности продукции казахстанской промышленности возможно при условии технологического переоснащения и подъема наукоемких отраслей производства.

Усиление конкурентоспособности промышленных предприятий связано не только с внедрением новых технологий, но и применением эффективных схем управления [8]. Для поддержания конкурентоспособности товаров необходимы стратегическая программа развития бизнеса, постоянное прогнозирование потребительского рынка, оперативные и взвешенные управленческие решения. Именно в таком подходе заложено успешное развитие предприятий отечественной промышленности и повышение конкурентоспособности товаров.

Если Казахстан не войдет в глобальное конкурентное пространство, у него оста-

нется только одна перспектива – превращение в изолированную замкнутую систему, обменивающую топливно-сырьевые товары низкой степени первичной обработки по все ухудшающимся условиям на наукоемкие товары и интеллектуальные услуги с высокой добавленной стоимостью, рождающиеся в недрах динамично развивающейся «новой экономики». Реальный путь вхождения в него – постепенное сближение качества казахстанской макро- и микро конкурентной среды и предпринимательских фирм с качеством аналогов мирового рынка.

Список литературы

1. Алексеев С.А. Информационные ресурсы и технологии начала XX1 века // ЭКО, №6, 2000. С. 26.

2. Григорьев О., Хазин М. Добьются ли США апокалипсиса // Эксперт, № 28, 2000.

3. Процесс индустриализации в современном обществе // Информационный бюллетень «Экономика и управление в зарубежных странах», №11, 1999. С.36.

4. Мовсесян А., Огнивцев С. Некоторые тенденции мировой экономики // Экономист, №7, 2000. С.58-63.

5. Щвайцер Г., Мерсер Э. Наука и технологии в Казахстане – состояние и перспективы // Форсайт. – 2007. – № 2. – С.60-66.

6. Гохберг Л.М. Экономика знаний в терминах статистики: наука, технологии, инновации, образование, информационное общество 2012. – М.: Экономика. – С.48-64.

7. Гохберг Л.М. и др. Индикаторы инновационной деятельности: стат. сб. – М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012 – С. 293.

8. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. – М.: ЭКСМО, 2007. – С.60-80.

УДК 37.014

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ И СЕМЕЙНОГО БИЗНЕСА В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЯХ

Крапивина Л.А.

Тюменский государственный университет, Тюмень, e-mail: krapivina_larisa@mail.ru

В статье показаны результаты многолетних исследований, направленных на понимание условий формирования социальной компетентности подростков. Описываются формы проявления корпоративной культуры в разновозрастных общественных объединениях (РВО) гуманистической направленности. Рассматривается проблема усиления отрицательного влияния реакционных группировок на подростков. Поднимается вопрос о необходимости активного педагогического использования результатов эмпирически проработанного отечественного опыта, накопленного в движении РВО России. Доказывается целесообразность использования корпоративной культуры разновозрастных объединений, метода спроектированного идеала и смыслоопределяющей среды детско-молодежных сообществ. Предложены способы обучения подростков реальной межвозрастной коммуникации и защиты от перегруза виртуальной коннективности, разработанные в пресс-центре «Каравелла» в течение пятидесяти лет. Все теоретические выводы опираются на практические результаты.

Ключевые слова: информационное общество, разновозрастные объединения подростков, корпоративная культура, межвозрастная коммуникация, преемственность поколений, универсальная коннективность, социальная сеть, виртуальное пространство, метод спроектированного идеала, смыслоопределяющая среда, карьерный рост, командная работа

FORMATION OF CORPORATE CULTURE AND FAMILY BUSINESS IN DIFFERENT AGE PUBLIC ASSOCIATIONS

Krapivina L.A.

Tyumen State University, Tyumen, e-mail: krapivina_larisa@mail.ru

The article shows the results of years of research aimed at understanding the formation conditions of social competence among adolescents. The forms of manifestations of corporate culture in different age public associations (DAPA) of humanistic orientation are described. The problem of enhancing the negative influence of reactionary groups on teens is also addressed. The issue of the need for active pedagogical use of the results of empirically elaborated domestic experience gained by DAPA movement in Russia is raised. The expedience of the use of corporate culture in different age public associations, the method of projected ideals and meaning determinative environments in children and youth communities are proved. The methods of teaching teenagers to participate in real interaged communication and ways of protection against virtual connectivity overload developed in the press center of «Karabella» for fifty years are proposed. All theoretical findings are based on practical results.

Keywords: information society, different age adolescents associations, corporate culture, interaged communication, continuity of generations, universal connectivity, social network, virtual space, method of projected ideal, meaning determinative environment, career path, teamwork

Информационный век резко изменил жизнь. Человечество не хочет больше стареть, смиряясь с пассивной ролью немощного пожилого возраста, отстающего в развитии от прогрессивной и мобильной молодежи. А дети, подростки, юноши не желают ждать, когда наступит заветный миг совершеннолетия, раскрывающий полные права к информации закрытого взрослого мира. В настоящее время в отношениях между людьми разных поколений наблюдаются две противоположные линии поведения, определяющие одно из глубоких противоречий. С одной стороны, люди все больше стремятся к автономности, самостоятельности, независимости, требуя невмешательства в свои дела. С другой — хотят осваивать новейшие средства коммуникации, общаться с неограниченным количеством людей, строить отношения на основе взаимопонимания, сотрудничества и уважения, заинтересованы в развитии семейного бизнеса, совместной деятельности, преемственности поколений.

В исследовании, которое проводилось в детско-молодежной общественной организации «Каравелла» (г. Екатеринбург) и движении разновозрастных объединений России (более 30 отрядов) с 1998 года, проверялась гипотеза, согласно которой одной из важнейших составляющих социальной компетентности современной личности является ее способность самостоятельно действовать и развиваться в условиях усложнившейся, нестабильной социальной среды, различных групп и многих культур. Результаты данного многолетнего исследования показали, что воспитательная система разновозрастного объединения, при условии ее позитивной направленности и наличия устойчивой корпоративной культуры, способна формировать у подростков

важные социальные навыки, например, ведения семейного бизнеса. В широком смысле, именно социальные навыки определяют компетенции человека, направленные на реализацию жизненной стратегии и на решение повседневных – гражданских, личных, профессиональных, бытовых и культурных задач.

Теоретико-методологической основой изучения формирования социальной компетентности подростков в условиях разновозрастных групп явились труды отечественных и зарубежных исследователей по теории социализации, речевой коммуникации и культурно-исторического развития личности. Большое значение для теоретического осмысления исследуемой проблемы имеют концепция самоорганизации целостности (Э. Кемпбелл, С.П. Курдюмов, К. Саммерс Ланч, Г.Н. Сериков, С.Н. Сериков, И. Стенгерс, Г. Хакен), теория воспитания человека в коллективе (О.С. Газман, А.Н. Лутошкин, А.С. Макаренко, М.И. Рожков, В.А. Сухомлинский, С.Т. Шацкий), работы по исследованию детского движения в России (М.Е. Кульпетдинова, Р.В. Соколов, Д. Лебедев и др.), компетентностного подхода в образовании (М.А. Ахметов, В.И. Байденко, А.С. Белкин, В.И. Загвязинский, Л.И. Берестова, В.А. Болотов, В.В. Сериков, Г.Э. Белицкая, И.А. Зимняя, Н.А. Рототаева и др.), теория личности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн).

В середине 90-х гг. и первом десятилетии XXI века обозначилась еще одна тенденция: появление новых форм воспитательных систем РВО. Именно в этот период возникли и вполне успешно адаптировались в социальной системе общественные организации, которые, прежде всего, опирались на результаты накопленного в истории отечественного опыта управления разновозрастными группами. В исследовании анализировались результаты РВО из разных регионов России: «Дорога» (г. Москва), «Сполох» (г. Воркута), «Эспада» (г. Пермь), «Надеждинск» (г. Серов), «Сириус» (г. Ирбит), «Камелот» (Тюмень), «Странники» (Тверь) «Салют» (Дзержинск, Нижегородск. обл.), «Солнечный сад» (г.Калининград) и др.

Установлено, что для такого типа воспитательной системы характерны быстрая адаптация к изменяющейся социокультурной ситуации, самостоятельность субъектов, разнообразные занятия по интересам, чередующаяся перемена деятельности, разрешение конфликтов внутри коллектива, работа органов самоуправления, творческий характер процессов обучения, воспитания и социализации. Все это обеспечивает связь «учебной и жизненной практики», что позволяет эффективно организовать процесс обучения подростков азам финансовой грамотности и начальным экономическим знаниям.

Следует отметить еще одни важный аспект. При условии формирования корпоративной культуры в РВО возникает особый тип связи между людьми. Связи и отношения между представителями разных поколений, которые С.Л. Рубинштейн называет «межвозрастными», П.Т. Ширяев – «семейными», В.Д. Семенов – «общинными», С.Т. Шацкий – «артельными», А.С. Макаренко – «коллективными», И.П. Иванов, В.А. Караковский, Р.В. Соколов, В.Л. Ситников и другие – «коммунарскими», Б.З. Вульфов, В.П. Крапивин, М.И. Рожков, – «разновозрастными», являются системообразующим фактором, определяющим величину, мощность и предел разновозрастного объединения.

Мы обозначаем их как межвозрастные и считаем, что такого рода отношения характеризует эмоциональная насыщенность и социально-нравственная устойчивость. Им присуща альтруистическая и позитивная проявленность личности. Понятия чести, достоинства, дружбы, солидарности предельно выражены в них через большую силу целенаправленного коллективного внушающего воздействия на подростка, которое выполняют специальные органы совместного управления.

Выявленный тип межвозрастных отношений обеспечивает появление ощущения безопасности воспитательного пространства, а также усиление реализации субъектами адаптивной, коммуникативной, креативной функций. Как показали наши наблюдения, разновозрастный состав субъектного компонента во многом определяет и усложняет характер системных связей, когда каждый компонент воспитательной системы РВО начинает выполнять функцию не одной, а всех действующих сил. При таком условии РВО создает такой феноменальный по силе уровень отношений (элементов, потоков, энергетических импульсов), который, существенно усложняет и усиливает все компоненты, функции, свойства, факторы и связи системы, определяющие величину ее общекультурного воздействия. Особо подчеркиваем, что обозначенное усиление не только пропорционально усложняет тип связей, но и изменяет содержание всех компонентов социальной системы, в частности, систему управления.

Начинающим педагогам и заслуженным мастерам необходимо помнить, что разно-

возрастные группы возникают, как правило, стихийно, способны действовать без руководства взрослых достаточно независимо и самостоятельно. В таких группах психолого-педагогическое управление является непростым и проблемно-поисковым процессом. Во многом именно поэтому процесс практического создания воспитательных систем такого типа был существенно затруднен в истории.

Говоря о целях в построении собственной карьеры и участия в семейном бизнесе необходимо научить ребят иметь свою точку зрения, нестандартно самостоятельно мыслить, делать собственные выводы, противостоять манипулированию сознанием. Например, в «Каравелле» взрослые вместе с детьми не просто строят яхту, выпускают стенгазету, занимаюмся спортом или готовят театральное выступление на сцене. Всегда есть понимание, что именно во время этого удивительного процесса взаимодействия человека с человеком и происходит самое главное: формирование взглядов, убеждений, идеалов детей в соответствии с общей корпоративной культурой организации.

Под корпоративной культурой мы понимаем упорядоченность моделей поведения, которые выработаны в организации и доказали свою эффективность в процессе адаптации к внешней среде и внутренней интеграции. Использование поведенческих моделей позволяет применять вошедший в привычку, ставший традицией образ мышления и способ действия, который в большей или меньшей степени разделяют и транслируют все участники объединения: инструкторы, дети, родители, и который должен быть усвоен и хотя бы частично принят новичками.

Составляющими корпоративной культуры являются: обозначенная система лидерства; действующая система межвозрастной коммуникации; способы разрешения конфликтов; групповые законы, правила, нормы, регламентирующее поведение; система карьерного продвижения; символы, атрибуты, девиз, а также форма одежды, лозунги, организационные табу, традиции, ритуалы, песни, кинофильмы.

Как показывают результаты тестов, значимость целенаправленного культурного влияния организации воспроизводится членами РВО через несколько существенных критериев: каравелльцы знают историю организации, регулярно проводят все традиционные сборы, памятные даты которых они помнят, знают наизусть все пункты детского документа «внутреннего пользования» – Устава, заботятся и по-настоящему защищают тех, кто младше и слабее, испытывают товарищеские чувства по отношению ко всем отрядовцам, в том числе и к выпускникам, среди выпускников разных лет существует так называемый «тайный пароль» узнавания своего – фраза «я занимался в «Каравелле», существует общепринятая манера приветствия – за руку с обращением по имени и «на ты», бережно сохраняются все пионерские символы, поскольку организация была создана более 50-ти лет назад как внешкольный, пионерский, экспериментальный отряд.

Многие знают крапивинскую «Каравеллу» как остров романтики, сказки, мечты, где есть фехтование, настоящие выходы под парусами, киносъемка, журналистика. Но не это главное в культурном наследии отряда. Главное — корпоративные товарищеские отношения, которым участники обучаются с детства, затем сохраняют и продолжают транслировать на протяжении десятилетий в более старшем возрасте.

Необходимо учитывать, что позиция педагога при организации подобного воспитательного пространства становится менее открытой, а педагогическая техника более тонкой. Очень часто на этапе эффективного функционирования системы, когда принципы корпоративной культуры влияют «буквально без слов» создается впечатление, что в РВО все как будто происходит само-собой. На самом же деле новый стиль отношений старших и младших является более высокой формой организации воспитательного процесса, чем в группе ровесников. Управление РВО требует не только квалифицированного и вдумчивого педагогического руководства, но и создания целенаправленного общегруппового психологического влияния, коллективного настроя.

Методика диагностики уровня понимания субъектом ценности разновозрастного объединения и эффективности его результатов, разработанная в ходе данного исследования, позволила определить четыре группы социально-психологических факторов, влияющих на развитие личности молодого человека в такого типа объединении. Обследуемая группа – 1719 участников программ и выпускников и 567 родителей подростков, которые занимались в «Каравелле» в период с 1975 по 2013 год – показала следующие результаты.

Как наиболее значимые факторы, влияющие на развитие социального навыка межвозрастного взаимодействия сорок семь процентов выпускников выбрали: «независимость от взрослых, возможность научиться самостоятельному планированию, организации и реализации своих планов»

(на 1 месте по количеству выбора); «выровненные и коллективнозаданные нормами и правилами отношения между мальчиками и девочками, взрослыми и детьми» (на 2 месте); «возможность карьерного роста»; «дружеская помощь и поддержка в трудных ситуациях» (на 3 месте). Все перечисленные факторы, по мнению опрошенных, влияют на появление, развитие и устойчивое закрепление у подростка ощущения, что он нужен другим людям, способен самостоятельно и независимо от взрослых принимать решения и действовать в соответствии с ними, понимать себя в связи с обществом и осознавать себя субъектом общественных отношений.

Кроме того, 75% процентов опрошенных отметили, как наиболее значимые факторы, способствующие социальному развитию личности: «возможность карьерного роста»; «удовлетворение потребности в самореализации через формы командной работы, которая организуется в процессе освоения учебных программ «Каравеллы»: парусного спорта, фехтования, киносъемки, журналистики, строительства яхт, картинга, аэробики, путешествий и многого другого» ; Перечисленные факторы способствуют развитию волевых качеств личности, проявленных в физической выносливости, психологической устойчивости, самостоятельности суждений, независимости выбора, гордости за результаты коллективной деятельности и личное участие в ней; и только 25% – выбрали «материально-технические условия организации деятельности» и «получение материального вознаграждения».

Восемьдесят пять процентов родителей подростков, как наиболее значимые факторы развития личности в РВО, выделили «дружескую помощь и поддержку других родителей и педагогов-инструкторов в трудных педагогических ситуациях», «признания другими людьми успеха моего ребенка и моего вклада в его развитие и воспитание», «возможность научиться выстраивать конструктивные отношения в собственной семье», «гарантированное безопасное место, где нет насилия, курева, выпивки, нецензурной лексики, помощь в воспитании наследника, который будет в перспективе руководить семейным бизнесом».

Обращаем внимание на то, что социальный статус семей имеет различный характер. Так в течение 2010/2013 года он имел следующие показатели: семьи бюджетников 55%, коммерческих работников 40 %, безработных 5 %. Кроме того, важными показателями является то, что 45% детей, которые занимаются в организации относятся к числу неполных семей, 8% входят в состав многодетных, 2% являются полными сиротами, имеющими опекунов и так называемые, полные семьи только 45%. Опрос родителей также показал что 56% семей уже имеют какой-то свой крупный или средний бизнес, а еще 30% мечтают создать какое-то собственное дело, чтобы в перспективе передать его наследникам.

Общий вывод по диагностике уровня понимания субъектом ценности разновозрастного объединения: 92,7% процентов выпускников и родителей осознают ценность навыка жизни, приобретаемого подростком в РВО. 7,3% показали, что никогда не задумывались над этим вопросом, воспринимая РВО как естественную нормальную форму существования людей.

Именно поэтому количество детей, стремящихся попасть в объединения, подобные «Каравелле», неуклонно возрастает. Если мы посмотрим на показатель только одного направления отряда «Каравелла» – участие в летней парусной практики с 2008 по 2013 год, то увидим, что за небольшой период, всего пять лет, количество возросло почти вдвое со 140 человек возросло до 270, таким образом, показывая, что никакие демографические ямы или разговоры о непопулярности детских общественных организаций на мотивацию подростков быть в разновозрастном объединении не влияют.

Опрошенные также дополнительно вписали в анкетах, что жизнь в общественном разновозрастном объединении изменила их ощущение жизни, показало новые перспективы для личностного роста, помогло не чувствовать себя одиноким в обществе, научило действовать в экстремальных ситуациях, развеяло книжные мифы и иллюзии, поставило в ситуацию социальной ответственности, предоставило возможность открыть собственный талант, познакомившись с другими талантливыми людьми, дружеские связи с которыми поддерживаются на протяжении от 10 до 40 лет, независимо от профессиональной ориентации, социального статуса семьи и др.

Школа «Каравеллы» – особенная школа. Пространство, в котором живет разновозрастное объединение, очень необычно, таинственно, сказочно. Оно наполнено якорями, штурвалами, моделями парусных кораблей, уникальными картинами на морскую тематику, написанными маслом во всю стену или на холсте в больших деревянных рамах. Здесь знамена, барабаны, шпаги и телескопы мирно соседствуют с компьютерами, социальными сетями, Интернетом и суперсовременной видеотехникой. С первого взгляда непосвященному в глубины крапивинской педагогики мир «Каравеллы» напоминает

корабль, рыцарский замок, таинственную вселенную, противопоставленную серым будням. Создаваемая смыслоопределяющая среда и прямое противопоставление обыденности служат неиссякаемым источником и утоляют жажду одной из главных романтических потребностей подросткового мироощущения: осознания одиночества в толпе и поиск своих единомышленников.

Говоря об основных методах, применяемых в РВО, кроме комплекса общепринятых [2], мы отдельно выделяем метод спроектированного идеала [4, там же]. Поясним, что представляет собой данный метод?

Поведение подростков, комплексно проектируется:

1. Особым воспитывающим пространством, в котором находится ребенок; (помещение, обстановка, символы, атрибуты, традиции)

2. Личным примером Учителя;

3. Заданными нормами отношений между участниками разновозрастного объединения; (устав, законы, правила поведения, корпоративный кодекс);

4. Разнообразными направлениями деятельности;

5. Средствами художественных произведений. (книги, журналы, картины, музыка, песни, кинофильмы).

К наибольшим достоинствам средств художественных произведений мы относим показ подростку наиболее типичных поведенческих моделей отношений, которые могут быть реализованы в реальном социальном пространстве. По сути в компьютерной игре происходит то же самое, когда подросток примеряет на себя роль героя виртуального пространства. В каждой поведенческой модели, в соответствии с законами организации художественного произведения, происходит не точное копирование действительности, а описание ее лучшего образца – идеала. В жизни осознанное действие подростка проектируется через собственные установки личности, демонстрацию обобщенных качеств, выраженных в литературных образцах, киногероях, популярных значимых личностях, в прямом сравнении с реальным поведением людей.

Когда мы говорим о комплексном влиянии реального разновозрастного объединения на подростка, то необходимо учитывать, что через поведение, закрепленный в сознании человека личный идеал возвращается к действительности, материализуясь в виде реально существующего человека, который и определяет свою позицию в группе. Как это происходит?

В учебном созданном пространстве работают коллективно принятые законы, поведенческие нормы, культурные традиции, формы деятельности и управления. Когда реальные люди, которые вокруг, являются носителями гуманистических ценностей, то для подростка закрепление отношений и связей становится фактом материализации идеальных личностно-значимых качеств.

С одной стороны, для педагогов это во многом упрощает организацию обучения, воспитания и социализации человека, когда добровольная мотивация, сохраняет активность, инициативу, возможность самоопределения и развития творческой индивидуальности. Это во многом помогает в дальнейшем определять и планировать изменения, как отдельной личности, так и всего сообщества в целом. Если же ценности негуманные, то и результат соответствующий. Рассматривая модель асоциально направленного РВО, учитываем, что здесь общность увлечений, неформальный кодекс «мальчишеской чести» так же позволяет подростку достаточно быстро самостоятельно научиться производить внутреннюю подстройку под требования «общего жития» и коллективно заданных норм.

Очень часто на этапе эффективного функционирования системы, когда групповые правила влияют «буквально без слов» создается впечатление, что в объединении все как будто происходит «само-собой». При первом знакомстве никто не замечает титанического труда команды педагогов, вожатых, инструкторов, сопровождение которых и помогает ребятам самим создавать свой мир. При помощи специально организованного, романтически наполненного, воспитывающего пространства, заданных норм отношений и средств художественной литературы мы можем проектировать изменение самопредставления подростков, формировать установку на проявление лучших черт характера.

В условиях информационного общества обеспечить такое сопровождение становится возможным, только при условии специальной подготовки педагогов, начиная со студенческой скамьи. Одним из примеров такого обучения является учебное пособие и одноименный курс автора статьи «Формирование межвозрастной коммуникации подростков в условиях воспитательной системы РВО» УрГПУ, 2010 г. и второе издание в 2013 г. Названный курс, помогает студентам понять этапы развития воспитательных систем такого типа, исследовать процессы, которые в них происходят, провести сравнительный историко-генетический анализ результатов отечественного и зарубежного опыта, изучить условия педагогического со-

провождения органов совместного управления, оценить эффективность использования потенциала невидимых активов, организовать собственные исследования в разновозрастных детских группах и субкультурных молодежных объединениях разной направленности. Данное пособие получило гриф учебно-методического объединения по классическому университетскому и техническому образованию Российской Академии естествознания. В 2012 году оно было рекомендовано для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 13.00.02 – «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)». Но это лишь начало.

На наш взгляд, в программу подготовки специалистов должны также войти спецкурсы «PR-деятельность педагога в социальных сетях», «Работа в виртуальной разновозрастной группе», «Педагогическое сопровождение подростков в мире глобализации». Наилучшим образом это можно сделать, когда преподаватель (учитель, воспитатель, наставник) тоже прекрасно ориентируется в Интернете, не боится решать нестандартные задачи, используя социальные сети как инструмент воспитания, но главным средством воспитания попрежнему оставляя живое эмоционально насыщенное событиями и переживаниями прямое взаимодействие с учеником (воспитанником). Ведь главное – это мир, который создают сами дети вместе с другими детьми и взрослыми. Мир, где информационные технологии и присутствие компьютерного пространства не мешают развитию, помогая выстроить систему воспитания, максимально используя живые контакты разновозрастного объединения людей и воздействие корпоративной культуры организации.

Список литературы

1. Березин В.М. Сущность и реальность массовой коммуникации. – М., 2002.

2. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация. – М. Академия, 2007. – 192 с.

3. Крапивин В.П. Струна и люстра. – М.: Эксмо, 2007. – С. 317-454.

4. Крапивина Л.А. Идея ценности детства в литературном и педагогическом творчестве писателя Владислава Крапивина // Известия Уральского университета, 2009 № 1. С. 216-220.

5. Крапивина Л.А. Формирование межвозрастной коммуникации подростков в условиях воспитательной системы РВО: Монография / Урал. гос. пед.ун-т. – Екатеринбург, 2010. – 144 с.

6. Крапивина Л.А. Организация межвозрастной коммуникации подростков в воспитательной системе разновозрастного объединения // Материалы междунар. симпоз. «Вузы культуры и искусств в мировом образовательном пространстве: Культурное разнообразие во имя диалога и развития». Франция, Париж, 3-9 окт. 2010 г. – С.275-282.

7. Науменко Т.В. Массовая коммуникация: теоретико-методологический анализ. – М.: Перспектива, 2003.

8. Почепцов Г.Г. Теория коммуникации. – М.: Рефл-бук; К.: Ваклер, 2001. – С. 17.

УДК 303.655.00.589

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ В КАЗАХСТАНЕ

[1]Умбиталиев А.Д., [2]Нурашева К.К., [2]Куланова Д.А., [2]Кыдырова Ж.Ш.

[1]Институт экономики Шымкентского университета, Шымкент;
[2]Южно-Казахстанский государственный университета им. М. Ауэзова, Шымкент,
e-mail: ms.zhamilya@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы формирования **и** развития рынка ценных бумаг **в** Республике Казахстан на основе разностороннего анализа деятельности участников фондового рынка**.** Вместе **с** тем предлагается обратить внимание на рынок муниципальных ценных бумаг, законодательная основа которого требует изучения опыта зарубежных стран**.** В аналитическом исследовании дана оценка последним социально значимыи проектам **и** программам **в** регионах Казахстана по вовлечению свободных денежных средств населения **в** развитие фондового рынка. Также приведены прогнозы аналитиков на среднесрочную динамику фондовых рынков с учетом неопределенности на внешних рынках ценных бумаг

Ключевые слова: ценные бумаги, фондовый рынок, инвестиции, капитализация, акции, облигации

THE MODERN STATE AND PROSPECTS OF MARKET OF SECURITIES DEVELOPMENT ARE IN KAZAKHSTAN

[1]Umbitaliev A.D., [2]Nurasheva K.K., [2]Kulanova D.A., [2]Kydyrova Z.S.

[1]Economy institute of Shymkent university, Shymkent;
[2]South Kazakhstan state university of M. Auezov, Shymkent, e-mail: ms.zhamilya@mail.ru

In the article the questions of forming and market of securities development are considered in Republic of Kazakhstan on the basis of scalene analysis of activity of participants of fund market. At the same time it is suggested to pay attention to market of municipal securities, legislative basis of that requires the study of experience of foreign countries. In analytical research of дана estimation last socially to the значимыи projects and programs in the regions of Kazakhstan on engaging of free monetary resources of population in fund market development. Prognoses over of analysts are also brought on the medium-term dynamics of fund markets taking into account a vagueness on the foreign markets of securitiesKeywords: education, market, human capital, management, human resources, investments

Keywords: securities, fund market, investments, capitalization, actions, bonds

Развитие рынка ценных бумаг (РЦБ) является одним из приоритетных направлений в государственной инвестиционной политике. Казахстан в региональном значении планирует активное взаимодействие с международными финансовыми площадками и в перспективе сыграет роль главного финансового центра Центрально – Азиатского региона.

Цель исследования. Давая общую оценку значения ценных бумаг в экономике, можно выделить следующие важнейшие моменты. Во-первых, ценные бумаги выступают гибким инструментом инвестирования свободных денежных средств юридических и физических лиц. Во-вторых, размещение ценных бумаг – эффективный способ мобилизации ресурсов для развития производства и удовлетворения других общественных потребностей. В-третьих, ценные бумаги активно участвуют в обслуживании товарного и денежного обращения. В-четвертых, на рынке ценных бумаг, прежде всего фондовых биржах, складываются курсы ценных бумаг. Эти курсы – барометр любых изменений в экономической и политической жизни той или иной страны. Курсы резко падают в годы кризисов и неблагоприятной конъюнктуры и, наоборот, повышаются в периоды оживления и подъема производства.

Материалы и методы исследования

2013 год на рынке ценных бумаг Казахстана можно охарактеризовать одним словом – снижение. Несмотря на раскрутку государственной Программы «Народное IPO», которая, по сути, была призвана обеспечить дополнительную ликвидность на отечественном рынке, масштаб деятельности на РЦБ в отчетном году сузился.

Статистика по итогам года выглядит не очень оптимистично. По данным Народного Банка Республики Казахстан, в 2013 году была выдана 1 лицензия на осуществление кастодиальной деятельности – ДБ АО «Сбербанк России». В тоже время было прекращено действие 11 лицензий, в том числе 7 лицензий на осуществление брокерской и дилерской деятельности на РЦБ – в их числе АО «Ренессанс Капитал Инвестментс Казахстан», АО «ORKEN Invest», АО «Unicorn IFC», АО «Казахстан Финсервис», АО «Тройка Диалог Казахстан», АО «FATTAH FINANCE» и АО «НПФ «ГНПФ»; 4 лицензии на управление инвестиционным портфелем – АО «ИФГ КОНТИНЕНТ», АО «Unicorn IFC», АО «Тройка Диалог Казахстан» и АО «FATTAH FINANCE» [4].

Также в 2013 году лицензии лишилось АО «Greenwich Capital Management, осуществляющая брокерскую и дилерскую деятельность на рынке ценных бумаг с правом ведения счетов клиентов в качестве номинального держателя.

Для сравнения: на начало 2013 года в Казахстане действовало 62 брокеров-дилеров, а на начало 2014 года – всего 54 организации. Наибольшее сокращение количества участников было зафиксирова-

но по управляющим инвестиционным портфелем – 33 организации на начало 2013 года против 27 на начало 2014 года [4].

Что касается объема рынка, то и тут наблюдается снижение – по состоянию на 01.01.2014г. совокупные активы участников РЦБ составили 88,1 млрд. тенге, что на 15,5% меньше объема на начало 2013 года. При этом, активы управляющих инвестпортфелем за год снизились на 19,0% и составили 75,6 млрд. тенге [4].

Совокупная нераспределенная прибыль инвесткомпаний по состоянию на 01.01.2014 г составила 3,93 млрд. тенге. Если верить статистике, 49,82% совокупной прибыли приходится на нераспределенную прибыль АО «Halyk Finance», 12,01% – АО КУИП «Компас» и 9,8% – АО «Верный Капитал». Совокупный капитал управляющих компаний на конец отчетного периода составил 56,6 млрд. тенге, что на 23,7% меньше показателя годом ранее.

Причиной такого резкого ссужения и без того узкого рынка явилось небезызвестное ужесточение требований регулятора к пруденциальным нормативам для участников РЦБ, а также пенсионная реформа, в рамках которой все пенсионные активы консолидируются в одном НПФ и введение временного запрета на инвестирование действовавшими на тот момент НПФ пенсионных активов в корпоративные долевые бумаги.

Совокупный инвестиционный портфель профессиональных участников рынка ценных бумаг по состоянию на 01.01.2014 г. составил 45,2 млрд. тенге. В структуре портфеля наибольшую долю занимают негосударственные ценные бумаги эмитентов РК – 57,1%. Из них 37,54% – облигации, 19,60% – акции. Негосударственные ценные бумаги иностранных эмитентов занимают 18,6% от всех финансовых инструментов. 8,33% – это вклады в банках второго уровня. Государственные ценные бумаги РК составили – 6,5% и паи инвестиционных фондов – 2,65% [3].

Если посмотреть на статистику отечественного фондового рынка, то и тут ситуация не внушает оптимизма. Так, капитализация сектора «Акции» KASE на начало 2014 года составила 4,3 трлн. тенге по сравнению с 5,4 трлн. тенге на начало 2013 года. По всей видимости, эффект от первого этапа реализации «Народного IPO», когда на рынок вышли привлекательные бумаги АО «КазТранОйла», был нивелирован исключением из официального списка KASE акций Eurasian Natural Resources Corporation в четвертом квартале 2014 год.

Вместе с тем необходимо отметить рост капитализации рынка долговых ценных бумаг – с 4,7 трлн. тенге на начало 2013 года до 5,4 трлн. тенге на начало 2014 года.

Совокупный объем сделок на KASE с негосударственными ценными бумагами в секторе вторичного обращения, согласно статистике, за 2013 год снизился на 23,7% до 308,7 млрд. тенге. Объем совершенных операций РЕПО с негосударственными ценными бумагами также снизился – на 23,2% до 89,1 млрд. тенге.

По логике, на этом фоне единственным «островком безопасности» на РЦБ выступает государственный долг, однако и тут в 2013 года наблюдался спад. На фоне падающего рынка инвесторы снизили темпы торговли ГЦБ – за 2013 года совокупный объем сделок с ГЦБ снизился на 37,1% до 14,8 трлн. тенге.

Как видим, итоги 2013 года для отечественного рынка ценных бумаг не стали приятной неожиданностью – все, что рынок ожидал на фоне развернувшейся кампании по ужесточению нормативов и снижению количества профессиональных инвесторов дало соответствующие плоды.

Результаты исследования и их обсуждение

В связи с неопределенностью на внешних рынках и наблюдаемом уже сейчас оттоке капитала с развивающихся рынков какого-либо оживления на казахстанском РЦБ ожидать не приходится. Возможно, некоторую торговую активность может расшевелить следующий этап Программы «Народного IPO» – бумаги, заявленные на размещение, в принципе являются достаточно привлекательными: KEGOC, «Казахтелеком», «Казтрансойл», «Казахмыс», «Казмунайгаз», «Қазақстан темір жолы».

Однако тот факт, что планируемое размещение части госпакета KEGOC было отложено правительством, заставляет делать предположение о том, что правительство пойдет на временную заморозку реализации Программы до лучших времен, когда ситуация на рынках будет более благоприятной.

Прогнозы аналитиков по самым привлекательным акциям показали, что в 2014 году в центре внимания будут акции «Казтрансойла», «Казахмыса» и одного из участников программы «Народное IPO» в случае ее реализации [3].

2014 год будет непростым для казахстанского фондового рынка, так как будет проходить в условиях избыточного регулирования и низкой активности инвесторов на рынке корпоративных ценных бумаг. «Развитие рынка во многом будет зависеть от государства, от инвестиционной политики ЕНПФ, от действий или бездействия регулятора и от реализации программы «Народное IPO».

Вместе с тем, биржевой рынок Казахстана, будет продолжать оставаться «тонким». «Показатели, определяющие развитие рынка, такие как коэффициент оборачиваемости, капитализация к ВВП, по-прежнему будут оставаться крайне низкими, так как даже при запуске следующего этапа «Народного IPO» нужно время на рскрутку.

Как прогнозирует аналитик инвестиционного холдинга «ФИНАМ» Антон Сороко, в следующем году потенциально интересными акциями могут быть бумаги банковского и нефтегазового секторов. Прогнозы аналитиков «ФИНАМ» говорят о том, что в 2014 году на рынках будет присутствовать сразу несколько ключевых рисков, которые будут существенно влиять на среднесрочную динамику не только фондовых рынков, но и баланса денежных потоков между развитыми и развивающимися рынками. Уходящий год был не самым лучшим для развивающихся рынков. По итогам 2013 года индекс Казахстанской фондовой биржи (KASE) упал на 4,3 процента. В то время, как российский рублевый индикатор за тот же период вырос на 1,5 процента [2].

В настоящее время рынок ценных бумаг в Казахстане характеризуется низкой доходностью. Так, доходность по государственным ценным бумагам долгое время не соответствует уровню риска Казахстана (кредитный рейтинг «BBB-»), а фактическая доходность казахстанских государственных долговых ценных бумаг на уровне и даже ниже доходности казначейских обязательств Правительства США (кредитный рейтинг «AAA»). Данное обстоятельство объясняется дефицитом финансовых инструментов. С другой стороны, коммерческим банкам выгодно снижение доходности, так как это потенциально снижает для них стоимость привлечения на внутреннем рынке, как по депозитам, так и по другим инструментам [1].

Выводы

Анализируя состояние рынка ценных бумаг в Казахстане, можно сделать вывод, что на первичном рынке ценных бумаг по состоянию на 1 января 2014 года до сих пор преобладающую долю выпуска составляют негосударственные ценные бумаги, несмотря на то, что размещение данных бумаг по сравнению с эмитированными государственными ценными бумагами несет риск, тогда как государственные ценные бумаги выпускаются от имени правительства или местными органами власти и, соответственно, обеспечивается их поддержкой.

На вторичном же рынке ценных бумаг по негосударственным ценным бумагам только небольшая часть хозяйствующих субъектов Казахстана в 2013 году совершила сделки со своими ценными бумагами, это говорит о том, что не все эмитированные негосударственные ценные бумаги способны выйти на вторичный рынок ценных бумаг и участвовать в обращении.

Для того, чтобы повысить привлекательность ценных бумаг, выпускаемых эмитентами–резидентами Республики Казахстан для инвесторов (в том числе иностранных), необходимо уточнение некоторых норм Законов Республики Казахстан «Об акционерных обществах», «О рынке ценных бумаг». Это связано с тем, что в настоящее время интерес у серьезных инвесторов вызывают только АО, деятельность которых прозрачна для всех и механизм функционирования которых в значительной степени прост и отработан в ходе практической деятельности.

Вместе с тем, в стране абсолютно не развит рынок муниципальных ценных бумаг, законодательная основа его не отработана. В значительно степени это связано с отсутствием практики применения данного инструмента, а между тем развитие этого рынка привело бы к инвестированию социально значимых проектов и программ в регионах и вовлечению свободных денежных средств населения в развитие фондового рынка.

Само же построение корпоративного фондового рынка в Казахстане заложило в нем значительные противоречия, которые привели к имеющимся негативным тенденциям и необходимости существенных изменений, как в реальном секторе экономики, так и в индустрии ценных бумаг. Поэтому в настоящее время необходимо создать все условия для деятельности профессиональных участников рынка ценных бумаг, саморегулируемых организаций, как на первичном, так и на вторичном рынке, которые должны открыто на основании закона осуществлять профессиональную деятельность на фондовом рынке. А это приведет к необходимости оптимизировать нормативно-правовую базу для осуществления их деятельности. В данном аспекте актуальную роль играет регулирование деятельности брокеров, дилеров, депозитариев, банков-кастодианов и других профессиональных участников рынка корпоративных ценных бумаг [3].

Еще одним тормозящим эффектом развития фондового рынка ценных бумаг в Казахстане является то, что в настоящее время рынок ценных бумаг, как механизм привлечения капитала, регулирования экономики и участник управления финансовыми потоками, оказывается, невостребованным со стороны реального сектора. Это можно объяснить тем, что сопоставляя предприятия реального сектора экономики Казахстана и других стран СНГ, а также рынок корпоративных ценных бумаг, нетрудно обнаружить, что модель поведения наших предприятий более напоминает континентально-европейскую или японскую модель, тогда как рынок ценных бумаг стремится развиваться в рамках англо-американской модели.

Поэтому, на наш взгляд, в настоящее время проблемы развития рынка корпоративных ценных бумаг в большей степени актуальны лишь для стран с развитой рыночной экономикой. А таковыми ООН признала среди стран СНГ лишь Россию, Украину и Казахстан. И это накладывает на нас дополнительные обязательства развивать законодательство и практику функционирования вторичного рынка ценных бумаг, который показывает истинную стоимость финансовых инструментов и придает рынкам высокую ликвидность.

Список литературы

1. Абуталипов Б.К. Деятельность коммерческих банков на рынке ценных бумаг: проблемы и перспективы: Автореф. дис. канд. экон. наук. – Алматы, 2009. –16 с.

2. Дубаева А.Р. Состояние рынка ценных бумаг в Казахстане на современном этапе» // 20 лет независимости Республики Казахстан в свете формирования гражданского общества: сборник трудов Межд.науч-пр.конф. – Астана, 2011. – С. 88-90.

3. Инвестпортфель участников рынка ценных бумаг РК на начало 2014 года составил 45 млрд тенге. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// Курсив.kz /2014/02/09/ (дата обращения: 11.04.24).

4. Прогнозы аналитиков по самым привлекательным акциям в Казахстане на 2014 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tengrinews.kz/private_finance/2014/01/15/ (дата обращения: 17.03.14).

УДК 330

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОГО ТРАДИЦИОННОГО СЕМЕЙНОГО ВОСПИТАНИЯ

Атемова К.Т.

Международный казахско-турецкий университет им. К.А. Ясави, Туркестан, e-mail: kalipa_atemova@mail.ru

В статье затронуты проблемы влияния глобализации на развитие и изменение современного традиционного семейного воспитания. В ней характеризуются особенности и проблемы семейного воспитания в современном обществе и определяются их причины. Также, приведенные выводы аргументируются точными статистическими фактами. Для правильной организации воспитания в современной семье закономерности развития семейного воспитания в истории объяснены по оценкам и взглядам личностей.

Ключевые слова: Семья, глобализация, семейные традиции и обычаи, особенности воспитания в казахской семье

IMPACT OF GLOBALIZATION ON THE DEVELOPMENT OF MODERN TRADITIONAL FAMILY EDUCATION

Atemova K.T.

International Kazakh-Turkish University K.A. Yasawi, Turkestan, e-mail: kalipa_atemova@mail.ru

In the article affected the problems of the effects of globalization on the development and changes of modern traditional family education. It describes the features and problems of family education in modern society and are determined by their causes. Also, given the conclusions argued for accurate statistical facts. For the proper organization of education in the contemporary family patterns of development in the history of family education explained estimated personalities and views.

Keywords: family, globalization, family tradition and customs, especially education in Kazakh family

Во все времена очевидным остается тот факт, что в здоровой семье вырастает воспитанное и примерное поколение. Наряду с воспитанностью самих родителей оно совершенствуется и на основе родительского долга. Однако происходящие в последние времена изменения и разнузданность в обществе раздробляют семейные традиции, являющиеся основой воспитания, от привычного воспитания в семье, что весьма чуждо нашей человеческой природе воспитания.

В соответствии с развитием сегодняшнего общества происходят важнейшие изменения во взглядах по отношению к семье. Требования рыночных отношений усиливают смысл экономического фактора. Он зарождает необходимость переориентации по отношению к личностно-педагогическим, нравственно-ценностным факторам всей работы педагогов и родителей. В данное время разрушились такие устоявшиеся взгляды, как источник правильного формирования семьи и психологической защищенности в семье. В то время как родители в семье сейчас перекладывают весь процесс воспитания своих детей на ответственность школы, то общество ставит поперек воздействие социальной среды. Но несмотря на это обеспечение счастьем каждого человека всегда остается за семьей, во все времена семья должна оставаться ответственной за социализацию молодого поколения и воплощать в жизнь социальные человеческие ценности.

Цель исследования – изучить и обобщить влияние глобализации на развитие семейного воспитание казахского народа.

В данном исследований использованы методы наблюдения, опроса, сравнение, анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным педагогических исследований по причине низкого духовного, социального и ценностного состояния современной семьи, в связи с изменениями взаимоотношений между людьми каждый год увеличивается количество брошенных детей, матерей-одиночек, семей без отца или матери, имеют место многочистенные факты разводов, легкого отношения молодых к семейной жизни или низкого уровня желания к созданию семьи [5].

Воспитание в семье – это целенаправленный педагогический процесс, сочетающий в себе все объективные воздействия ежедневного воспитания родителей, как один из институтов воспитания подрастающего поколения. И все же, образ современной казахской семьи и его воспитания основательно изменился. Так как, тенденция глобализации особенно сильно воз-

действует на нынешнюю семью. Их можно отобразить по нескольким нижеследующим признакам:

– во-первых, из числа опрошенных 50-70 % молодых семей изъявляют желание жить отдельно от родителей. Такое положение оказывает двухстороннее воздействие на организацию семейного воспитания. С одной стороны молодая семья учится приспосабливаться жить самостоятельно, с другой стороны прерывается взаимосвязь поколений в семье. Взрослые люди в семье ограничиваются от радости воспитывать внуков, а молодая семья ограничивается от полноценной помощи по организации за уходом ребенка и организации традиционной семейной жизни. Действительно, в народе семейное воспитание складывается из основ взаимосвязи воспитания молодого поколения. Живя с глубоким сознанием «Имеется старец в семье, имеется и ценность в семье», народ умел организовывать процесс семейного воспитания. Молодой семье непрерывно преподавались уроки по различным традициям и правилам, связанными с семейными взаимоотношениями и воспитанием детей. Даже охватывалось привитие к семейной жизни с последующим переселением в отдельный домашний очаг. Также воспитание в казахской семье осуществляло и организовывало через прекрасную взаимосвязь солидарное взаимоотношенческое проживание под одной крышей нескольких поколений. Подтверждением тому можно привести следующий пример: «Как-то раз у труженника, который разделял свой заработанный трудом и потом доход на три части, спросили зачем он это делает, на что тот ответил: «одной частью я покрою долги, вторую часть я отдам в долг, и только третья часть останется мне». Как видим из примера этой притчи, в ней показана жизненная традиция исторического развития казахского народа. В ней характеризуется эффективное осуществление семейного воспитания через взаимоотношения трех поколений: «деда – отца – сына» и их взаимосвязи образцового воспитания;

– еще одной особенностью нынешней семьи является демократичность во внутрисемейных взаимоотношениях, а также ативно замечается эголитарная тенденция во взаимоотношениях. Таким образом, во внутрисемейных взаимоотношениях идет преобладание автономных прав и свободы действий, нежели обязанности супругов, родителей и детей друг перед другом. При этом по сравнению с традиционными семьями в демократичных семьях супруги с морально-психологического ракурса ставят более высокие условия (взимопонимание, внимание, уважение, заботу, поддержку, толерантность).

– следующей особенностью в развитии семейных отношений является привычность фактов разводов в семьях. Присущая стране народное воспитание постепенно утрачивает свои силы традиционного воспитания, по мнению общественности разводы рассматриваются, как один из путей выхода из проблемной ситуации, В результате – огромное количество матерей-одиночек, неполноценные семьи и т.п. (каждый год из подающих заявление 40 % разводятся).

Также становится привычной традицией рождение детей вне брака.

Еще одной присущей особенностью в воспитании сегодняшней семьи – недостаточность взаимотношений и взаимозаботы между членами семьи. По причине отсутствия целыми днями родителей воспитание ребенка остается вне зоны их внимания. Забота родителей восполняется обеспечением денег, материальными средствами. Воспитание в такой семье оказывается на низком уровне. В связи с этим мы не должны забывать слова В.А.Сухомлинского: «Ребенок страдает в семье не только от недостаточности заботы, но от ее переизбытка» [9]. Так как, если ребенок получивший неостаточное внимание и заботу в семье вырастает замкнутым, заторможенным, неуверенным в себе и т.д., то ребенок с переизбытком внимания и заботы формируется ленивым, эгоистичным, чванливым и т.д.

Н.Ә.Назарбаев в своем послании народу «Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев» подчеркнул: «Если мы хотим стать высоконравственным обществом, мы должны усилить ответственность между супругами, в первую очередь перед детьми» [6].

В добавок к этому, современные дети совершенно другие. У них совершенно другие потребности и воспитание. Поэтому родители самостоятельно не смогут осуществить процесс социализации в воспитании детей. Для этого необходима тесная связь со школой.

Организация воспитания ребенка в современной семье требует от родителей образованности и способности во многих отраслях науки. Время сегодняшних родителей затрачивается на содержание и удовлетворение семейных нужд. А воспитание детей оказывается вне зоны внимания родителей или в руках чужих людей. Причина тому то, что в одной из пяти семей нанимаются няни. Если учитывать нравственные заветы наших дедов, это явление никак не приемлемо природе нашего народа, даже

чуждо нашим народным тардициям. Великий тюркский ученый Ж. Баласагун, отмечал, что каждый родитель должен воспитывать своего ребенка не на чужбине, а в своем гнезде, в своем доме [4]. Потому что, ребенок рано покинувший свою страну или семью, развивается отчужденным, у него зарождается холодность в отношениях к родным и близким, как точно констатировал ученый. В нашем же современном обществе хотя ребенок и воспитывается в семье, но воспитание и заботу он получает чужое.

Перечисленные особенности приводят к неполноценному выполнению семейных обязанностей. В результате, уровень воспитанности оказывается на низком уровне своего развития, широко распространяются непристойные выходки подростков в обществе. Подтвержение этому данные статистики. Согласно данным 2011 года по Республике Казахстан 7530 несовершеннолетних детей являются бездомными или ушедшими из дома, 1403 детей не имеют опеки родителей, 312 детей по решению суда воспитываютя в специальных исправительных колониях. В добавок ко всему мы занимаем лидирущее место по показателям числа суицидов среди детей. Такие случаи особенно широко распространены среди детей школьного возраста [8].

Такое положение негативных показателей на самом деле заставляет проявлять беспокоиство за будущее нациии, для этого производятся немалые начинания решений этих проблем в государственном масштабе и требует введения жестких воспитательных мер. Если в истории нашего народа таких негативных ситуаций никогда не происходило, то в настоящее время такие негативные случаи приобретают больший оборот в нашем развивающемся обществе, который идет в ногу с цивилизацией, с глобализованным воспитанием. Возникновение положения в нашем обществе, во-первых, рождается отрицательным влиянием западной культуры, которое чуждо природе нашего воспитания, во-вторых, недостаточность уровня подготовки молодых к семейной жизни.

И действительно, процесс подготовки молодого поколения к будущей семейной жизни в школах, в университетах еще никак не осуществлен. На практике молодые люди особенно нуждаются и очень заинтерисованы в получении информации о будущей семейной жизни. Но к сожалению мы делаем большой напор своего внимания на подготовку качественного специалиста, используя при этом всевозможные современнейшие инновационные технологии, и зачастую забываем об их способности по отношению организации семейной жизни. Поэтому мы думаем, что для подготовки разностороннего специалиста в стенах университетов воспитание должно быть комплексно организованным. Для этого в учебную программу компонетна по выбору необходимо внедрить предмет педагогики семьи. Только в этом случае в будущем, когда они вступят в работу школьного процесса, они будут наиболее способны вести работу с родителями. А студенты со специальностью непедагогического направления смогут усовершенствовать свои знания, посредством получения мощной информации для организации семейной жизни и воспитания своих детей.

Поэтому даже в системе глобализации основываясь на семейное воспитание, присущее нашему народу, весьма важна взаимосвязанная организация рыночных условий с национальными ценностями. Во все времена мы должны помнить и придерживаться заветов и опыта воспитания наших предков.

По этому поводу последователь великого Абая М.О. Ауэзов отмечая, что каждая из культур предков – это кладезь духовных ценностей и для последовательного своего развития каждое поколение перешагивая жизненный порог, должно опираться на опыт предыдущего поколения, утверждал: «Это непроизвольно напоминает эстафету, но эта эстафета особенная, потому что, каждый новый этап этой культуры вбирает в себя что-то новое, развиваясь и обогащаясь через него» [1]. Это указывает на то, что ни в коем случае нельзя располагать тридиции и новизну друг против друга. Потому что, новизну надо воспринимать не как уничтожителя старого понимания, вместе с этим сохранение традиций нельзя воспринимать как торможение развития, это лишь доказательство того, что новизна и традиции находятся в диалектической взаимосвязи.

Точно так же, если прервется взаимосвязь поколений, то это приведет общество к испорченности. По этому поводу М.О. Ауезов отметил: «Каждая из культур должна развиваться параллельно, рука об руку. Пренебрежительное отношение к прошлому во все времена приводило к колоссальным расходам. Каждое поколение, перешагивая через жизненный порог, должно опираться на опыт предшествующего поколения» [2]. Такая направленность должна быть присуща исключительно всем классификациям нашей духовной этнокультуры: образованию, воспитанию, познанию и др.

Современная семья еще не на должном уровне исполняет процесс привития ценных

педагогических наследий прадедов в воспитании подрастающего поколения. Определение и координирование общих социальных семейных взаимоотношений это не только социально-экономическая проблема общества, но самым главным образом это психолого-педагогическая проблема, так как духовно-нравственное здоровье подростка является ценностью всего общества.

Подводя итоги рассмотренного выше и цитируя непревзойденного патриота казахского народа М.О. Ауэзова: «Хочешь быть единой страной, начни с колыбели!» [3], мы пришли к выводу, что судьбу каждого рожденного ребенка мы должны обдумать так, чтобы воплотить в реальность его основанное на традициях народа семейное воспитание на государственном уровне. Для этого сохраняя комплексное единство между учреждениями «школа – семья – профессиональное образование», обеспечивающими семейное воспитание с национального традиционного подхода, необходимо урегулировать работу семейного воспитания.

В заключение мы приводим слова Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева о воспитании подрастающего поколения: «Дети – это самый незащищенный и слабый слой нашего общества и они не должны быть незащищенными... Воспитание детей – не только материнская обязанность, это обязанность обоих родителей.... В самую первую очередь мы должны обратить особое внимание на воспитание девушек» – слова, где он призывает всех специалистов страны должным образом исполнять свои родительские обязанности перед детьми [7].

Список литературы

1. Ауезов М.О. Дәстүр және жаңашылдық диалектикасы // Ақиқат. − 1996, 1 января.

2. Ауезов М. Мысли разных лет. – Алматы, 1965. – С.18.

3. Ауезов М. Адамдық негізі – әйел. 20-томдық шығармалар жинағы. – Алматы: Жазушы, 1984. −Т.15. – С.7-9.

4. Баласагун Ж. Кутадгу билиг / под ред. А. Курышжанулы. – Туркистан: Туран, 2004. – 555 с.

5. Жагда Бабалык. Біздің тәрбиеміз жөргегінен бұзылып жатыр // Қазақ әдебиеті, 2004. −4 с.

6. Назарбаев Н.Ә. «Барлық Қазақстандықтардың өсіп өркендеуі, қауіпсіздігі және әл- ауқатының артуы». – Алматы: Жалын, 2000. − № 7. – С. 3-22.

7. Назарбаев Н.А. «Қазақстан-2050» бағдарламалық стретегиясы // Оңтүстік Қазақстан, 2012.15 декабря, 1-8 с.

8. Статистический бюллетень Республики Казахстан. – Астана, 2011.

9. Сухомлинский А.В. Балаға жүрек жылуы. Полный сборник сочинений. – Алматы, 1987. – 476 с.

УДК 620.22:53:378.147.88

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАНОМАТЕРИАЛОВ»

Ерофеева Г.В., Склярова Е.А.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: skea@tpu.ru

В статье рассматриваются проблемы и их решения по организации самостоятельной работы студентов (российских и иностранных) при изучении курса «Физические основы наноматериалов и нанотехнологий». Применение проектного метода позволяет организовать самостоятельное изучение сравнительных свойств элементов в микро– и наноструктурах, выявить физические основы отличий свойств. Полученные сведения студенты сводят в таблицу, которая в дальнейшем дополняется описанием нанотехнологий. Приведен пример работы студентов, выполненной проектным методом. Завершающим этапом проекта является представление полученного информационного материала и аналитического обзора для публикации в журналах, докладов на конференции, международном студенческом форуме и др.

Ключевые слова: наноматериалы, физические основы, размерные эффекты

INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN THE COURSE OF «PHYSICAL BASIS OF NANOMATERIALS»

Erofeeva G.V., Sklyarova E.A.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: skea@tpu.ru

The problems and their solutions of independent students' (Russian and foreign) work organization in case of the «Physical fundamentals of nanomaterials and nanotechnology» course are observed in this paper. Application of project method allows to organize an independent study of the elements' comparative properties in micro – and nano-structures, identify the physical causes of their difference. Students fill the tabulate with the obtained data, which are further complimented by a description of nanotechnology. An example of student work carried out using the project method is described. The final stage of the project is to present the obtained information and analytical review for publication in journals, conference proceedings, international forums, etc.

Keywords: nanomaterials, physical fundamentals, size effects

Цель: формирование навыков самостоятельных исследований в области инновационных научных направлений.

М.Р. Грэй читал лекции инженерам-нефтяникам о необходимости применения нанотехнологий в нефтегазовом производстве. Если студенты во время обучения в вузе будут изучать курсы о наноматериалах и их применении в различных областях, необходимость знакомить инженеров, выпускников вузов, с применением наноматериалов в различных областях не возникнет [9].

Широкое мировоззрение в настоящее время позволяет выпускникам вузов осуществлять перепрофилирование и, следовательно, расширяет сферу трудоустройства (информирован, значит, вооружен). В связи с этим изучение самых общих вопросов инновационных направлений науки целесообразно для многих технических направлений.

В Национальном исследовательском Томском политехническом университете (ТПУ) для студентов направления Физика, профиль «Физика конденсированного состояния» читается курс «Физические основы наноматериалов [1] . Задача курса состоит в том,чтобы указать физические причины отличий свойств нано- и микроматериалов и дать сравнительный анализ элементов в микро- и наноструктурах, а также определить какие знания и в какой области позволяют выполнить эту работу.

Основным методом преподавания данного курса является проектный метод [2]. Студенты в самом начале изучения разбиваются на группы по 2-3 человека (большее число студентов в подгруппе студентов нецелесообразно, так как не все студенты активно работают, если в подгруппе больше трех человек).

В подгруппе выбирается руководитель проекта, который отвечает за работу подгруппы. Кроме того, студенты самостоятельно выбирают для исследования элемент периодической таблицы согласно организации учебного процесса и в соответствии с направлением научных исследований студента. Это обстоятельство усиливает заинтересованность студентов в выполнении поставленных задач. Наряду со студентами из России в потоке обучаются и иностранные студенты (в основном из Китайской народной республики). Благодаря проектному методу, направленному на самостоятельное обучение, студенты успешно справляются с заданиями, поскольку поиск информации в сети Интернет для них не составляет труда. Информация по теоретической части курса (лекции) построена так, чтобы сравнительный анализ студенты выполняли

самостоятельно. Чтобы бакалавры логически выверено включились в изучение курса и на практических занятиях смогли выстроить сравнительный анализ свойств выбранного элемента в микро– и наноструктурах, на лекциях сообщается какое значение (какую информацию) можно извлечь, изучая зоны Бриллюэна и изоэнергетическую поверхность Ферми данного элемента [4,5,6]. Чтобы оттенить значение поверхности Ферми и сформировать представление о той информации, которую можно извлечь для данного элемента, студенты сравнивают поверхности выбранного элемента и другого, существенно отличающегося по свойствам.

Подробно изучаются на лекции физические причины специфики микро- и наноматериалов [7, 10, 11, 12]. Это делается для того, чтобы в дальнейшем бакалавры могли указать основные физические причины (или даже уникальность) свойств наноматериалов из данного элемента. Кроме того, студенты выясняют для каких целей вводится эффективная масса частицы, движущейся в периодическом поле кристалла. По полученным данным рассчитывается эффективная масса частицы. Характерной особенностью наноматериалов является проявление размерных эффектов. Изучение размерной зависимости наноматериалов позволяет выявить при каких размерах достигается максимальный эффект изменения характеристик.

Особое значение имеет рассмотрение критериев, по которым различают классические и квантовые размерные эффекты. В соответствии с этими критериями студенты должны прийти к заключению: к какому виду эффектов следует отнести изменение свойств наноматериалов, созданных из изучаемого элемента. Используя сеть Интернет, студенты находят и сводят в таблицу свойства материалов из данного элемента в микро (или макро) структурах и эта таблица в дальнейшем дополняется свойствами наноструктур и описанием нанотехнологий, используемых для получения изучаемых структур с указанием их физических причин.



Рис. 1. Системно-функциональная схема курса «Физические основы наноматериалов»

После изучения на лекции технологий применяемых для получения наноматериалов, студентам предлагается найти и описать технологию получения наноматериала из исследуемого элемента и указать физические основы данной технологии. Новыми темами, существенно увеличивающими сведения о инновационных направлениях науки, являются: Гигантское магнитосопротивление (ГМС), спиновый ток, обменное взаимодействие через барьерный слой, спиновый эффект Холла, самоорганизация в наноструктурах [3,6,8] и др. Указанные темы позволяют студентам понять возможности широкого применения наноматериалов. Затруднения возникают, если по выбранному элементу не опубликованы свойства о наличии и свойствах наноструктур. В этом

случае приходится прибегать к соединениям, где включается этот элемент, например, цирконий. Есть только сведения об оксиде циркония, поэтому пришлось привести сведения об оксиде. Еще на первой лекции указывается, что для завершения самостоятельной работы и получения зачета по курсу, студенты должны представить информацию в виде публикации, для этой цели им указываются требования к представлению информации. Схематично работа по курсу представлена на рис. 1.

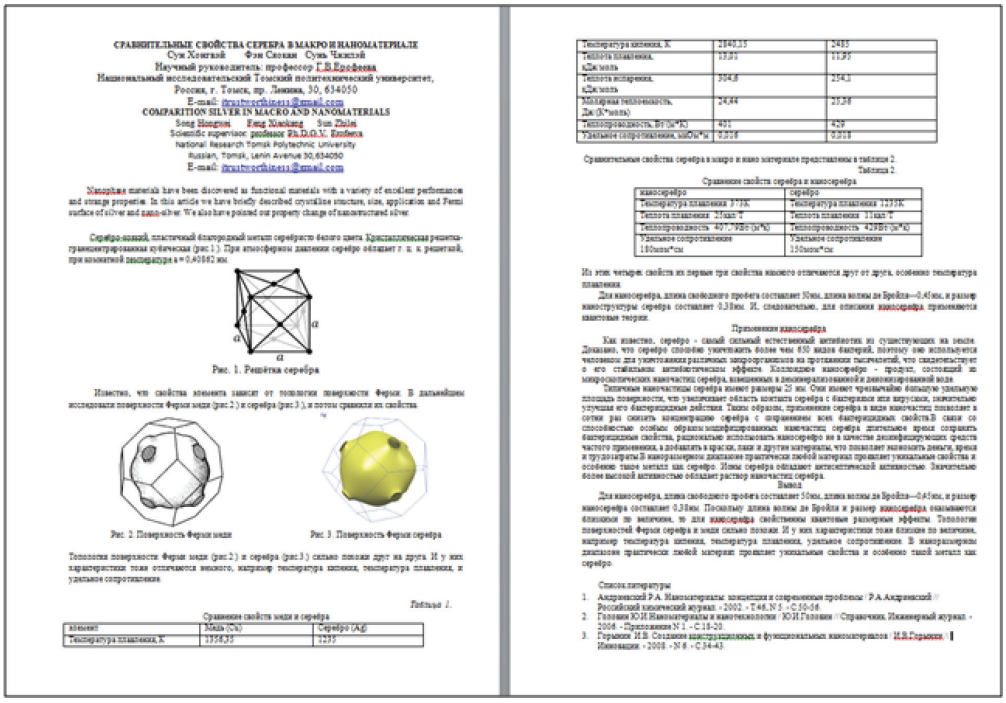


Рис. 2. Пример студенческого отчета по исследованию свойств серебра и наносеребра

Особый интерес представляет включение в лекционный курс темы «Приближение Борна-Оппенгеймера, которая будет полезна в дальнейшей научной работе студентов.

В настоящее время эта тема разрабатывается, в особенности, то, что касается дальнейшего ее применения.

По результатам самостоятельной работы студенты представили 8 докладов на I Всероссийскую научно-методическую конференцию «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы» (г. Томск, ТПУ, 20-21 марта 2014). На рис. 2 приведен пример студенческой работы по исследованию свойств серебра и наносеребра.

Список литературы

1. Гинзбург В. Нанотехнологии и сверхпроводимость. URL: http://www/poisknews/ru/2008/02/23 (дата обращения: 02.10.2013)

2. Ерофеева Г.В., Склярова Е.А., Лидер А.М. Физика – проблемы обучения // Фундаментальные исследования. – 2013. – №. 6-4. – С. 982-984.

3. Никитин С.А. Гигантское магнитосопротивление. МГУ. – Соровский образовательный журнал, 2004. – Т.8. – №2. – с. 92-98.

4. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.

5. Суздалов И.П. Нанотехнологии: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. – М.: КомКнига, 2006. – 592 с.

6. Ajayan P.M., Schadler L.S., Braun P.V. Nanocomposite Science and Technology. Witey, 2003.

7. Fokin A.V., Kumzerov Yu. A., Okuneva N.M., Naberezhnov A.A., Vakhrushev S.B., Golosovsky I.V., Kurbakov A.I., Temperature evolution of sodium nitrite structure in a restricted geometry //Phys. Rev. Lett. 2002. V.89. # 17.P.175503/1-175503/4.

8. Goldstein A.N., Echer C.M., Alivisatos //Science. 1992. P. 1425.

9. Murray R. Gray. From Black to Cold: Nanotechnology in Upgrading of Heavy Oil // URL:http://eee.gubkin.ru/LECTURES_AiVT_files/M_GRAY_SPE_LECTURE.pdf (дата обращения^ 02.05.2014)

10. Leggett A.J., Natur Physics. – 2006. – 2, 134.

11. V.V. Bel'kov, S.D. Ganichev, E.L. Ivchenko et al., J.Phys.: Condens. Matter 17, 3405 (2005).

12. Xu T.-B., Cheng Z.-Y., Zhang Q.M., Baughman R.H., Cui C., Zakhidov A.A., Su J. Fabrication and characterization of three-dimensional periodic ferroelectric polymer-silica opal composites and inverse opals //J.Appl. Phys. 2000. –V.88. – №1. – P.405–409.

УДК 378

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

Шумакова Н.В.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Многопрофильный колледж, комплекс «С», Магнитогорск, e-mail nvsh_1205 @mail.ru

В статье обосновывается необходимость использования инновационных технологий, методов обучения и контроля в образовательном процессе колледжа в целях повышения качества профессиональной подготовки будущих специалистов. Представлен опыт работы преподавателя по применению инновационных технологий и методов в учебном процессе. Показано, что использование в педагогической практике технологий проектного, исследовательского обучения, а также элементов рейтинговой системы способствует активизации творческой активности студентов колледжа, формированию умений самостоятельного приобретения и применения знаний на практике.

Ключевые слова: инновации, инновационные технологии, методы обучения, метод проектов, предпринимательская деятельность, исследовательский метод, рейтинговая система, тест, тестирование

USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND TRAINING METHODS AS INCREASE CONDITION QUALITIES OF TRAINING OF STUDENTS OF COLLEGE

Shumakova N.V.

Magnitogorsk state technical university named after G.I. Nosov, Versatile college, complex «C», Magnitogorsk, e-mail: nvsh_1205 @mail.ru

In article need of use of innovative technologies, training and control methods locates in educational process of college for improvement of quality of vocational training of future experts. Experience of the teacher of application of innovative technologies and methods in educational process is presented. It is shown that use in student teaching of technologies of design, research training, and also elements of rating system promotes activization of creative activity of students of college, formation of abilities of independent acquisition and application of knowledge in practice.

Keywords: innovations, innovative technologies, training methods, method of projects, business activity, research method, rating system, test, testing

В настоящее время система образования является важной сферой в деятельности человека, одним из тех социальных институтов, значимость которых постоянно растёт по мере развития общества в сторону информационно-технологического и социально-экономического прогресса. Обновлённому обществу необходимы компетентные специалисты, которые обладают творческим мышлением, новым взглядом на проблемы, способные самостоятельно преобразовывать полученные знания для освоения новых технологий, наукоёмких производств и продуктов. Возникает необходимость в комплексном решении проблемы качества подготовки будущих специалистов. Для решения обозначенной проблемы необходима разработка современной парадигмы образования, инновационных педагогических концепций, технологий, методов обучения и контроля [16].

Инновационная деятельность в системе образования отражает процесс создания, распространения и использования новшеств от идеи до ее реализации, а также логику отношений между участниками данного процесса [3, 6]. Инновационный характер содержания образования обеспечивается внедрением новых технологий и методов обучения и оценки качества подготовки будущих кадров.

Целью статьи является обобщение опыта преподавателя колледжа по применению в педагогической деятельности инновационных технологий и методов, которые способствуют повышению качества подготовки студентов.

В сфере образования внедряется большое число инноваций различного характера, направленности и значимости. Анализ научно-методической литературы по исследуемой проблеме позволил выявить два основных направления совершенствования образовательного процесса и подходов к его организации. Первое – модернизация традиционного обучения, а второе – инновационный подход к учебному процессу, направленный на развитие у обучающихся возможностей осваивать новый опыт на основе развития творческого мышления, опы-

та учебно-исследовательской деятельности, что способствует развитию личности и подготовке компетентного специалиста.

Термин «инновация» применительно к педагогическому процессу означает введение нового в цели, содержание, методы, форму обучения и воспитания, организацию совместной деятельности преподавателя и студентов, что приводит к преобразованиям, изменениям в образе деятельности, стиле мышления всех участников образовательного процесса и создаёт возможности для каждого учащегося занимать активную позицию в учебно-воспитательном процессе.

В Многопрофильном колледже представлен широкий спектр традиционных образовательных педагогических технологий и методов, которые применяются в учебном процессе, но для повышения качества подготовки кадров необходимы инновации.

Многолетний опыт работы автора в системе среднего профессионального образования и специфика образовательного процесса в колледже, а также возраст студентов, позволяет сделать вывод, что наиболее перспективным является использование следующих инноваций:

• проектное обучение, методической основой которого является метод проектов;

• исследовательские, проблемные и эвристические методы, которые способствуют формированию таких качеств личности, как креативность, самостоятельность, инициативность, мобильность;

• рейтинговая система оценки знаний студентов, которая используется только некоторыми преподавателя и фрагментарно, но как показывает опыт, именно рейтинг студента значительно повышает его мотивацию.

Технология проектного обучения. В учебном процессе метод проектов ориентирован на использование различных образовательных ресурсов, и подразумевает как самостоятельную работу с научно-исследовательской и учебной литературой на бумажных носителях, так и использование электронных информационных ресурсов.

В основе этого метода лежат идеи Дьюи [1], Лоя [11], Торндайка [10] и других американских учёных. Главная идея состоит в следующем: с большим увлечением выполняется ребёнком только та деятельность, которая выбрана им самим свободно; деятельность строится не в русле учебного предмета. Лозунг этой деятельности: «Всё из жизни, всё для жизни». Поэтому проективный метод предполагает использование окружающей среды как лаборатории, в которой происходит процесс познания.

При организации проективной деятельности исходим из того, что проект – это небольшая творческая работа, поэтапно – от идеи до её воплощения, обладающая объективной или субъективной новизной; в процессе работы над проектом обучающийся постигает реальные процессы, проживает конкретные ситуации, приобщается к проникновению вглубь явлений, конструированию новых процессов, объектов и т.д. Проекты могут быть как индивидуальными, так и выполненными в группах. [15].

Наиболее успешно проектная деятельность реализуется в Многопрофильном колледже МГТУ на занятиях по программе «Основы предпринимательства», где студентов обучают теоретическим и практическим аспектам предпринимательства и бизнес-планирования [7, 8].

На занятиях по предпринимательской подготовке активно ведётся творческая деятельность по разработке предпринимательских проектов, которые впоследствии представляются на конкурсах различного уровня. В ходе работы над проектом студенты знакомятся с работой аналогичных предприятий, анализируют нормативно-правовые документы и работу управленческого корпуса. Работа над проектом включает оформление отчёта, который содержит следующие разделы:

• название проекта;

• обоснование актуальности проекта;

• цели и задачи проекта; сроки реализации проекта;

• краткое содержание проекта с обоснованием целесообразности решения проблемы конкретными предлагаемыми авторами методами;

• план реализации проекта;

• предполагаемые конечные результаты, перспективы развития проекта, долгосрочный эффект;

• ресурсное обеспечение проекта;

• порядок контроля и оценки результатов проекта.

После завершения работы проект оценивается по нескольким критериям: актуальность, креативность (создание нового проекта посредством нестандартного решения, наличие социальных инноваций в реализуемых проектах), эффективность (достижение практических результатов в соответствии с затраченными ресурсами на развитие проекта), практическое применение и инновационность (наличие в инициативе новых ранее не используемых элементов или нестандартных решения, направленных на улучшение облика территории или улучшающих возможности горожан и бизнес структур с учетом специфики области).

Лучшие проекты приняли участие в открытом конкурсе проектных работ «Лучший

предпринимательский проект Многопрофильного колледжа – 2014». Цель проведения конкурса: развитие предпринимательской (проектно-практической) активности среди студенческого, преподавательского и административно-управленческого состава колледжа в образовательной, управленческой, исследовательской, экономической и кадровых сферах. На конкурс были представлены различные по направленности проекты: «Открытие Центра содействия занятости молодежи» (Дощечкин В., гр. П-10-1), «Открытие фирмы «CleanCar» (чистый автомобиль» (Ермухамбетов А., Умаров У., гр. М-10), «Открытие гостиницы для животных «ЛЯ-МУРРР» (Крылова А., Турбаева С., гр. П-10-1), «Бизнес-план по производству животноводческой продукции в п. Агаповский» (Суходулов В., гр. М-10) и др. Все участники получили сертификаты. Проекты, отмеченные дипломами, были рекомендованы для участия в конкурсе «Лучший предпринимательский проект студентов высшего и среднего специального образования, аспирантов и ППС ВГБОУ ВПО «МГТУ», а также в городском конкурсе молодежных предпринимательских проектов.

Исследовательские, проблемные и эвристические методы обучения. Концепция исследовательского метода была разработана И.Я.Лернером. Сущность метода состоит в организации поисково-творческой деятельности студентов по решению новых для них проблем, при решении которых «учащийся на занятиях был бы не объектом, воспринимающим готовые знания, а исследователем, то есть человеком, самостоятельно ставящим вопросы, диалектически разрешающим противоречия. Школа должна стать своеобразной исследовательской лабораторией, в которую ученик приходит, чтобы делать открытия, с той только разницей, что эти открытия не для человечества, а для данного маленького человека» [4].

В рамках исследовательского метода обучение ведётся с опорой на непосредственный опыт обучающихся, его расширение в ходе поисковой, исследовательской деятельности, активного освоения мира. Исследовательский метод активно применяется при выполнении аудиторных лабораторных работ. Подготовка к лабораторной работе включает самостоятельный подбор необходимой литературы, составление плана выполнения работы, написание теоретического введения, а, выполнив работу, проведение математической обработки, анализ результатов эксперимента и оформление отчёта о проделанной работе.

Возможно участие студентов в научно-исследовательской работе (НИРС). Научно-исследовательская работа студентов является одной из важнейших форм учебного процесса. Научные лаборатории и кружки, студенческие научные общества и конференции, – всё это позволяет студенту начать полноценную научную работу, найти единомышленников по ней, с которыми можно посоветоваться и поделиться результатами своих исследований.

Для студентов I – II курсов основными формами НИРС в рамках образовательного процесса являются подготовка сообщений по какой-либо теме, написание рефератов, выполнение индивидуальных творческих домашних заданий с элементами научного поиска, участие в конкурсах и предметных олимпиадах, научных конференциях. Результатом научной деятельности является представление студенческих научных докладов на научно-практических конференциях разного уровня, которые являются отчетной формой работы.

Уже в четвертый раз в апреле 2014 г. студенты многопрофильного колледжа собираются на ежегодную научно-практическую конференцию «Первый шаг в науку». В этом году она была посвящена 80-летию МГТУ. Охват научных направлений был широк, в качестве участников свои работы представили более ста студентов колледжа с разных курсов. В рамках конференции работало 10 секций, посвященных литературе и культуре, экономике и управлению, естественным наукам, технологиям, строительству и металлургии, истории и социологии Внутри каждой секции проводился конкурс исследовательских работ. Экспертная комиссия обращала внимание на качество самих исследований (анализировалась их актуальность и новизна, практическая и теоретическая значимость, научный стиль изложения, достижение поставленных целей), уровень подготовленных презентаций, красноречивость выступающих, умение аргументировать свою точку зрения. В рамках круглого стола были подведены итоги конференции. Все участники обрели огромный опыт публичных выступлений, кто-то по-новому посмотрел на проблему своего исследования и увидели новые горизонты деятельности, получил советы компетентного жюри, кто-то убедился в правильности выбранного направления и принял решение работать над заданной проблемой дальше.

Технология модульно-рейтинговой оценки качества образования. Спецификой учреждений среднего профессионального образование является слабый контингент учащихся с очень низкой мотивацией к учёбе. Для решения этой проблемы необходимо использовать рейтинговую систему оценки качества знаний студентов.

Начало внедрения рейтинговой системы оценки было положено более 20 лет назад. Для повышения у студентов мотивации к учебе и формированию стимулов к систематической работе, снятия размытости критериев оценки труда обучаемых и эффективности контроля полученных знаний, в 80-х годах прошлого столетия начали внедряться первые рейтинговые системы непрерывного контроля качества знаний студентов [2].

В учреждениях СПО эта система пока не применяется, но ряд преподавателей начинают применять рейтинг, вводя свои правила и условия, отмечая при этом его положительное влияние на качество подготовки студентов.

Необходимо отметить, что отличительной особенностью рейтинговой системы оценивания является то, что каждому студенту предоставляется возможность в зависимости от уровня подготовки, целей, способностей выбрать индивидуальную траекторию обучения. Главным звеном рейтинговой системы оценки является постоянный индивидуальный контроль и самоконтроль, подсчет индивидуального рейтинга достигнутых результатов с последующей коррекцией [13].

В рейтинговой системе оценивания чаще всего используют различные виды контроля по видам учебных занятий: экзамен, курсовая работа, дифференцированный зачет по итогам семестра, доклад, реферат, зачет по теме, письменная контрольная работа, выступление на семинаре, компьютерный тест, устный ответ на вопрос.

Тестовая технология. Одним из условий успешного функционирования рейтинговой системы является создание оценочных материалов для установления уровня подготовки студентов по конкретной дисциплине. Считаем, что система оценивания учебных достижений должна быть объективной, простой и понятной студенту, обеспечивала контроль на всех этапах обучения и позволяла оперативно получать информацию как преподавателю, так и студенту о качестве освоения реализуемых в образовательном учреждении образовательных программ. Таким критериям отвечает тестовая технология [14].

Метод тестов является в настоящее время одним из основных по уровню популярности в образовательной и профессиональной диагностике, он прочно занимает одно из первых мест в мировой практике [9].

Одной из фундаментальных работ по тестированию учебных достижений является работа А.Н. Майорова «Тесты школьных достижений: конструирование, проведение, использование» [5]. Автор предлагает использовать для контроля учебных достижений задачи открытого (свободного изложения и дополнения) и закрытого (альтернативных ответов с множественным выбором, соответствия) типа.

Тестирование не заменяет и не отменяет традиционных форм педагогического контроля, основанных на непосредственном общении преподавателя со студентами. Популярность тестов можно объяснить следующими их достоинствами: стандартизация условий и результатов, оперативность и экономичность, количественный дифференцированный характер оценки, оптимальная трудность, надежность, справедливость, возможность компьютеризации, психологическая адекватность.

Процесс конструирования тестов предполагает оперирование сложной системой мыслительных приемов и операций: сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, классификация, умозаключение и прочие [12]. Эта работа является сложной, затратной по времени, но значительно упрощает работу преподавателя при проведении контрольных занятий и итоговой аттестации студентов. В настоящее время преподавателями колледжа разрабатываются и апробируются тематические тесты по социально-экономическим дисциплинам на бумажном носителе, но для проведения интерактивных занятий необходимо будет создавать электронную тестовую оболочку на основе какой-либо компьютерной программы. В настоящее время существует несколько таких программ: Super Testing, AUGUST 4, TestBOX и др.

Таким образом, использование в педагогической деятельности инновационных технологий, методов обучении и контроля способствует развитию личности каждого студента, формируя его профессиональную направленность, творческую активность, креативность, самостоятельность, инициативность, мобильность. Эти качества необходимы каждому специалиста, чтобы быть востребованным на рынке труда.

Список литературы

1. Дьюи Д. Психология и педагогика мышления / Пер. с англ. Н.М. Никольской. – М.: Совершенство, 1997. – 204 с.

2. Ершова О.В. Рейтинговая система как фактор оценки качества химической полготовки студентов технического университета: дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 2009.

3. Зинкевич-Евстигнеева Т.Д., Грабенко Т.М. Практикум по креативной терапии. – СПб.: Изд-во «Речь», «ТЦ Сфера», 2001. – 400 с.

4. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 116 с.

5. Майоров, А.Н. Тесты школьных достижений: конструирование, проведение, использование / А.Н. Майоров. – СПб.: Образование и культура, 1997. – 304 с.

6. Морозов А.В., Чернилевский Д.В. Креативная педагогика и психология: учеб. пособие. – М.: Академический Проект, 2004. – 560 с.

7. Социальное предпринимательство в России и в мире: практика и исследования / Отв. ред. А.А. Московская. – М.: НИУ ВШЭ, 2011.

8. Теория предпринимательства в России: По материалам «Глобального мониторинга предпринимательства». – М.: изд-во ГУ-ВШЭ. 2010. – 267 с.

9. Тестовый контроль в системе рейтинга / Щатов А.И. и др. // Высш. образование в России. – 1995. – №3. – С. 100-102.

10. Торндайк Э.Л. Процесс учения у человека / Пер. с англ. – М.: Учпедгиз, 1935.

11. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. СПб. – М., Харьков, Минск: «Питер», 1998. – 606 с.

12. Челышкова, М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. пособие / М.Б. Челышкова. – М.: Логос, 2002. – 432 с.

13. Чупрова Л.В., Ершова О.В. Рейтинговая система оценки качества образования как фактор развития творческой активности студентов// Интернет – журнал «Науковедение». – 2013. – № 4. – С.73.

14. Чупрова Л.В., Ершова О.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Тестирование как метод контроля учебных достижений студентов технического университета // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3: URL: www.science-education.ru/117-13669 (дата обращения: 10.07.2014).

15. Чупрова Л.В. К вопросу об инновационных методах обучения в вузе // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. № 23.– С. 32-35.

16. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Теоретико-методологические основания профессиональной подготовки студентов технического университета// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4. – С. 153 – 156.

УДК 378.147+612.017+614.253.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕНДЕНЦИЙ ПРОЦЕССА ПОНИМАНИЯ ТВОРЧЕСКИХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ВРАЧАМИ С РАЗЛИЧНЫМ ОПЫТОМ ПАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Панчак О.В.

ГВУЗ «Ивано-Франковский национальный медицинский университет», Ивано-Франковск, e-mail: panchakoksana@rambler.ru

В данной статье анализируется психологическая сущность мыслительных тенденций. В частности описаны различия в проявлениях стратегиальных тенденций понимания творческих стоматологических задач врачами с опытом практической деятельности, врачами-интернами и студентами V курса. Что в свою очередь ведет к преобладанию одной из тенденций мышления, которыми пользуются врачи-стоматологи в процессе решения творческих стоматологических задач: аналогизирование, комбинирование, противопоставление, стратегия случайных подстановок.

Ключевые слова: творчество, творческое стоматологическое мышление, творческая стоматологическая задача, мыслительная деятельность, аналогизирование, комбинирование, противопоставление, тенденция случайных подстановок

COMPARATIVE ANALYSIS IN MANIFESTATIONS STRATEGIES TRENDS UNDERSTANDING OF THE CREATIVE DENTAL PROBLEMS BY DOCTORS WITH DIFFERENT PRACTICAL EXPERIENCE

Panchak O.V.

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, e-mail: panchakoksana@rambler.ru

This article examines the psychological essence thinking strategies. Specifically describe the differences in manifestations strategies trends understanding of the creative dental problems by doctors with experience of practice, young specialists and students of the V course. Which in turn leads to the predominance of one of the strategies of thinking that using a dentists in the creative process of solving dental problems: analogising, combining, contrasting, the strategy of random substitutions.

Keywords: creativity, creative dental thinking, creative dental problem, thinking activity, analogising, combining, contrasting, strategy of casual substitutions

Задачи, стоящие сегодня перед нашим обществом, связанные с поиском резервов повышения эффективности деятельности человека, в значительной мере кроется в раскрытии ее творческого потенциала. Творческих решений требует любая сфера деятельности человека. В частности, профессиональная. Именно поэтому, готовя в стенах вуза будущего специалиста, следует максимально ориентировать его на творческое отношение к будущей профессиональной деятельности. Педагогов медицинских учебных заведений в первую очередь должны интересовать вопросы, связанные с формированием творческого подхода студентов к решению будущих профессиональных задач будущего специалиста. Ведь давно и справедливо подмечено, что клиническая деятельность – это разновидность искусства (ars medica), то есть сплав знаний и опыта, мышления и интуиции [6]. Это остается актуальным и сегодня. Однако практика показывает другое. Пока в учебном процессе все еще преобладает тенденция к слепому наращиванию знаний и заучивания. Поэтому важно находить такие методы обучения будущего врача, который был бы подготовлен к решению любых, часто неожиданных, незнакомых медицинских проблем.

Исходя из этого, на первый план выдвигается проблема выяснения психологической сущности мыслительных процессов врача, оказавшегося перед решением нестандартной медицинской задачи. В этом спектре находится проблема понимания. Как известно, в последнее время ученых все больше интересует психологическая сущность понимания. Это касается в частности сущности и различий процесса понимания при различных видах деятельности.

Цель данной статьи – проанализировать выявленные различия в процессе понимания творческих стоматологических задач врачами с практическим опытом работы, врачами – интернами и студентами V курса.

В психологии встречается использование понятия «понимание» в контексте анализа всех психологических аспектов взаимодействия человека с предметным миром – память, восприятие, речь и т.п. (в широком смысле). Здесь понимание выступает как необходимый элемент любого уровня познания, общения или всех психо-

логических процессов. Кроме того, понятие «понимание » применяют как компонент только мышления (в узком смысле), что является обобщенным отражением существенных свойств и связей между предметами и явлениями [7].

В современных психологических исследованиях процесс решения творческих задач является главным предметом исследования творческой деятельности. Решение творческой задачи составляет для субъекта определенную трудность, требует поиска активных способов решения (новых способов или методов). В случае, когда субъект не имеет таких готовых средств, он вынужден в процессе решения самостоятельно проектировать путь и способ решения. Именно этот момент позволяет рассматривать процесс решения творческой задачи как адекватную модель творческой деятельности [3].

Мы же будем понимать под творческой стоматологической задачей неизвестные для стоматолога задачи или требования, предусматривающие активизацию его личностных мыслительных тенденций для нахождения нового способа решения.

Понимание представляет собой и процесс, и результат мышления. Как процесс мышления оно активно участвует в решении задач, обеспечивает успешность этого решения. Наиболее полную характеристику понимание при решении творческих задач дает В.А. Моляко. Психологическую сущность процесса понимания исследователь видит в сопоставлении новой информации об изучаемом объекте с имеющимися у субъекта эталонами [8].

Понимание характеризуется как сложный мыслительный процесс. Поэтому его целесообразно рассматривать как решение отдельной познавательной задачи. Как метко отмечает Г.С. Костюк «Понять новый объект – это решить какую-то, хоть маленькую познавательную задачу» [5, ст. 255].

Для характеристики особенностей процесса решения творческой задачи используют понятие «стратегия». В психологии понятие «стратегия решения» было введено Дж. Брунером и его школой. Оно было предложено с целью уточнения форм организации мыслительной деятельности человека в процессе решения субъектом задач творческого типа.

Достаточно основательно исследования мыслительных стратегий проводились в процессе решения конструкторско-технических задач В.А. Моляко, математических и технических задач Л.А. Моисеенко, социальных задач А.Б. Коваленко. В данной работе мы отдаем предпочтение подходу, предложенному В.А. Моляко. С его точки зрения, стратегия не содержит ни плана, ни образа, ни метода решения, а представляет собой субъективную умственную тенденцию направляющую интеллектуальные действия субъекта при решении новых задач. То есть стратегия определяет не программу мыслительных действий, а их качество, и является относительно устойчивой, но гибкой системой субъективно привлекательных действий. При этом в пределах одной стратегии субъект может иметь различные планы, способы решения конкретной задачи. Мыслительная стратегия субъекта решающего творческую задачу проявляется уже на начальных этапах решения в виде преобладающей мыслительной тенденции и завершается субъективным убеждением в правильности найденного решения. В своем исследовании процесса решения конструкторско- технических задач В.А. Моляко выделяет 5 стратегий: стратегия поиска аналогов, стратегия комбинаторных действий, реконструирующая стратегия, универсальная стратегия, стратегия случайных подстановок [8].

Под тенденцией решения стоматологических задач мы будем понимать определенную относительно гибкую систему личностно и задачно определенных действий, в которой преобладает тенденция к доминированию одних субъективных действий над другими. Главным критерием выделения стратегий есть смысл тех или иных механизмов мислительной деятельности, отдельные операции, которые обеспечивают их функционирование. Опираясь на выявленную исследователями сущность понимания творческой задачи и стратегиальный подход к анализу решения творческих задач, мы выбрали основной задачей нашего исследования выделить и изучить мыслительные стратегии в процессе понимания творческих стоматологических задач.

Материалы и методы исследования

Изучая стратегии поисковых действий врачей-интернов, практических врачей и студентов V курса, мы начали их анализ по выявлению мыслительных тенденций при исследовании процесса понимания творческих стоматологических задач. В эксперименте приняли участие 20 врачей-интернов, 20 практических врачей, которые проходили предаттестационный цикл в Ивано-Франковском национальном медицинском университете и 20 студентов V курса.

Для данного эксперимента мы, с помощью квалифицированного стоматолога, разработали систему экспериментальных задач (теоретически), направленных на изучение процесса понимания в творческом стоматологическом мышлении. Было подобрано 6 серий стоматологических задач, которые были новыми по содержанию или форме представления исследуемым, то есть они были творческими стоматологиче-

скими задачами. А именно: I серия: тестовые задачи; II серия: задачи, которые имеют несколько вариантов решения; III серия: задачи, в которых отсутствует требование; IV серия: задачи, в которых отсутствует часть условия (с неполным условием); V серия: задачи, которые не имеют решения; VI серия: задачи с избытком информации. В каждой экспериментальной ситуации деятельность исследуемых сводилась к решению творческой стоматологической задачи в условиях, связанных с содержанием и формой представления задачи. Это способствовало активизации различных приемов поисковой деятельности.

Экспериментальная ситуация проходила следующим образом: работа проводилась индивидуально, сначала исследуемый заполнял анкету (разработанную нами для получения более широкой информации о личностных данных исследуемого), далее каждый из участников получал и решал по 6 задач (по одной из каждой серии) в обозначимом экспериментом режиме в присутствии экспериментатора. Выполнение задач не ограничивалось этим, исследуемые могли в любой момент отказаться от выполнения заданий.

Результаты исследования и их обсуждение

Вслед за исследованиями ряда ученых (Моляко В.А., Коваленко А.Б., Моисеенко Л.А. и др.) наш эксперимент показал, что в творческом медицинском, а именно стоматологическом мышлении, также функционируют выделенные Моляко В.А. мыслительные тенденции. В процессе решения нестандартных стоматологических задач врачами с практическим опытом работы, врачами – интернами и студентами V курса можно выделить соответствующие мыслительные стратегии (таблица)

Количественные показатели (в %) использования мыслительной стратегии при решении творческих стоматологических задач различных серий врачами с различным опытом практической деятельности
(Л – врачи с опытом работы, I – врачи-интерны, V – студенты V курса)

Тип задач	Мыслительные тенденции														
	Аналогизирование			Комбинирование			Противопоставление			Не определена			Отказались решать		
	Л	I	V	Л	I	V	Л	I	V	Л	I	V	Л	I	V
I	60	75	80	25	10	5	10	5	-	5	10	15	-	-	-
II	60	60	90	30	30	5	5	5	-	5	5	5	-	-	-
III	70	60	80	15	25	10	10	5	-	5	5	5	-	5	5
IV	50	50	75	45	30	20	5	15	-	-	5	-	-	-	5
V	70	65	80	15	25	15	5	5	-	10	5	5	-	-	-
VI	50	70	65	25	25	25	10	-	-	5	5	5	10	-	5
Всего	60	63,3	78,3	25,8	24,2	13,3	7,5	5,8	-	5	5,8	5,8	1,7	0,8	2,5

В стоматологической деятельности врача операция сравнения является доминирующей. Именно она и порождает действия по аналогии, вопреки аналогии, или объединяет их. Это можно объяснить существованием в стоматологии (как и в медицине в целом) алгоритмов решения многих задач, существованием многих правил, регламентирующих поисковую деятельность. Их врач приобретает в процессе обучения (такая методика обучения). Поэтому при решении стоматологических задач часто наблюдаются действия по аналогии. В нашем случае действия по аналогии преобладают и у врачей с практическим опытом работы – 60 %, и у врачей-интернов – 63,3 %, но чаще всего действия по аналогии – 78,3 % наблюдаются у студентов V курса. Однако при решении нестандартных стоматологических задач тенденция к аналогизированию определяется поиском аналогичного существующего эталона связи между структурными элементами задачи, поиском соответствующих симптомов, а не слепое использование известного способа действий.

Понимание диагноза может наступить с помощью комбинирования: после анализа, сопоставления и перекомбинирования составных частей, конструируется целостное видение ее содержания. Эта мыслительная тенденция определяется перестройкой структуры задачи и на этой основе выявлением новых связей между элементами, возможностей привлечения новых теоретических фактов, новых свойств образованных связей. Мы фиксировали комбинаторные действия в 25,8 % врачей с опытом работы, 24,2 % врачей – интернов и 13,3 % студентов V курса.

Иногда для достижения результатов исследуемые действовали вопреки аналогии. На первый план выдвигаются другие свойства структурных элементов, другие симптомы, на основе которых наступает по-

нимание задачи. Действия вопреки аналогии также доминируют у врачей с опытом работы и составляют 7,5 %, у врачей-интернов – 5,8 %, тогда как у студентов V курса действий вопреки аналогии не обнаружено.

Время от времени наблюдаются мыслительные манипуляции без какой-либо закономерности, угадывание, что является примером стратегии случайных перестановок по В.А. Моляко. В данном исследовании мыслительные манипуляции « наугад » наблюдаются в 5 % у врачей с опытом работы, в 5,8 % врачей-интернов и 5,8 % студентов V курса.

Имеются случаи отказа от решения того или иного вида задач. Отказались решать задачи 2,5 % студентов V курса в основном мотивируя это незнанием. 1,67 % врачей с опытом работы отказались решать задачи, поскольку в большинстве случаев были уверены в их правильности. Только 0,8 % врачей-интернов отказались от решения.

Как мы видим, предложенные познавательные задачи вызвали у испытуемых поисковые действия по разным мыслительными тенденциями, частота проявления которых у разных групп испытуемых тоже разная.

Выводы. Процесс понимания творческих стоматологических задач проходит на основе определенных мыслительных тенденций: аналогизирование, комбинирование, противопоставление или манипуляции «наугад». Различия в проявлениях стратегиальних тенденций понимания творческих стоматологических задач врачами с опытом практической работы, врачами-интернами и студентами V курса проявляются в преобладании одной из выявленных тенденций. У студентов V курса чаще всего проявляется стратегия аналогизирования, что может быть свидетельством использования усвоенных в процессе обучения знаний в поисковой деятельности. У врачей с опытом практической работы и врачей-интернов в большей степени встречаются сложные стратегии – комбинирование и противопоставление.

Список литературы

1. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач / Л.Л. Гурова. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1976. – 327 с.

2. Знаков В.В. Понимание в познании и общении / В.В. Знаков. – М.: Изд-во РАН Института психологии, 1994. – 237 с.

3. Коваленко А.Б. Психологія розуміння / А.Б. Коваленко. – К., 1999. – 184 с.

4. Корнилов Ю.К. Психологические проблемы понимания / Ю.К .Корнилов. – Ярославль: Изд-во Ярослав. ун-та, 1979. – 80 с.

5. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк. – К.: Рад. школа. 1989. – 608 с.

6. Ляшук П.М. Клініка – вища школа лікарської майстерності / П.М. Ляшук, В.П. Пішак // Бук. мед. вісник. – 2007. – Т. 11, № 1. – С. 151-153.

7. Мойсеєнко Л.А. Психологія творчого математичного мислення / Л.А. Мойсеєнко. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 481 с.

8. Моляко В.О. Психология решения школьниками творческих задач / В.О. Моляко. – К.: Рад. шк., 1983. – 101 с.

9. Чепелева Н.В. Психологія читання тексту студентами вузів / Н.В. Чепелева. – К., 1990. – 100 с.

УДК 39

ЯЗЫКОВАЯ СИТУАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Баяндина С.Ж.

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, e-mail: baian_80@mail.ru

Исследования языковой ситуации различных стран показывают, что на ее характер оказывают влияние объективные и субъективные факторы. Изучается влияние субъективных факторов: социологические (осознание представителями нации и других этнических групп отдельности своего языка) и на их основе разрабатывается языковая политика. Языковая ситуация в Республике Казахстан характеризуется как экзоглоссная, несбалансированная, диглоссная и демографически неравновесная.

Ключевые слова: языковая ситуация, Казахстан, языковая политика

LANGUAGE SITUATION IN KAZAKHSTAN

Bayandina S.Z.

Kazakh National Technical University K.I. Satpaeva, Almaty, e-mail: baian_80@mail.ru

Study of the language situation in different countries show that her character is influenced by objective and subjective factors. We study the influence of subjective factors: sociological (awareness of the representatives of the nation and other ethnic groups separately their language) and, based on the language policy is developed. Language Situation in the Republic of Kazakhstan is characterized as Exoglossic, unbalanced, and demographically diglossnaya nonequilibrium.

Keywords: language situation, Kazakhstan, language policy

Функционирование языков в любой стране зависит от сложившейся языковой ситуации, которая определяется как совокупность форм существования (а также стилей) одного языка или совокупности языков в их территориально-социальном взаимоотношении и функциональном взаимодействии в границах определенных географических регионов или административно-политических образований.

Существенный вклад в изучение языковой ситуации и языковой политики внесли ученые: У. Стюарт, Ю.Д. Дешериев, Г.В. Степанов, А.Д. Швейцер, Л.В. Никольский, Б.Х. Хасанов, А. Орусбаев, Э.Д. Сулейменова и др.

При характеристике языковых ситуаций ученые предлагают выделить четыре атрибута языков:

– историческую обусловленность (формирование языка в процессе его развития в условиях естественного функционирования, связь его с национальной и этнической традицией);

– стандартизация (наличие у языка кодифицированных грамматических и лексических норм);

– жизнеспособность (она определяется наличием соответствующего коллектива, для которого данный язык является родным);

– гомогенность (основной лексикон данного языка и его грамматическая структура восходят к единому, более раннему этапу его развития). На основе учет этих атрибутов им выделены следующие типы языков: стандартный, классический, местный, креольский, пиджин.

Для описания языковой ситуации применяет такой типологический признак как функция, которую выполняет язык как средство общения. В связи с этим он различает: официальную функцию – использование языка в сфере политики и государственного управления; групповую – использование языка в пределах той или иной этнической или социокультурной группы, широкой коммуникации – использование языков в качестве lingua franca для межнационального общения в пределах государства; образовательную – использованиеязыка в качестве средства общения в системе народного образования; литературную – использование языка в художественной литературе; религиозную – использование языка при исполнении религиозных обрядов; техническую – использование языка для обеспечения доступа к международнойнаучно-техническойлитературе [1, 135].

Типология языковой ситуации строится на количественных, качественных и оценочных признаках. К количественным признакам относят:

• число идиомов (различных языковых образований – языка, диалекта, говора, литературного языка и других форм существования) в данной языковой ситуации, являющихся ее компонентами;

• число говорящих на каждом из идиомов в отношении к общему числу населения исследуемого ареала;

• число коммуникативных сфер, которые обслуживаются конкретным идиомом;

• число идиомов, которых доминируют функционально.

К качественным признакам языковой ситуации относятся:

• лингвистический характер идиомов, входящих в языковую ситуацию (разные языки или разновидности одного языка): (одноязычные и многоязычные языковые ситуации);

• структурно-генетические отношения между идиомами: гомогенные и гомоморфные (родственные и типологически сходные) языковые ситуации или гетерогенные или гетероморфные (неродственные и типологически несходные) языковые ситуации;

• функциональная равнозначность – неравнозначность идиом: гармоничные и дисгармоничные языковые ситуации;

• характер идиома (металекта- местный и «импортированнй»), который доминирует в государственном масштабе. для многоязычных: эндоглоссные и экзоглоссные языковые ситуации.

Оценочные признаки дают внешнюю и внутреннюю оценку идиомам (диглоссные и недиглоссные языковые ситуации).

Исследования языковой ситуации различных стран показывают, что на ее характер оказывают влияние определенные факторы. Они бывают объективные и субъективные.

К объективным факторам относят

– собственно-лингвистические факторы: а) лингвистический состав населения, которое проживает в определенном регионе или государстве, 2) материальные и типологические различия между языками, между говорами и диалектами;

– культурно-исторические факторы: а) единство и различие материальной и духовной культуры населения, б) наличие или отсутствие на языках региона и государства литературной традиции, а также темпы ее развития;

– демографические факторы: а) количество говорящих на языках, б) компактность проживания представителей наций и народов, в) уровень рождаемости и смертности;

– географические факторы: а) физико-географический ландшафт, б) преграды, которые препятствуют коммуникации людей, в) наличие естественных путей сообщения;

– экономические факторы: а) зарождение товарно-денежных отношений, б) развитие местных рынков и их связь с общенациональным и мировым рынком;

– социально-исторические факторы: а) классовое расслоение общества, б) характер общественно-экономической формации, в) массовые миграции населения, г) исторические изменения в регионах и государствах [2, 21-26].

Все эти факторы взаимосвязаны и взаимообусловлены. Так, например, географические факторы в значительной степени обусловливают и лингвистические, и демографические и экономические; экономический фактор взаимосвязан с демографическим, и оба они влияют на лингвистический, который в свою очередь способствует развертыванию фактора экономического. Кроме этого, социально-исторический воздействует на экономический, демографический и лингвистический [2, 25] .

В целях стабилизации языковой ситуации изучается влияние субъективных факторов: социологические (осознание представителями нации и других этнических групп отдельности своего языка) и на их основе разрабатывается языковая политика.

Языковая ситуация в Республике Казахстан характеризуется как экзоглоссная, несбалансированная, диглоссная и демографически неравновесная [3, 281].

По данным переписи населения 2009 года [4], Республику Казахстан населяют представители 125 наций и народностей, численность населения составила 16 004,8 тыс чел. Среди них наиболее многочисленными являются 7 этносов . Наибольший удельный вес в общей численности населения занимают казахи – 63,1% и русские 23,7%. На долю других этносов и этнических групп приходится 13,2% населения республики. Этническая дифференциация наиболее отчетливо отражена в городской и сельской местности. Размещение населения отдельных национальностей по их проживанию в городской и сельской местности характеризуется следующим образом: 47,9% казахов, 72,8% русских, 74,6% татар, 55,8% украинцев, 50,1% немцев, 42,7 % уйгур, 83,8% корейцев, 27,8% турков, 48,8% азербайджанцев, 52,8% белорусов, 17,0% дунган, 20,8% курдов, 49,8% чеченцев, 68,3% кыргызов и 43,6% других этносов от общей численности населения страны проживают в городской местности. Остальная часть представителей этих этносов проживает в сельской местности.

Численность населения в возрасте 15 лет и старше, владеющего казахским языком составила 8 992,2 тысяч человек (74,0%), в том числе мужчин – 4 320,2 тысяч человек или 75,3% от общего числа мужчин и женщин – 4 672,0 тысяч человек или 72,8% от общего числа женщин.

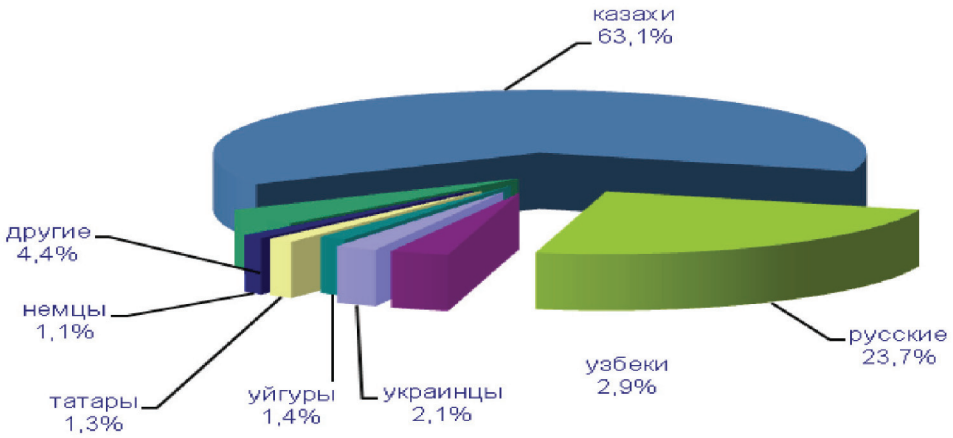


Рис. 1. Доля отдельных национальностей в общей численности населения

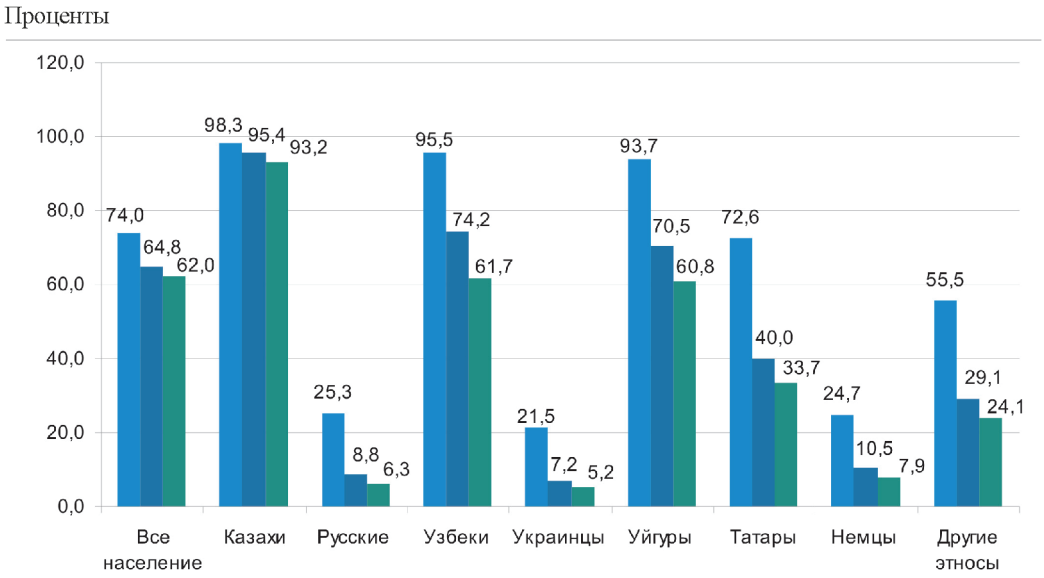


Рис. 2. Степень владения казахским языком

Анализ статистических данных показывает, что русские, являющиеся представителями русско-казахского двуязычия и относящиеся к указанной возрастной категории, отметили степень владения казахским языком следующим образом: понимают устную речь – 25,3 %, свободно читают – 8,8 %, свободно пишут – 6,3 %. Если подходить таким образом к представителям других этносов, то можно сделать соответствующие выводы. Однако здесь не следует упускать из виду то обстоятельство, что не все представители наций и народностей владеют родным языком и родным языком считают язык дугой национальности.

По мнению Э.Д. Сулейменовой: «Современные геополитические и идеологические процессы обусловили изменение самой концепции государственности, в т.ч. участие этнонационального компонента в общественной жизни и государственно-политическом устройстве, с которым связан всплеск и устойчивое развитие национального самосознания, ярко выраженного стремления к развитию этнических языков и культур. Немаловажными факторами, способствовавшими успешности новой языковой политики, оказались изменения в казахстанском обществе, которые в значительной степени повлияли на этноязыковую

панораму страны и распределение языков в общем коммуникативном пространстве» [5, 44-45].

По данным переписи 2009 года численность казахов в Казахстане составляет 10098,6 тыс. чел (63,1 %).

В складывании и изменении языковой ситуации Республики Казахстан важное место занимает численность казахского этноса.

Анализ динамики численности казахов показывает, что доля казахского населения в разные исторические периоды не была стабильной, что оказывало влияние на функционирование казахского языка.

Увеличению казахского населения, говорящего на казахском языке, способствовали процессы миграции. Как известно, Правительством РК утверждена Программа миграционной политики на 2001-2010 г. Установлена квота на въезд в страну этнических казахов: в 1999 г. – 500 чел., 2003 – 5 тыс, 2004 – 10 тыс., 2005 – 15 тыс., 2006 – 15 тыс. [6].

Таким образом, исследование языковой ситуации показывает, что функционирование языков в казахстанском социально-коммуникативном пространстве зависит от конкретных факторов, изучение которых будет способствовать разработке мероприятий по развитию государственного языка и других языков в Республике Казахстан.

Список литературы

1. Мечковская Н.Б. Общее языкознание. Структурная и социальная типология языков. Учебное пособие для студентов филологических и лингвистических специальностей. – 2 изд. – М.: Флинта; Наука, 2001.

2. Чернышев В.А. Факторы складывания и изменения языковой ситуации // Проблемы изучения языковой ситуации в странах Азии и северной Африки. – М.: Наука, 1970.

3. Словарь социолингвистических терминов. – Издание 2-е, дополненное и переработанное / Э.Д Сулейменова, Н.Ж. Шаймерденова, Ж.С. Смагулова, Д.Х. Аканова. Отв. ред Э.Д. Сулейменова. – Алматы: Қазақ университеті, 2007. – 330 с.

4. Итоги национальной переписи населения Республики Казахстан 2009 года. Аналитический отчет. – Астана, 2011.

5. Сулейменова Э.Д. Макросоциолингвистика. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 404 с.

6. Казахстан за годы независимости: Информационно-аналитический сборник. Подготовлен Агенством Республики Казахстан по статистике / Под ред. Б.Т. Султанова. – Алматы, 2006. – 380 с.

УДК 347.9

АРБИТРАЖНЫЕ СПОРЫ О СХОДСТВЕ ДО СТЕПЕНИ СМЕШЕНИЯ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КАЧЕСТВЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ

[1]Батыков И.В., [2]Батыков В.В.

[1]Институт социологии РАН, Москва, e-mail: ivbatykov@socexpertiza.ru;
[2]ДИО Краснодарского края, Отдел государственных учреждений и предприятий в управлении имущественных отношений, Краснодар, e-mail: dio@krasnodar.ru

Проведен анализ определения корректности методики и выводов социологического исследования как потенциально информативного доказательства в юридических спорах о сходстве до степени смешения средств индивидуализации товаров и услуг. Рассмотрены проблемы установления достоверности опроса для его использования в качестве доказательства. Сделан вывод о том, что оценка корректности методики и факта проведения опроса, а также достоверности его результатов может основываться на статусе эксперта и проверке результатов естественнонаучными методами математического моделирования эффектов восприятия.

Ключевые слова: методика социологического исследования, доказательство, достоверность, корректность

LITIGATION ON CONFUSION: USING SURVEY RESEARCH AS EVIDENCE

[1]Batykov I.V., [2]Batykov V.V.

[1]Institute of Sociology of the Russian academy of sciences, Moscow, e-mail: ivbatykov@socexpertiza.ru;
[2]DPR of Krasnodar region, The Department of state institutions and companies in the management of property relations, Krasnodar, e-mail: dio@krasnodar.ru

We have done the analysis of the correctness of methodology and conclusions of the sociological research as the potential informative evidence in litigation on confusion. We have reviewed problems in the establishment of reliability of the research for using it as the evidence. The assessment of correctness of methodology and the fact of the poll, as well as the establishment of its results may be based on expert status and verification of the results with scientific methods, such as mathematical modeling of the perception.

Keywords: methodology of sociological research, evidence, reliability, correctness

Близость юридических решений к общественному мнению является важным фактором формирования образа государственных структур в сознании населения [1]. Обеспечивающие возможность такой близости социологические опросы также являются потенциально информативными доказательствами по различным категориям юридических споров в силу того, что позволяют отражать восприятие и оценку различных информационных материалов, их влияние на население и т.п. Широкое распространение в России этот тип доказательств получил в спорах о сходстве до степени смешения средств индивидуализации товаров и услуг. В настоящее время для решения вопроса о возможности путаницы между различными товарными знаками, этикетками, упаковками и т.п., активно привлекаются данные исследований мнения потребителей. Это произошло во многом благодаря ясно выраженной позиции Президиума Высшего Арбитражного Суда, расценившего результаты социологических опросов как приемлемое доказательство по делу о сходстве до степени смешения между товарными знаками, содержащими словесные обозначения LIVIA и NIVEA (постановление Президиума Высшего Арбитражного Суда РФ от 18 июля 2006 г. № 3691/06.). Однако на сегодняшний день еще не все процессуальные аспекты использования опросов в спорах о сходстве до степени смешения достаточно прояснены.

Цель исследования. Социолог, выполняющий исследование, основывается на научной методике опроса населения, применение и интерпретация результатов которой требуют специальных профессиональных знаний. Носитель таких знаний, согласно принципам, заложенным процессуальными кодексами Российской Федерации (Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации, ст. 57; Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации, ст. 79; Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации, ст. 55) может выступать в качестве эксперта при производстве судебной экспертизы. Согласно ст. 8 Федерального закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации», заключение эксперта должно основываться на положениях, дающих возможность проверить обоснованность и достоверность сделанных выводов на базе общепринятых научных и практических данных. Но наиболее актуальной проблемой использования социологических

опросов в качестве доказательств является то, что их материалы не могут быть в полной мере приобщены к делу или предоставлены для ознакомления участникам спора. Социологический опрос, в некотором смысле, позволяет использовать в разрешении спора агрегированное мнение лиц, в самом споре не участвующих. Технология опроса, да и сама процедура агрегирования (которое осуществляется статистическим усреднением индивидуальных мнений) по своей сути, не позволяет повторно привлечь участников опроса для проверки обоснованности его выводов. Это обстоятельство является основой проблемы установления достоверности опроса. Она, в свою очередь, может быть разделена на проблему определения корректности методики исследования и проблему установления самого факта проведения опроса.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено методом анализа и обобщения следующих нормативных документов: Профессиональный кодекс социолога, который был принят VI Всесоюзной конференцией Советской социологической ассоциации 1987 года и продолжает действовать, с изменениями и дополнениями, до настоящего времени; Этический кодекс Международной социологической ассоциации, принятый Исполнительным комитетом Международной социологической ассоциации на ежегодном собрании 2001 года; Международный кодекс ICC/ESOMAR по практике проведения маркетинговых и социальных исследований (последняя редакция вступила в силу 01.01.2008); стандарт ISO 20252:2006 «Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем. Словарь и сервисные требования», введенный в действие Международной организацией по стандартизации 01.04.2006 (вторая редакция ISO 20252:2012 вступила в силу 22.05.2012); Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации; Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации; Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации.

Результаты исследования и их обсуждение

Определение корректности методики исследования является существенной, но вполне разрешимой проблемой. Лица, принимающие решения по спорам о сходстве до степени смешения, как правило, не являются специалистами в области социологической методологии, в связи с чем, их оценки могут основываться только на общепринятых принципах логики, здравом смысле и общеизвестных фактах. Но методические ошибки могут возникать в результате нарушения требований теории измерения [5], различных эффектов формулировки вопросов [4] и тому подобных факторов, учет которых требует профессиональной подготовки. Поэтому логики и общеизвестных фактов не всегда бывает достаточно для корректной оценки заключения, написанного по результатам сложного научного исследования. Для того, чтобы компенсировать этот недостаток, лица, принимающие решения, или представители сторон спора могут обратиться к другим специалистам-социологам, которые способны профессионально оценить методику исследования. Кроме того, социологические исследования могут проводиться согласно опубликованным методическим нормам и правилам, содержащим описание стандартизированного инструментария, в том числе конкретные формулировки вопросов [3], специально разработанные шкалы [2], детализированное описание процедур выборки [5] и контроля качества [6] и тому подобные четкие параметры опроса, соблюдение которых может быть проконтролировано как специалистами, так и неспециалистами. Тем самым может быть решена проблема проверки корректности методики.

Оценка методики осуществляется на основании исследования только письменного доказательства в виде заключения. Но факт самого проведения опроса среди релевантных групп населения (генеральной совокупности потребителей спорных средств индивидуализации), как правило, не может быть установлен ни при самостоятельной проверке заключения, ни при привлечении специалистов. Единственным способом проверки этого факта является повторный (полный или частичный, сплошной или выборочный) опрос респондентов. По практическим соображениям (перемещения респондентов, их отказ от повторного сотрудничества и т.п.) практически всегда единственным реализуемым способом проверки может служить только повторный выборочный опрос. Теоретически, сделать факт проведения исследования проверяемым можно было бы, обязав социологов предоставлять контактные данные респондентов с целью проведения такого повторного выборочного опроса. Но, во-первых, Федеральный Закон «О персональных данных» обязывает осуществлять их обработку в статистических или иных исследовательских целях при условии обязательного обезличивания персональных данных (Федеральный Закон «О персональных данных», ст. 6.), то есть, уничтожения контактной информации респондентов. Во-вторых, предоставление контактной информации является нарушением всех основных этических и профессиональных стандартов, принятых профессиональным сообществом социологов, и может вести к разрушению практики

социологических исследований в результате подрыва доверия населения к ней [10].

Одним из критериев установления достоверности проведенного исследования может служить статус его исполнителя [9]. Действительно, такие признаки как научная репутация и свидетельства научных достижений (ученые степени и звания, публикации в профессиональных журналах и т.п.) являются одним из основных инструментов, используемых в науке для оценки степени возможного доверия к результатам исследований. Разумеется, тот же критерий может быть без труда использован в спорах о сходстве до степени смешения. Таким образом, признание факта проведения опроса на основе документально подтвержденного статуса его исполнителя, в целом, решает вторую часть задачи проверки достоверности результатов социологического исследования. Такое решение во многих случаях оказывается наиболее практичным и целесообразным. Однако оно не гарантирует выполнение требований стандарта для экспертизы, заложенного в ст. 8 Федерального закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». Очевидно, что статус исполнителя не обеспечивает полной воспроизводимости результатов исследования, так как во-первых, в любых эмпирических данных присутствует некоторая доля неопределенности, во-вторых, в работе любого даже исключительно профессионального исследователя не исключена вероятность добросовестной ошибки. Поэтому критерий статуса можно признать удовлетворительным, но не исчерпывающим инструментом для установления факта опроса.

Заключение

Проблема оценки корректности методики представляется вполне разрешимой путем обращения к сторонним экспертам и формализованным методическим нормам. Но в оценке факта проведения исследования возникает достаточно сложная ситуация. С одной стороны, социолог как носитель профессиональных знаний и навыков может рассматриваться в качестве эксперта, и результаты социологического опроса должны интерпретироваться как близкие по своему статусу к экспертному заключению. С другой стороны, эти результаты не могут быть воспроизведены в том же смысле, в котором они воспроизводятся в естественно-научных экспериментах, поскольку сам объект изучения (потребители) в силу своей сложности и изменчивости может быть изучен только один раз. Механизм подтверждения достоверности в виде повторного выборочного опроса не может быть заложен в процедуру исследования по этическим, юридическим и методическим соображениям, а проведение другого опроса, подтверждающего выводы первого, хотя и может служить критерием воспроизводимости, но на практике оказывается весьма дорогостоящим. Кроме того, дополнительный опрос, в случае противоречия с основным, сам будет нуждаться в проверке на предмет достоверности. Но, возможно, что выходом из положения во многих случаях может быть включение в социологические опросы, используемые в качестве доказательств, элементов проверки результатов естественнонаучными методами. Восприятие и оценка материалов, которые используются в социологических опросах на тему сходства до степени смешения, могут быть исследованы не только путем обращения к мнению населения, но и методами математического моделирования эффектов восприятия. Так, сходство товарных знаков до степени смешения может быть установлено при помощи использования регрессионного предсказания на основе формальных свойств изображений (некоторой функции их сходства) [8]. Социологический опрос, результаты которого сопровождаются и подтверждаются проверяемыми выкладками из области математического моделирования восприятия, становится полноценным доказательством, так как его результаты полностью удовлетворяют стандарту воспроизводимости для экспертизы, заложенному в ст. 8 Федерального закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

Список литературы

1. Бабич Н. Типология образов государственных структур в общественном сознании // Государственная служба. 2008. № 2. С. 123-125.

2. Бабич Н.С., Батыков И.В. Концептуальные основания измерения общественной поддержки правовых актов // Власть. 2013. № 6. С. 126-129.

3. Бабич Н.С., Батыков И.В. Формулировка вопроса о смешении средств индивидуализации в сознании потребителей: пути повышения качества информации // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2012. № 7. С. 141-149.

4. Бабич Н.С., Власова-Ягодина А.А. Асимметрия в ответах на анкетные вопросы: проверка информационной гипотезы // Гуманитарные и социальные науки. 2014. № 1. С. 148-155.

5. Бабич Н.С., Власова-Ягодина А.А. Методы отбора внутри домохозяйств в репрезентативных исследованиях социальных норм // Теория и практика общественного развития. 2013. № 12. С. 25.

6. Бабич Н.С., Иванов В.В. С точностью до участка: система тотального контроля качества на экзит-поллах // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2011. № 2[102]. С. 16-23.

7. Бабич Н.С., Хоменко В.И. Типология уровней измерения в социологии: традиционные и альтернативные подходы // Вестник Российского государственного гуманитарного университета. 2012. № 2. С. 86-97.

8. Батыков И.В. Автоматизированное определение сходства товарных знаков до степени смешения // Управление мегаполисом. 2013. № 3 (33). С. 92-95.

9. Батыков И.В. Выбор исполнителя производства судебной социологической экспертизы оценки объектов интеллектуальной собственности // Мир юридической науки. 2012. №10. С. 72-79.

10. Батыков И.В. Социологическая экспертиза объектов интеллектуальной собственности: проблема анонимности // Теория и практика общественного развития. 2012. №12. С. 569-572.

УДК 349

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕГО ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА

Синцов Г.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: g_sintsov@mail.ru

В данной статье автор рассматривает существующие на сегодняшний день проблемы в процессе осуществления информационного взаимодействия органа кадастрового учета, органов государственной власти и органов местного самоуправления. Автор указывает на возможность совершенствования законодательства, регламентирующего кадастровый учет и информационное взаимодействие при проведении кадастрового учета. В статье проведен анализ судебной практики по теме рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: информационное взаимодействие при ведении государственного кадастра недвижимости

TO A QUESTION OF IMPROVEMENT OF THE LEGISLATION REGULATING INFORMATION EXCHANGE AT CARRYING OUT THE CADASTRAL ACCOUNT

Sintsov G.V.

The Penza state university, Penza, e-mail: g_sintsov@mail.ru

In this article the author considers problems existing today in the course of implementation of information exchange of body of the cadastral account, public authorities and local governments. The author points to possibility of improvement of the legislation regulating the cadastral account and information exchange at carrying out the cadastral account. In article the jurisprudence analysis on a subject of a considered problem is carried out.

Keywords: information exchange when maintaining the State Immovable Property Cadastre

24 июля 2007 г. был принят Федеральный закон №221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» [5]. Данный документ был призван регламентировать отношения, возникающие в связи с ведением государственного кадастра недвижимости, осуществлением государственного кадастрового учета недвижимого имущества и кадастровой деятельности.

Следует признать, что данный нормативно-правовой акт был далеко не совершенным, и в дальнейшем, на протяжении 7 лет, он изменялся 21 раз. Последней серьезной редакции ФЗ №221-ФЗ подвергся 23 июля 2013 г. в связи с принятием Федерального закона №250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости» [6].

Были изменены принципы ведения государственного кадастра недвижимости, состав сведений, содержащийся в государственном кадастре недвижимости об объекте недвижимости, положения, регулирующие особенности порядка предоставления сведений, внесенных в государственный кадастр недвижимости.

Существенным образом был переработан предусмотренный ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» порядок информационного взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления и органа кадастрового учета, установленный статьей 15 указанного федерального закона. В частности, из данной статьи были исключены части 8, 8.1, 9.

Так, отмененной частью 8 статьи 15 ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» была предусмотрена обязанность органов государственной власти или органов местного самоуправления предоставлять копии принятых ими в пределах своей компетенции решений, в связи с которыми требовалось внесение изменений в предусмотренные законом кадастровые сведения, в срок не более чем пять рабочих дней со дня принятия им такого решения.

В указанной части закона также было установлено, что в случае, если в орган кадастрового учета поступило заявление о кадастровом учете в связи с изменением адреса объекта недвижимости или при отсутствии такого адреса описания местоположения объекта недвижимости, категории земель, к которой отнесен земельный участок, если объектом недвижимости является земельный участок; разрешенного использования, если объектом недвижимости является земельный участок; назначения здания, если объектом недвижимости являлось здание, назначения помещения, если объектом недвижимости являлось помещение, но при этом необходимые копии документов не поступили из уполномоченного органа государственной власти или органа местного самоуправления, орган кадастрового учета самостоятельно запрашивает такие документы, если такие документы не

представлены заявителем по собственной инициативе.

Часть 8.1 статьи 15 ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» возлагала на орган кадастрового учета обязанность по запросу необходимых документов (в случае, если они не были представлены заявителем, и обязанность по их предоставлению не возложена на заявителя действующим законодательством) в органах государственной власти и органах местного самоуправления.

Часть 9 рассматриваемой статьи 15 закона №221-ФЗ указывала на то, что на Правительстве Российской Федерации лежит обязанность по формированию процедуры информационного взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления и органа кадастрового учета.

Следует заметить, что те нормы права, которые содержались в частях 8-9 статьи 15 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» до принятия Федерального закона от 23 июля 2013 г. №250-ФЗ, не были полностью удалены из Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости». Федеральный закон от 23 июля 2013 г. №250-ФЗ фактически переместил указанные правовые нормы в статье 16 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости».

Однако, данное перемещение правовых норм не нашло своего отражения в иных статьях закона «О государственном кадастре недвижимости». Так, статья 22 данного закона устанавливает состав документов, необходимых для осуществления кадастрового учета. К ним, в частности, относятся копии документов, подтверждающих принадлежность земельного участка к определенной категории земель, копии документов, подтверждающих установленное разрешенное использование земельного участка, копии документов, подтверждающих изменение назначения здания или помещения. Данные документы, согласно пунктам 8-10 части 1 статьи 22 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» должны запрашиваться органом кадастрового учета в порядке, установленном частью 8 статьи 15 данного Федерального закона.

Однако, как уже говорилось ранее, часть 8 статьи 15 Федерального закона от 24 июля 2007 г. №221-ФЗ была фактически удалена в связи с внесением изменений в данный Федеральный закон 23 июля 2013 г. Таким образом, на сегодняшний день, в Федеральном законе «О государственном кадастре недвижимости» имеется правовая коллизия, от устранения которой зависит эффективное осуществление обладателями земельных участков своих законных прав и интересов.

Также на практике возникают определенные проблемы, связанные с информационным взаимодействием органа кадастрового учета с органами государственной власти и органами местного самоуправления. Так, нередки случаи, когда орган кадастрового учета при рассмотрении вопроса об осуществлении кадастрового учета объекта недвижимости по соответствующему обращению лица, обладающего правами на данный объект, выносит решение о приостановлении кадастрового учета либо об отказе в осуществлении кадастрового учета в связи с отсутствием в государственном кадастре необходимых сведений, которые в порядке информационного взаимодействия должны предоставлять в орган кадастрового учета органы государственной власти или органы местного самоуправления.

Так, 4 декабря 2013 года Г.А. обратилась с заявлением в ФКП Росреестра по Республике Дагестан о внесении в государственный кадастр недвижимости сведений о ранее учтенном объекте недвижимости, и выдаче кадастрового паспорта на принадлежащий ей земельный участок.

Решением филиала ФГБУ ФКП Росреестра по Республике Дагестан от 12 декабря 2013 года осуществление кадастрового учета было приостановлено на основании пункта 4 части 2 статьи 26 Федерального закона от 24 июля 2007 года №221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», так как при проверке документов было выявлено, что в государственном кадастре отсутствуют сведения о принадлежности данного земельного участка к определенной категории земель. Г.А. не согласилась с решением органа кадастрового учета и оспорила данное решение в суде.

Решением Кировского районного суда г. Махачкалы от 15 января 2014 года заявление Г.А. удовлетворено, решение о приостановлении кадастрового учета было признано незаконным. Также суд обязал орган кадастрового учета устранить в полном объеме допущенное нарушение закона, внести в государственный кадастр недвижимости сведения о ранее учтенном объекте недвижимости за Г.А. земельного участка и выдать ей кадастровый паспорт на земельный участок. Суд апелляционной инстанции оставил решение суда первой инстанции без изменений. При вынесении решения суды обеих инстанций указали, что несмотря на то, что при осуществлении кадастровых процедур орган кадастрового учета направил соответствующий запрос в порядке информационного взаимодей-

ствия в Администрацию г. Махачкалы для получения сведений относительно принадлежности категории земельного участка, однако в предусмотренный законом срок ответ из администрации г. Махачкалы не получил ответа, права лица, обратившегося за предоставлением государственной услуги не должны ущемляться. Сам факт неполучения сведений органом кадастрового учета от органа местного самоуправления в результате нарушения порядка информационного взаимодействия не является достаточным основанием для приостановления процедуры кадастрового учета [1].

ЗАО «КОНАР» обратилось в Арбитражный суд Челябинской области с заявлением о признании незаконным решения кадастровой палаты о приостановлении осуществления кадастрового учета; о признании незаконным решения кадастровой палаты; об отказе в учете изменений объекта недвижимости; об обязании кадастровой палаты в месячный срок со дня вступления в законную силу решения суда осуществить государственный учет изменений земельного участка в части изменения вида разрешенного использования земельного участка. Заявитель указал, что орган кадастрового учета отказал в осуществлении кадастрового учета, сославшись на то, что в составе предоставленных заявителем документов отсутствует письмо органа местного самоуправления, в котором отражена информация о конкретном земельном участке и его принадлежности к определенной зоне с указанием выбранного вида разрешенного использования.

Решением Арбитражного суда Челябинской области от 23 апреля 2013 г. заявленные при обращении в суд требования были удовлетворены. На кадастровую палату была возложена обязанность устранить допущенные нарушения прав и законных интересов общества «КОНАР» путем принятия в течение 30 дней с момента вынесения данного судебного акта решения о государственном кадастровом учете изменений земельного участка.

Постановлением Восемнадцатого арбитражного апелляционного суда от 25 июня 2013 г. решение суда первой инстанции оставлено без изменения.

Суд кассационной инстанции также оставил без изменения решение и постановление судов первой и второй инстанции. При вынесении постановления ФАС Уральского Округа указал на то, что в случае обращения правообладателя с заявлением об учете изменений вида разрешенного использования земельного участка орган кадастрового учета должен самостоятельно запросить документы, подтверждающие в соответствии с федеральным законом установленное разрешенное использование земельного участка. То обстоятельство, что вновь утвержденные решением Челябинской городской Думы от 09 октября 2012 г. №37/13 Правила землепользования и застройки муниципального образования «Челябинский городской округ» до обращения общества «КОНАР» с заявлением об изменении разрешенного использования земельного участка в орган кадастрового учета представлены не были, не является основанием для отказа в государственном кадастровом учете испрашиваемых заявителем изменений [4].

Аналогичная позиция судов нашла свое отражение и в иных судебных актах: Апелляционном определении Новосибирского областного суда от 5 ноября 2013 г. по делу №33-8726/2013 [3], Апелляционном определении Верховного Суда Республики Дагестан от 20 марта 2014 г. по делу №33-1028 [2].

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что в осуществлении информационного взаимодействия органа кадастрового учета с органами государственной власти и органами местного самоуправления, регламентированного Федеральным законом от 24 июля 2007 г. №221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости», существуют как формальные, так и практические проблемы.

Как мы видим, суды идут по пути формирования единообразной судебной практики, которая поможет при разрешении в судебных процессах спорных ситуаций, возникающих при осуществлении кадастрового учета. Однако это, скорее, временная мера, и очевидно, что необходимо скорейшее решение указанных проблем на законодательном уровне.

Список литературы

1. Апелляционное определение Верховного суда Республики Дагестан от 20.03.2014 по делу N 33-1030 // [Электронный ресурс]. – Документ опубликован не был. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

2. Апелляционное определение Верховного суда Республики Дагестан от 20.03.2014 по делу N 33-1028 [Электронный ресурс]. – Документ опубликован не был. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

3. Апелляционное определение Новосибирского областного суда от 05.11.2013 по делу N 33-8726/2013// [Электронный ресурс]. – Документ опубликован не был. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

4. Постановление ФАС Уральского округа от 02.10.2013 N Ф09-10348/13 по делу N А76-907/2013 // [Электронный ресурс]. – Документ опубликован не был. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

5. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 23.07.2013) «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2014) // Собрание законодательства РФ, 30.07.2007, N 31, ст. 4017.

6. Федеральный закон от 23.07.2013 N 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости» // Собрание законодательства РФ, 29.07.2013, N 30 (Часть I), ст. 4083.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

1) обзорные статьи;

2) теоретические статьи;

3) краткие сообщения;

4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);

5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В 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), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[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 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	БИК	044525976
	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341
Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
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 ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

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

Подпись плательщика _____

Квитанция

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

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

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 ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru.**

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 способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора 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.

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