УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 9 2015
Часть 3
ISSN 1681-7494

Импакт-фактор (пятилетний) РИНЦ – 1,112

Журнал основан в 2001 г.

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
Курзанов Анатолий Николаевич, д.м.н., профессор

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна, к.м.н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

д.м.н., проф. Бессмельцев Станислав Семенович
д.м.н., проф. Герасимова Людмила Ивановна
д.м.н., проф. Гладилин Геннадий Павлович
д.м.н., проф. Железнов Лев Михайлович
д.м.н., проф. Каде Азамат Халидович
д.м.н., проф. Казимирова Наталья Евгеньевна
д.м.н., проф. Колокольцев Михаил Михайлович
д.м.н., проф. Костюченко Людмила Николаевна
д.м.н., проф. Лямина Надежда Павловна
д.м.н., проф. Пучиньян Даниил Миронович
д.м.н., проф. Пятакович Феликс Андреевич
д.м.н., проф. Родионова Татьяна Игоревна
д.фарм.н., проф. Степанова Элеонора Федоровна
д.м.н., проф. Ураков Александр Ливиевич
д.м.н., проф. Федоров Владимир Эдуардович
д.м.н., проф. Хадарцев Александр Агубечирович
д.м.н., проф. Чарышкин Алексей Леонидович
д.м.н., проф. Чукбар Александр Владимирович
д.м.н., проф. Щуковский Валерий Владимирович
д.м.н., проф. Юсупова Луиза Афгатовна
д.м.н., проф. Ярославцев Александр Станиславович

Биологические науки

д.б.н., проф. Воробьева Тамара Георгиевна
д.б.н., проф. Ворсанова Светлана Григорьевна
к.б.н., д.сельхоз.н., Деменьтьев Михаил Сергеевич
д.б.н., проф. Лазарев Александр Владимирович
д.б.н., д.м.н., проф. Медведев Илья Николаевич
д.б.н., проф. Рахимов Ильгизар Ильясович
д.б.н., проф. Сентябрев Николай Николаевич
д.б.н., проф. Хисматуллина Зухра Рашидовна
д.б.н., проф. Юров Юрий Борисович

Педагогические науки

д.п.н., проф. Гайсин Ильгизар Тимергалиевич
д.п.н., проф. Гладилина Ирина Петровна
д.п.н., проф. Евтушенко Илья Владимирович
д.п.н., проф. Елагина Вера Сергеевна
д.п.н., проф. Завьялов Александр Иванович
д.п.н., проф. Лукьянова Маргарита Ивановна
д.п.н., проф. Микерова Галина Жоршовна
д.м.н., к.п.н., проф. Романцов Михаил Григорьевич
д.п.н., проф. Тутолмин Александр Викторович

Журнал «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство – **ПИ № 77-11311.**

Все публикации рецензируются. Доступ к журналу бесплатен.

Журнал представлен в Научной электронной библиотеке (НЭБ) – головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Импакт-фактор РИНЦ (пятилетний) = 1,112 (по данным на 23.06.2015).

Импакт-фактор РИНЦ 2014 (двухлетний) = 1,358 (по данным на 23.06.2015).

Импакт-фактор РИНЦ 2013 (двухлетний) = 1,671 (по данным на 23.06.2015).

Индекс Хирша (десятилетний) = 20 (по данным РИНЦ на 26.03.2015) (79 место из 7647 представленных в РИНЦ журналов).

Число цитирований журнала за 2014 год (по данным РИНЦ 26.03.2015) = **1935** (85 место из 7647 представленных в РИНЦ журналов).

Журнал зарегистрирован в Centre International de l'ISSN. ISSN 1681-7494.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна – +7 (499) 705-72-30
E-mail: edu@rae.ru
Почтовый адрес
105037, г. Москва, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,
редакция журнала «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
Учредитель – МОО «Академия Естествознания»
Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»
Типография ИД «Академия Естествознания», г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Подписано в печать – 28.10.2015
Формат 60×90 1/8
Техническая редакция и верстка Митронова Л.М.
Корректор Кошелева Ж.В.
Способ печати – оперативный.
Усл. п.л. 24,5
Тираж – 1000 экз. Заказ. УСЕ/9-2015

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские науки (14.03.00)

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РЕШАЮЩИЕ ПРАВИЛА ПРЕВЕНТИВНОГО СКРИНИНГА РАКА ЯИЧНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ
Артеменко М.В. 395

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРЬЯ
Байболатова Л.М., Рослякова Е.М., Шайхынбекова Р.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г. 400

РИТМИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У СТУДЕНТОВ
Байжанова Н.С., Бисерова А.Г., Рослякова Е.М., Шайхынбекова Р.М., Байболатова Л.М. 403

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЧРЕСКОСТНОГО КОМПРЕССИОННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА
Дьячков А.Н., Горбач Е.Н., Мухтяев С.В. 407

ВОЗМОЖНОСТИ ЭРАДИКАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ
Есенжанова Г.М., Умарова С.У. 412

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ВОЕННОМ ПОРАЖЕНИИ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ
Иванов А.В., Клепиков О.В., Костылева Л.Н. 417

БИОХИМИЯ МОЛОКА
Каримова Ш.Ф., Юлдашев Н.М., Исмаилова Г.О., Нишантаев М.К. 422

ТЕМПЕРАТУРНАЯ РЕАКЦИЯ ТКАНЕЙ ПРИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА И В УСЛОВИЯХ ЕЕ КОРРЕКЦИИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)
Кобызев А.Е., Кононович Н.А., Краснов В.В. 429

РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ТАЗОВОГО СИМФИЗА ПРИ КОНСЕРВАТИВНОМ И ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)
Краснов В.В., Ступина Т.А. 434

ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНТУЗИОННОЙ ТРАВМЫ СПИННОГО МОЗГА У КРЫС
Кубрак Н.В., Краснов В.В. 439

ПРОГНОЗЫ И СЦЕНАРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
Лещенко Я.А., Лисовцов А.А. 442

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА, РОДИВШИХСЯ НЕДОНОШЕННЫМИ
Мазур Л.И., Дмитриева М.В., Жирнов В.А. 450

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ЭЛАСТИЧНОГО ТРАНСФИЗАРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)
Мингазов Э.Р., Попков Д.А., Кононович Н.А. 454

ВЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА «ЭКСТРАПИНУС» НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ И ЗАЖИВЛЕНИЯ СТРЕССОВЫХ ЯЗВ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ
Патеюк А.В., Обыденко В.И., Кохан С.Т., Баранчугова Л.М., Сандаг Ц. 458

СИММЕТРИЯ И АСИМЕТРИЯ В ГАРМОНИИ ЛИЦА И ЗУБНЫХ РЯДОВ
Постолаки А.И. 461

СОМАТИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ КАЗНМУ, КАК СКРИНИНГ ТЕСТ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ
Рослякова Е.М., Бисерова А.Г., Байжанова Н.С., Шайхынбекова Р.М., Байболатова Л.М. 467

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СТИМУЛЯЦИЯ ЗАЖИВЛЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ У КРЫС
Силантьева Т.А., Краснов В.В., Кубрак Н.В. 471

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ
Фертикова Т.Е., Рогачев А.А. 476

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ФИТОПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO
Шайхынбекова Р.М., Рослякова Е.М., Байболатова Л.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г. 479

Биологические науки (03.01.00, 03.02.00, 03.03.00)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА ВЫХОДЕ ИЗ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА
Байтуреев А.М., Ертаева Ж.А. 482

СОЧЕТАННОЕ ВЛИЯНИЕ ИНФРАЗВУКА И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ЭРИТРОЦИТАРНЫЕ МЕМБРАНЫ
Бисерова А.Г., Рослякова Е.М., Байжанова Н.С., Байболатова Л.М., Шайхынбекова Р.М. 486

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
Ертаева Ж.А., Байтуреев А.М. 489

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАСПИЯ
Ибадуллаева С.Ж., Усен К., Сауытбаева Г.З., Нургалиева А.А., Оспанова Г.К. 492

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ «СТРУКТУРА ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА – БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ» В РЯДУ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ХАЛКОНОВ И 3-ФЕНОКСИКУМАРИНОВ
Исмаилова Г.О., Юлдашев Н.М., Эшкулов Д.И., Каримова Ш.Ф. 496

АДАПТАЦИЯ К ОБУЧЕНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ
Корельская И.Е., Блохина Н.В. 503

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ АТОМНЫХ РЕАКТОРОВ
Матюхин П.В., Ястребинская А.В., Павленко З.В. 507

ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Павленко З.В. 511

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНОСИЛОКСАНОВЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, УСТОЙЧИВЫХ К ВАКУУМНОМУ УЛЬТРАФИОЛЕТУ
Павленко З.В., Денисова Л.В., Матюхин П.В, Иваницкий Д.А. 515

СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ IN VITRO ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИНФРАЗВУКА
Рослякова Е.М., Бисерова А.Г., Байжанова Н.С., Байболатова Л.М., Шайхынбекова Р.М. 519

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИЭДРАЛЬНЫХ ОЛИГОМЕРНЫХ СИЛСЕСКВИОКСАНОВ ДЛЯ СИНТЕЗА РАДИАЦИОННО-СТОЙКИХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ
Черкашина Н.И., Павленко В.И., Демченко О.В., Иваницкий Д.А. 524

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АМАРАНТА В УСЛОВИЯХ КБР
Шугушева Л.Х. 528

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ СИНТЕЗА РАДИАЦИОННО-СТОЙКИХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ
Ястребинский Р.Н., Самойлова Ю.М., Павленко В.И., Демченко О.В. 532

Педагогические науки (13.00.01)

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫХ ОРИЕНТИРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ
Габдрахманова Е.В. 536

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА СТАНОВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В РОССИИ
Громова Н.В. 543

ВОСПИТАНИЕ В ФОРМАТЕ 3D – ДЕТСТВО, ДОМ, ДУХОВНОСТЬ: ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К МАЛОЙ РОДИНЕ В ПЕРИОД ДЕТСТВА
Коротаева Е.В. 547

ЭТНОКУЛЬТУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Моздокова Ю.С. 552

ОБРАЗ ИДЕАЛЬНОГО УЧИТЕЛЯ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ СОВРЕМЕННЫХ УЧЕНИКОВ
Семенова Л.Э., Чевачина А.В. 557

АКТИВИЗАЦИЯ АКСИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ
Соловьева Е.Г., Поморцева Н.П. 562

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СОЦИАЛЬНЫХ ПЕДАГОГОВ К АНАЛИЗУ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ
Ульянова И.В., Алпатова О.Б. 567

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К РАБОТЕ ПО НОВЫМ СТАНДАРТАМ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Хакимова Н.Г. 572

ИЗУЧЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СЕНСОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ТАЙСКИМ БОКСОМ
Черкашин И.А., Платонов Д.Н., Мигалкин А.Г. 576

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РАМКАХ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
Шарыпова Н.В., Милованова Л.А. 579

CONTENTS

Medical sciences (14.03.00)

DIAGNOSTIC DECISIN RULES PREVENTIVE SCREENING OVARIAN CANCER IN THE POPULATION CLINICAL EXAMENATION
Artemenko M.V. 395

THE PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF A STATE OF HEALTH OF THE TEENAGERS LIVING IN FOOTHILLS CONDITIONS
Baybolatova L.M., Roslyakova E.M., Shaykhynbekova R.M., Baizhanova N.S., Bisserova A.G. 400

RHYTHMICAL OSCILLATIONS OF PHYSIOLOGICAL PROCESSES OF STUDENTS
Baizhanova N.S., Biserova A.G., Roslyakova E.M., Shayhynbekova R.M., Baybolatova L.M. 403

RADIOGRAPHIC AND MORPHOLOGICAL FINDINGS OF COMPRESSION OSTEOSYNTHESIS FOR CALVARIAL REPAIR IN DOGS
Diachkov A.N., Gorbach E.N., Mukhtyaev A.M. 407

POSSIBILITIES OF ERADICATION THERAPY AT ULCEROUS ILLNESS OF STOMACH AND DUODENUM
Yessenzhanova G.M., Umarova S.U. 412

REVIEW PREDICTION ALGORITHM BIOMEDICAL CONSEQUENCES AT MILITARY DEFEAT TECHNOLOGICAL HAZARDS OBJECTS
Ivanov A.V., Klepikov O.V., Kostyleva L.N. 417

BIOCHEMISTRY OF MILK
Karimova S.F., Yuldashev N.M., Ismailova G.O., Nishantaev M.K. 422

TEMPERATURE REACTION OF TISSUES FOR SCOLIOTIC DEFORMITY OF THE LUMBAR SPINE AND UNDER ITS CORRECTION (AN EXPERIMENTAL STUDY)
Kobyzev A.E., Kononovich N.A., Krasnov V.V. 429

PELVIC SYMPHYSIS REPARATIVE REGENERATION UNDER CONSERVATIVE AND SURGICAL TREATMENT OF PELVIS INSTABLE INJURIES (AN EXPERIMENTAL STUDY)
Krasnov V.V., Stupina T.A. 434

COMPLICATIONS AFTER MODELING CONTUSION TRAUMA OF THE SPINAL CORD IN RATS
Kubrak N.V., Krasnov V.V. 439

FORECASTS AND SCENARIOS FORMATION OF DEMOGRAPHIC POTENTIAL IRKUTSK REGION
Leshchenko Y.A., Lisovtsov A.A. 442

CLINICO-EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF RISK FACTORS IN INFANTS PRETERM DURING EARLY CHILDHOOD
Mazur L.I., Dmitrieva M.V., Zhirnov V.A. 450

LONG-TERM RESULTS OF TIBIAL ELASTIC TRANSPHYSEAL INTRAMEDULLARY OSTEOSYNTHESIS (AN EXPERIMENTAL STUDY)
Mingazov E.R., Popkov D.A., Kononovich N.A. 454

INFLUENCE OF THE PHYTOPREPARATION «EKSTRAPINUS» ON DYNAMICS OF DEVELOPMENT AND HEALING OF STRESSFUL ULCERS AT EXPERIMENTAL ANIMALS
Pateyuk A.V., Obydenko V.I., Kokhan S.T., Baranchugova L.M., Tsogtsaikhan S. 458

SYMMETRY AND ASYMMETRY IN THE HARMONY OF THE FACE AND DENTAL ARCHES
Postolaki A.I. 461

COMBINED EFFECTS OF INFRASOUND AND BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON ERYTHROCYTE MEMBRANE
Roslyakova E.M., Biserova A.G., Baizhanova N.S., Shayhynbekova R.M., Baybolatova L.M. 467

EXPERIMENTAL MODELING AND STIMULATION OF INTRA-ARTICULAR INJURY HEALING IN RATS
Silanteva T.A., Krasnov V.V., Kubrak N.V. 471

PROBLEMS OF NUTRITION AND MOTOR ACTIVITY OF STUDENTS
Fertikova T.Y., Rogachev A.A. 476

THE ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PHYTOPREPARATIONS IN THE IN VITRO
Shaikhynbekova R.M., Roslyakova E.M., Baibolatova L.M., Baiganova N.S., Bisserova A.G. 479

Biological sciences (03.01.00, 03.02.00, 03.03.00)

MATHEMATICAL MODELING AND DICISION OF OPTIMIZACION PROBLEMS AT DETERMINING THE TEMPERATURE OF THE DRYING AGENT AT THE PROCESS OF LEARING FROM THE DRYING DRUM
Baitureyev A.M., Yertayeva Z.A. 482

COMBINED EFFECTS OF INFRASOUND AND BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON ERYTHROCYTE MEMBRANE
Biserova A.G., Roslyakova E.M., Baizhanova N.S., Baybolatova LM., Shayhynbekova R.M. 486

MATHEMATICAL PROCESSING OF THE EXPERIMENTAL STUDIES AND CHECKING THE ADEQUACY OF MATHEMATICAL MODEL
Yertayeva Z.A., Baitureyev A.M. 489

REGULARITIES OF DISTRIBUTION OF VEGETATION OF COASTAL PART OF THE NORTHEAST CASPIAN SEA
Ibadullayeva S.Z., Usen K., Sauytbayeva G.Z., Nurgaliyeva A.A., Ospanova G.K. 492

CORRELATION ANALYSIS «CHEMICAL STRUCTURE SUBSTANCE – BIOLOGICAL ACTIVITY» AMONG SYNTHETIC DERIVATIVES OF CHALCONES AND 3-FENOKSIKOUMARINS
Ismailova G.O., Yuldashev N.M., Eshkulov D.I. 496

ADAPTATION OF STUDENTS TO UNIVERSITY STUDIES DEPENDING ON STUDENTS VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM TYPES
Korelskaya I.E., Blokhina N.V. 503

USE OF THE MODIFIED IRON ORE RAW MATERIALS FOR RECEIVING CONSTRUCTIONAL BIOLOGICAL PROTECTION OF NUCLEAR REACTORS
Matiukhin P.V., Yastrebinskya A.V., Pavlenko Z.V. 507

BURIAL OF RADIOACTIVE WASTE WITH USE OF IRON ORE MINERAL RAW MATERIALS
Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Pavlenko Z.V. 511

USE ORGANOSILOXANE STRUCTURE TO OBTAIN MATERIALS RESISTANT TO THE VACUUM ULTRAVIOLET
Pavlenko Z.V., Denisova L.V., Matyuhin P.V., Ivanitsky D.A. 515

STATE OF BIOLOGICAL PROPERTIES OF MEMBRANES OF ERYTHROCYTES UNDER INFLUENCE OF INFRASOUND
Roslyakova E.M., Biserova A.G., Baizhanova N.S., Baybolatova LM., Shayhynbekova R.M. 519

POLYHEDRAL SILSESQUIOXANES OLIGOMERIC USE FOR SYNTHESIS RADIATION-RESISTANT POLYMER COMPOSITES THERMOSTATIC APPOINTMENTS
Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Demchenko O.V., Ivanitsky D.A. 524

ECOLOGO-BIOLOGICAL PECULIARITIES OF AMARANT IN CONDITIONS OF KBR
Shugusheva L.H. 528

USING HIGHLY DISPERSED ALUMINUM OXIDE FOR THE SYNTHESIS OF RADIATION-RESISTANT POLYMER COMPOSITES
Yastrebinsky R.N., Samoilova Y.M., Pavlenko V.I., Demchenko O.V. 532

Pedagogical sciences (13.00.01)

STUDENTS' TEACHING PRACTICE AS A CONDITION OF FORMATION OF VALUE AND MEANING REFERENCE POINTS IN TEACHING PROFESSION
Gabdrakhmanova E.V. 536

COMPETENCE APPROACH AS THE BASIS OF FORMATION OF PROFESSIONAL STANDARDS IN RUSSIA
Gromova N.V. 543

EDUCATION IN THE FORMAT 3D – CHILDHOOD, HOME, SPIRITUALITY: THE FORMATION OF VALUE ATTITUDE TO NATIVE LAND
Korotaeva E.V. 547

ETHNOCULTURAL POTENTIAL OF ADDITIONAL EDUCATION IN STATE EDUCATIONAL PROFESSIONAL ORGANIZATIONS MOSCOW REGION
Mozdokova J.S. 552

IMAGE OF THE IDEAL TEACHER IN REPRESENTATIONS OF TODAY'S STUDENTS
Semenova L.E., Chevachina A.V. 557

REALIZING THE AXIOLOGICAL POTENTIAL OF LINGUISTIC AND CULTURE STUDY DISCIPLINES IN TRANSLATORS AND INTERPRETERS' ACADEMIC TRAINING
Solovyova E.G., Pomortseva N.P. 562

PREPARATION OF FUTURE SOCIAL TEACHERS TO ANALYSIS OF THE SOCIAL-PEDAGOGICAL PHENOMENA
Ulyanova I.V., Alpatova O.B. 567

MANAGEMANT OF CHANGES IN EDUCATIONAL ACTIVITY ORGANIZATION IN ORDER TO TRAIN FUTURE TEACHERS TO WORK ACCORDING TO NEW STANDARDS OF BASIC GENERAL EDUCATION
Khakimova N.G. 572

STUDY OF INDIVIDUAL-TYPOLOGICAL PROPERTIES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY AND SENSORIMOTOR FUNCTIONS OF STUDENTS ENGAGED IN THAI-BOXING
Cherkashin I.A., Platonov D.N., Migalkin A.G. 576

THE IMPLEMENTATION OF PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS OF PRIMARY SCHOOL AGE IN THE FRAMEWORK OF THE SCIENTIFIC-PRACTICAL CENTER
Sharypova N.V., Milovanova L.A. 579

УДК 608+618+76:[13.25+29.49]

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РЕШАЮЩИЕ ПРАВИЛА ПРЕВЕНТИВНОГО СКРИНИНГА РАКА ЯИЧНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ

Артеменко М.В.

Юго-западный государственный университет, Курск, e-mail: artem1962@mail.ru

Целью работы являлось рассмотрение решения проблемы превентивного скрининга рака яичников путем анализа: состава крови, значения онкомаркера CA-125, результата анкетирования населения в ходе массовой диспансеризации. Приведены: содержание опросника, диагностические решающие правила для экспертной системы продукционного типа, результаты апробации. Показано, что применение комплексного подхода в ранней диагностики рака желудка, основанного на анализе субъективной информации от пациента, полученной в ходе анализа его ответов в опроснике и недорогих лабораторных анализов, позволяет достичь приемлемой эффективности принятия решений о необходимости клинической диагностики рака желудка с целью уменьшения последствий несвоевременности постановки адекватного диагноза.

Ключевые слова: превентивный скрининг рак яичников, синтез решающих диагностических правил, опросники массовой диспансеризации населения

DIAGNOSTIC DECISIN RULES PREVENTIVE SCREENING OVARIAN CANCER IN THE POPULATION CLINICAL EXAMENATION

Artemenko M.V.

Southwestern State University, Kursk, e-mail: artem1962@mail.ru

The purpose of the authorization is to consider the problems of preventive screening for ovarian cancer by analyzing: the blood, the value of tumor marker CA-125, the results of the survey population during mass prophylactic medical examination. Presents: the content of the questionnaire, diagnostic decision rules for a expert system of a production type, the results of testing. It is shown, that an integrated approach to the early diagnosis of stomach cancer, based on the analysis of subjective information from the patient, resulting in the analysis of his answers in the questionnaire and inexpensive laboratory tests, can achieve an acceptable efficiency of decision-making about the need for a clinical diagnosis of cancer of the stomach to reduce the consequences of delays setting an adequate diagnosis.

Keywords: preventive screening for ovarian cancer, the synthesis of critical diagnostic rules, questionnaires mass prophylactic medical examination of population

Наблюдаемый, несколько контролируемый, но, в настоящее время, не приемлемо управляемый уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями в различных ареалах распространения, обусловливает проблему противораковой борьбы как приоритетное направление научной и практической медицины. Здоровье людей в этом случае во многом определяется самочувствием и репродуктивными функциями женщин [6].

В рассматриваемо аспекте, рак яичников является одним из наиболее распространенных и психологически уязвимых заболеваний онкогинекологической природы, занимая в мировой статистике первое место в структуре причин смерти женщин от онкологических патологий [8]. Пятилетняя наблюдаемая выживаемость по данному заболеванию составляет 93 %, если удается обнаружить рак яичников и провести адекватную терапию до распространения опухоли за пределы органа, – но на ранних стадиях выявляется менее, чем в 20 % случаев [8]. В связи с этим, актуальность проблема диагностики онкологии яичников постоянно присутствует как одна из наиболее сложных задач онкогинекологии, поскольку существующие диагностические тесты (включая применение онкомаркеров) [7] не обладают приемлемой специфичностью на ранних стадиях развития.

Разрешению указанной проблемы способствует проектирование и эксплуатация автоматизированных систем поддержки принятия решений превентивного скрининга, представляемые в виде специализированных экспертных систем (ЭС), позволяющего на основе результатов тестового опроса населения и анализа крови, полученных в процессе планово проводимой государством диспансеризации [9], формировать рекомендации о ходе дальнейшего обследования. При этом на доклиническом этапе (превентивной медицины) первичного осмотра населения оценивается риск наличия заболевания.

В частности, в работе [1] показано, что развитие злокачественных новообразований детерминируется рядом показателей

крови, полученных в ходе иммуноферментного анализа. Это обусловливает применение в специализированных ЭС характеристик состава крови как соединительной ткани, несущей информацию о всех процессах, протекающих в организме.

На рис. 1 представлена информационно-аналитическая модель ЭС скрининг-диагностики рака яичников. Интерфейс 1 осуществляет информационный обмен между пациентом и экспертной подсистемой. Превентивный скрининг рака яичников осуществляется по трем направлениям (с вычислением и указанием значений риска заболевания по каждому): результатам анкетирования по предлагаемому опроснику, значениям ряда показателей крови и концентрации онкомаркера CA-125. Сохранение информации об обследуемом организуется блоком «регистрация информации о пациенте». С помощью интерфейс 2 организуется обмен информацией между когнитологом-администратором и ЭС. Результаты работы ЭС сохраняются в блоке «база данных». Предварительно, на этапе обучения ЭС, идентифицируются решающие диагностические правила продукционного типа в блоке «формирования решающих правил».

Анкета опросника включает в себя 15 вопросов, каждый из которых оценивается определенным количеством баллов. Множества вопросов формировалось согласно общепринятым рекомендациям клинически подтвержденными. Для анализа по показателям крови используются формулы линейного дихотомического дискриминатного анализа, полученные согласно рекомендациям [4] в блоке «построение модели дискриминантной функции» и поступающие в блок «формирования решающих правил». В этот блок так же поступает информация об уровне содержания канцер-антигена CA-125, на основании которой применяется решающие правило для данного направления диагностики.

В итоге, ЭС соотносит человека к классам «Больные» или «Здоровые» по каждому направлению. Эта информация поступает в блок «принятия решения», где осуществляется формирование рекомендаций о необходимости дальнейшего проведения клинического обследования пациента на предмет выявления рака яичников с указанием рисков соотнесения по каждому из направлений $Risk_i$, (i = 1,2,3) и его интегрального значения RiskΣ.

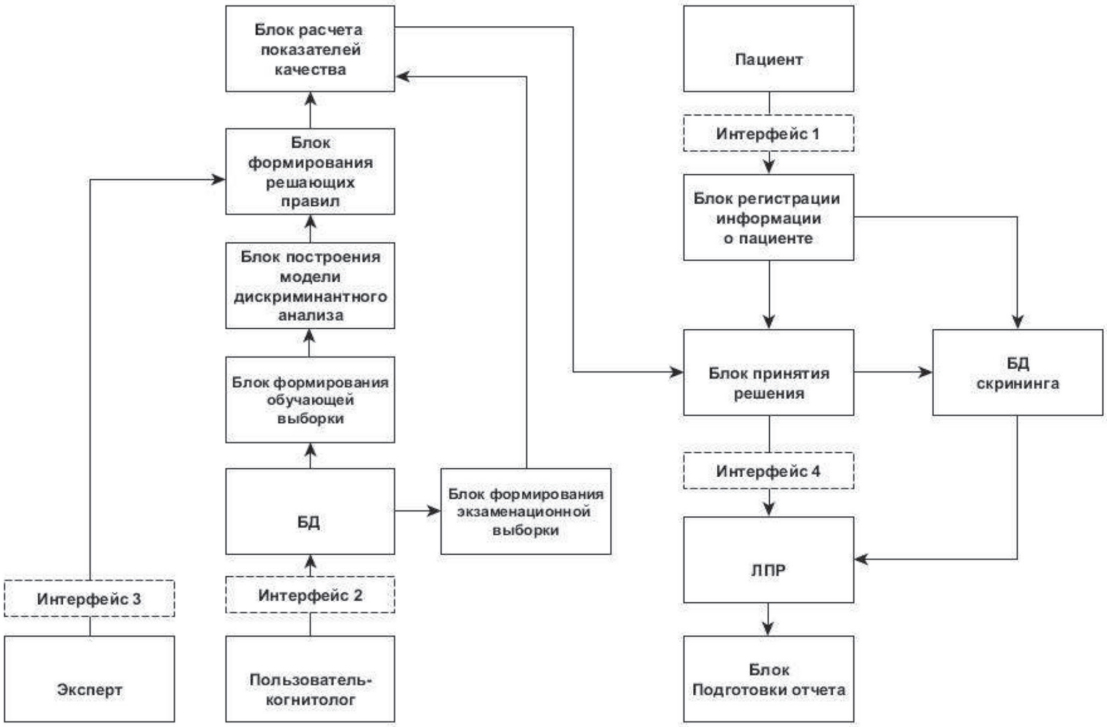


Рис. 1. Информационно-аналитическая модель экспертной подсистемы диагностики рака яичников

Блок «БД скрининга» содержит информацию о прохождении диагностики различных пациентов: значения показателей крови, онкомаркера, результат прохождения опросника для каждого обследуемого. Эта информация также может быть использована для проверки решения, принятого согласно предлагаемым ЭС рекомендациям.

Формирование решающих диагностических правил продукционного типа на этапе обучения осуществлялось следующим образом.

По результатам анкетирования

Первоначально формировалось множество вопросов $\{Q\}$, позволяющее проводить превентивный скрининг заболевания на ранних стадиях формирования опухоли. 12 тестовых вопросов имеют три варианта ответов: а) «да, часто» – 2 балла; б) «да, иногда» – 1 балл; в) «нет, никогда» – 0 баллов. (Ответ «да, часто» подразумевает, что жалобы от пациентки поступают 3–4 раза в неделю, «да, иногда» – 1–2 раза в неделю, «нет, никогда» – обследуемая не испытывала указанного в вопросе состояния в сроки от 3 до 6 месяцев). Три вопроса теста (13, 14 и 15) подразумевают бинарные варианты ответов: «да» – 2 балла; «нет» – 1 балл. Диагностическое множество $\{Q\}$ включает в себя следующие вопросы:

Присутствует у Вас боль в пояснице, области таза? (ответ – Y1); Испытываете Вы тянущие боли в животе? (ответ – Y2); Вам приходилось сталкиваться с острыми болями в животе? (ответ – Y3); Бывают у Вас различного рода парестезии (ощущения онемения, чувства покалывания, ползания мурашек)? (ответ – Y4);

1) Замечали ли вы кровяные выделения из половых путей? (ответ – Y5); Часты ли позывы к мочеиспусканию? (ответ – Y6); Вы испытываете болевые ощущения во время полового акта? (ответ – Y7); Часто у Вас присутствует чувство переедания; метеоризм, вздутие живота? (ответ – Y8); Бывает у Вас тошнота; постоянное несварение желудка? (ответ – Y9); Чувствуете Вы постоянную усталость? (ответ – Y10); Бывают у Вас запоры? (ответ – Y11); Отмечается у Вас одышка в настоящее время? (ответ – Y12); Наблюдается у Вас ухудшение аппетита? (ответ – Y13); Вы замечали в последнее время потерю в массе тела? (ответ – Y14); Наблюдается у Вас увеличение объема талии? (ответ – Y15).

Ответы на вопросы позволяют определить общую сумму баллов Σ. Пациент соотносится к одной из групп с рисками: ««не болен РЯ» ($Risk_1 \le 0{,}14$), «Низкая вероятность наличия заболевания» ($0{,}14 \le Risk_1 \le 0{,}32$), «Необходимо дальнейшее обследование» ($0{,}32 \le Risk_1 \le 0{,}68$), «Высокая вероятность наличия заболевания» ($Risk_1 > 0{,}62$). Численное значение риска вычисляется согласно идентифицированной по клинически подтвержденным результатам формуле:

$$Risk_1 = 0{,}225 \cdot \mathrm{Ln}(\Sigma + 1). \qquad (1)$$

Для ЭС продукционного типа при данном аспекте решающие диагностические правила имеют вид (Z – возраст обследуемого в годах):

1. ЕСЛИ $(Z \le 50)\&(3 \le x < 9)$, ТО «не болен РЯ»;

2. ЕСЛИ $((Z > 50)\&(3 \le x < 17))$ or $((Z \le 50)\&(9 \le x < 17))$ or $((50 < Z \le 69)\&(9 \le x \le 17)\&((Y2 = 0)\&(Y6 = 0)\&(Y8 = 0)))$, ТО «Низкая вероятность заболевания РЯ»;

3. ЕСЛИ $((50 < Z \le 69)\&(9 \le x \le 17)\&((Y2 = 2)\&(Y6 = 2)\&(Y8 = 2))$ or $(Z \ge 70)\&(9 \le x \le 17))$ or $((Z \le 69)\&(17 \le x \le 30)\&((Y2 = 0)\&(Y6 = 0)\&(Y8 = 0))$, ТО «Необходимо дальнейшее обследование»;

4. ЕСЛИ $(Z \le 69)\&(17 \le x \le 30)\&((Y2 = 2)\&(Y6 = 2)\&(Y8 = 2))$ or $((Z \ge 70)\&(17 \le x \le 30))$, ТО «Высокая вероятность заболевания РЯ».

По показателям крови

На основе статистического анализа приведенных в [5] показателей крови, применяемых при диагностике рака яичников, согласно проведенным статистическим исследованиям сформировано множество наиболее информативных – {GIB}, которое использовалось для идентификации дискриминантной функции DF({GIB}) ({GIB}={GIB_1, GIB_2 GIB_3}, GIB_1 – гемоглобин, GIB_2 – моноциты, GIB_3 – эонозофилы) вида:

$$DF = 0{,}68 - 0{,}02 \cdot GIB_1 + \\ + 0{,}04 \cdot GIB_2 + 0{,}2 \cdot GIB_3. \qquad (2)$$

Согласно (2), для обследуемых, у которых DF<-0,5 вероятность наличия рака яичника существенно ниже при DF>-0,5. Для вычисления численного значения риска наличия заболевания по клинически подтвержденным данным идентифицирована формула:

$$Risk_2 = \begin{cases} f(DF), \text{ если } & f(DF) \le 0{,}9 \\ 0{,}9 \text{ если } & f(DF) > 0{,}9 \end{cases}, \qquad (3)$$

где

$$f(DF) = \frac{3 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{1}{\left(\frac{\pi}{2} + e^{-\pi \cdot DF}\right)}. \qquad (4)$$

Решающие диагностические правила в данном случае имеют вид:

1. ЕСЛИ (DF ≤ – 0,6), ТО «не болен РЯ»;
2. ЕСЛИ (– 0,55 ≥ DF > – 0,6), ТО «Низкая вероятность заболевания РЯ»;
3. ЕСЛИ (– ,55 < DF ≤ – 0,5,) ТО «Необходимо дальнейшее обследование»;
4. ЕСЛИ (DF > – 0,5), ТО «Высокая вероятность заболевания РЯ»;

По онкомаркеру СА-125

Для данного онкомаркера согласно рекомендациям экспертов в ЭС предлагается применять решающие диагностические правила вида:

1. ЕСЛИ (СА-125 < 65), ТО «не болен РЯ»;
2. ЕСЛИ (100 > СА-125 ≥ 65). ТО «Низкая вероятность заболевания РЯ»;
3. ЕСЛИ (1500 > СА-125 ≥ 100,) ТО «Необходимо дальнейшее обследование»;
4. *ЕСЛИ (СА-125 ≥ 1500), ТО «Высокая вероятность заболевания РЯ»*.

Численное значение риска наличия заболевания вычисляется в этом случае по идентифицированной на клинически подтвержденными данными формуле:

$$Risk_3 = \begin{cases} \varphi(CA-125), \text{ если } \varphi(CA-125) \le 0{,}95 \\ 0{,}95 \text{ если } \varphi(CA-125) > 0{,}95 \end{cases}, \quad (5)$$

где

$$f(CA) = \frac{\ln(CA-125+1)}{3{,}75 \cdot \pi}. \quad (6)$$

На рис. 2 представлены фрагменты поведения функций риска.

Используя метод аналогий и рекомендации работы [2], интегральное значение риска вычисляется по следующим, последовательно применяемым формулам:

$$Risk_{1,2} = 1 - \log_s(1 + (s^{1-Risk_1} - 1) \times \times (s^{1-Risk_2} - 1)/(1-s)), \quad (7)$$

где

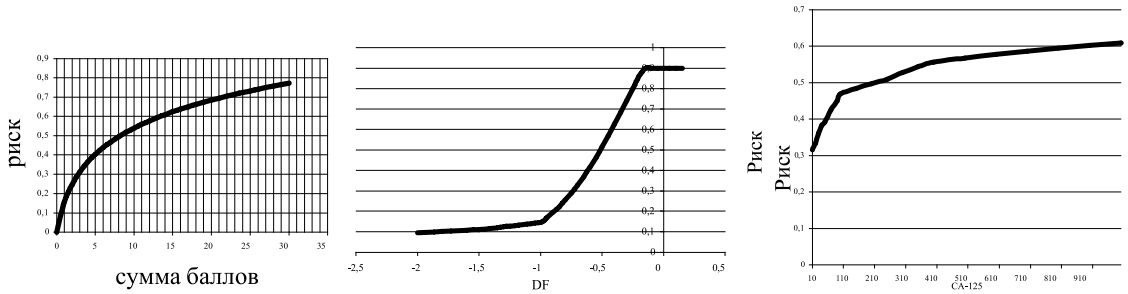
$$S = \min(1 + p - Risk_1; 1 + p - Risk_2; 1 - p);$$

$$Risk_{1,2} = 1 - \log_s(1 + (s^{1-Risk_1} - 1) \times \times (s^{1-Risk_2} - 1)/(1-s)), \quad (8)$$

где

$$S = \min(1 + p - Risk_{1,2}; 1 + p - Risk_3; 1 - p),$$

где p – точность вычислений, не превышающая точность выполняемых измерений – рекомендуется $p \subset [0, 0{,}1]$.



а) по результатам анкетирования *б) по показателям крови* *в) по маркеру СА-125*

Рис. 2. Поведение функций риска по предлагаемым вариантам обследования

В случае если какое-либо из трех обследований не проводилось (или не определялось ему соответствующее значение риска), значение функции риска следует принять равным 0,5 для данного способа исследования. Для формирования итоговых рекомендаций рекомендуется в зависимости от региональной составляющей рассматриваемого заболевания применять минимальный и максимальный пороговые значения рисков для принятия решений о проведении дальнейшей профилактической работы и-или определенного терапевтического воздействия.

Полученные решающие правила формировались на основе субъективных представлений экспертов о решаемом классе задач и клинически подтвержденной информации. Для объективизации полученных результатов проводились статистические испытания решающих правил на репрезентативных контрольных выборках, объемы которых определялись в соответствии с рекомендациями [3] (по 40 человек в каждом классе).

Для рассматриваемых методов превентивного скрининга рака яичников получены следующие значения показателей качества [4]: по опроснику – ДЧ = 0,65, ДС = 0,85, ДЭ = 0,75; по показателям крови – ДЧ = 0,7, ДС = 0,85, ДЭ = 0,78; по онкомаркеру – ДЧ = 0,75, ДС = 0,9, ДЭ = 0,83; при одновременном применении предлагаемых методов – ДЧ = 0,78, ДС = 0,93, ДЭ = 0,85 (ДЧ, ДС, ДЭ – диагностические чувствительность, специфичность и эффективность, соответственно).

Выводы

1. Идентифицированные в процессе исследования диагностические решающие правила превентивного скрининга рака яичников позволяют проектировать соответствующие специализированные экспертные системы с приемлемым качеством ранней диагностики заболевания, что позволяет улучшить медицинское обслуживание населения в процессе массовой диспансеризации и снизить экономические затраты в области его профилактики и лечения.

2. В среднем, рассмотренные показатели качества диагностического процесса с применением предлагаемых правил вывода одновременно по всем направлениям на 8–12 % выше, чем по каждому из них по отдельности.

3. Полученные решающие правила позволяют повысить объективность обследования женщины на предмет выявления рака яичников на ранней стадии развития заболевания в процессе диспансеризации населения без применения дорогостоящих клинических исследований.

Список литературы

1. Антонеева И.И. Динамика фагоцитарной активности нейтрофилов периферической крови в процессе опухолевой прогрессии при раке яичников / И.И. Антонеева // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – Т. XIV, № 1. – С. 119–120.

2. Артеменко М.В. Синтез диагностических матриц при скрининге // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 12. – С. 33–34.

3. Бабков А.С. Формирование информативного признакового множества // X Международная научно-практическая конференция «Научный прогресс на рубеже тысячелетий – 2014». – Прага, 2014. – С. 98–101.

4. Воронцов И.М., Шаповалов В.В., Шерстюк Ю.М. Здоровье. Опыт разработки и обоснование применения автоматизированных систем для мониторинга и скринирующей диагностики нарушений здоровья. – СПб.: ООО «ИПК «Коста»Б, 2006. – 432 с.

5. Камышнико В.С. О чем говорят медицинские анализы: Справочное пособие/ В.С. Камышников. – 4-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 304 с.

6. Котов И.Ж., Покровский М.В., Баранов В.П., Артеменко М.В. Принципы управления как ключевой фактор улучшения социальной адаптации и показателей репродуктивного здоровья женщин. – Курск: «Курская городская типография», 2006 – 192 с.

7. Николь Д., МакФи Стивен Дж., Пиньон М., Чуани М.Л. Справочник по диагностическим тестам. – пер. с англ.; под общ.ред. проф. Камышникова В.С.. – М.: МЕДпресс-информ, 2011. – 560 с.

8. Статистические данные о раке яичников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rusmedserv.com/ovariancancer/statistics (дата обращения 18.07.2015).

9. Цель всеобщей диспансеризации населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zakonprost.ru/content/base/part/5592 (дата обращения 06.06.2015).

10. Goff B.A. et al. Development of an ovarian cancer symptom index: possibilities for earlier detection // Cancer. 2007. V. 109(2). P. 221–227 № 1, 2002. – P. 3–7.

УДК 614.2-053.6:613.12

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРЬЯ

Байболатова Л.М., Рослякова Е.М., Шайхынбекова Р.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г.

Казахский Национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: laila_mukat@mail.ru

Проведены исследования по изучению информативных показателей гемодинамики подростков (мальчики и девочки) в условиях предгорья, целью которого явилось изучение адаптивных процессов системы кровообращения и оценка состояния здоровья подростков. Были изучены параметры кровообращения, определялись физическая работоспособность и коэффициент выносливости. Все физиологические показатели изучались в покое и при физической нагрузке. Благодаря функции сердечно-сосудистой системы, а именно циркуляции крови осуществляется ряд важнейших физиологических процессов, поэтому изучение функции сердечно-сосудистой системы в определенных климато-географических условиях приобретает актуальное значение для оценки физиологического состояния организма. Исследования показывают что, у подростков, проживающих в условиях низкогорья существенных сдвигов в функции сердечно-сосудистой системы не наблюдается.

Ключевые слова: система кровообращения, показатели гемодинамики, физическая нагрузка, низкогорье

THE PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF A STATE OF HEALTH OF THE TEENAGERS LIVING IN FOOTHILLS CONDITIONS

Baybolatova L.M., Roslyakova E.M., Shaykhynbekova R.M., Baizhanova N.S., Bisserova A.G.

The Kazakh National medical university of S.D. Asfendiyarova, Almaty, e-mail: laila_mukat@mail.ru

Researches on studying of informative indicators of haemo dynamics of teenagers (boys and girls) in the conditions of the foothills which purpose was studying of adaptive processes of the blood circulatory system and an assessment of a state of health of teenagers are conducted. Blood circulation parameters were studied, physical working capacity and coefficient of endurance were defermined. All physiological indicators were studied at rest and at physical activity. Thanks to function of cardiovascular system, namely blood circulation a number of the major physiological processes is carried out therefore studying of function of cardiovascular system in certain climate-geographical conditions acquires relevance for an assessment of a physiological condition of an organism. Researches show that, at the teenagers living in the conditions of a foothills of essential shifts as cardiovascular system isn't observed.

Keywords: blood circulatory system, haemo dynamics indicators, physical activity, foothills

Изучение адаптивных реакций человека, живущих в различных климато-географических зонах и оценка состояния его здоровья была и остается актуальной современной проблемой физиологии. Необходимо отметить ряд работ, которые посвящены здоровью детей школьного возраста [1, 2, 3, 4, 5]. Изучение гемодинамических показателей при выполнении различного рода функциональных нагрузок получило широкое распространение для оценки компенсаторно-приспособительных реакций и определения физического состояния и здоровья человека. Важнейшая роль системы кровообращения заключается в том, что она осуществляет такие важнейшие процессы организма, как непрерывная доставка к клеткам и органам необходимых для её жизнедеятельности веществ, удаление продуктов обмена, иммунологическая защита и гуморальная регуляция многих функций организма, поддержка постоянства внутренней среды – гомеостаза. Поэтому, изучение физиологического состояния человека живущих в определенных климатических условиях, оценка и прогнозирование здоровья человека, является чрезвычайно важной проблемой физиологической науки.

Цель исследования

Исследование посвящено изучению информативных показателей гемодинамики подростков (мальчики и девочки) в условиях предгорья, целью которого явилось изучение адаптивных процессов системы кровообращения и оценка состояния здоровья подростков.

Материалы и методы исследования

Для реализации поставленной цели были изучены такие показатели гемодинамики, как систолическое, диастолическое и пульсовое давление (СД, ДД, ПД), среднединамическое и среднеартериальное давление (СДД, САД), определялись систолический и минутный объём крови (СОК, МОК),изучался коэффициент экономичности кровообращения, оценивалась функция вегетативной нервной системы по индексу Кердо (ВИК), а также определялись физическая работоспособность и коэффициент выносливости. Вышеперечисленные физиологические показатели изучались в покое (исходное состояние) и при физической нагрузке.

Таблица 1

Параметры гемодинамики у подростков в покое и после физической нагрузки

Показатели мм.рт.ст.	девочки			мальчики		
	Покой	Нагрузка	% изм.	Покой	Нагрузка	% изм.
СД	108,7 ± 2,2	122,6 ± 3,5	+ 12,8	105,5 ± 2,9	121,8 ± 4,3	+ 15,5
ДД	69,9 ± 2,5	66,1 ± 2,6	+ 5,4	68,9 ± 3,1	66,3 ± 4,1	+ 3,7
ПД	38,7 ± 2,7	54,4 ± 3,7	+ 40,6	38,5 ± 2,6	54,9 ± 4,2	+ 42,6
САД	89,7	88,9	– 0,9	89,2	91,5	+ 2,6
СДД	80,9	81,8	+ 1,2	82,5	84,1	+ 2,0

Примечание. СД – систолическое давление, ДД – диастолическое давление, ПД – пульсовое давление, САД – среднее артериальное давление, СДД – среднее динамическое давление.

Таблица 2

Показатели параметров системы кровообращения и физической работоспособности подростков в покое и физической нагрузке

Показатели ед. изм.	девочки			мальчики		
	покой	нагрузка	% измен.	покой	нагрузка	% измен.
ЧСС, уд мин	80,1 ± 3,9	110,3 ± 4,8	+ 37,7	82,4 ± 3,7	105,9 ± 4,6	+ 28,6
СО,мл.	64,9	77,1	+ 18,8	68,1	81,5	+ 19,7
МОК, л мин	3,9	4,7	+ 20,6	4,1	4,9	+ 19,6
КЭК,ед.	2436	5726	+ 135,1	2542	4398	+ 73,1
КВ,ед	20	21	+ 5,0	18	20	+ 11,2
ФР,ед.	–	86,6	–	–	88,7	–
ВИК,%	1	32	–	4	37	–

Примечание. ЧСС – частота сердечных сокращений, СО – систолический объём, МОК – минутный объём крови, КЭК – коэффициент экономичности кислорода, КВ – коэффициент выносливости, ФР – физическая работоспособность, ВИК – вегетативный индекс Кердо.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам исследования систолическое и диастолическое давление у девочек и мальчиков в покое составляет 108,7 ± 2,2 и 105,5 ± 2,9 мм.рт.ст., а диастолическое – соответственно 69,9 ± 2,5 и 68,9 ± 3,1 мм. рт.ст. (табл. 1) Такое давление считается физиологической нормой для данной возрастной группы. Физическая нагрузка одной и той же интенсивности повышает систолическое давление, примерно на одну и ту же величину (у девочек 12,8 %, у мальчиков на 15,5 %), а диастолическое давление проявляет тенденцию у обследуемых к снижению (5,4 %, и 3,7 %). В покое пульсовое давление у девочек и мальчиков соответствовали 38,7 ± 2,7 и 38,5 ± 2,6 мм.рт.ст., т.е физиологически нормальная величина для подростков. После физической нагрузки этот показатель закономерно повышается, причем у тех и других практически на на одинаковую величину (40,6 % и 42,6 %). В данном случае, это свидетельство оптимальной работы сердечной мышцы под преобладающим влиянием симпатической регуляции сердца. Среднее артериальное давление у девочек и мальчиков в покое составляет 89,7 и 89,2 мм.рт.ст., а после нагрузки соответственно 88,9 и 91,5 мм.рт.ст. т.е после физической нагрузки и девочек и мальчиков этот показатель практически не изменяется. Оставаясь на уровне покоя. Общеизвестно, что изменение этого показателя после функциональных нагрузок, свидетельствует об утомлении. Значит, предложенная физическая нагрузка подростками переносится хорошо. По среднему динамическому давлению можно судить о состоянии кровотока в мелких сосудах организма. Этот параметр у девочек и мальчиков как в покое, так и после нагрузки колеблется в пределах 80,9–84,1 мм.рт.ст., т.е. физическая работа не вызывает изменения тока крови в капиллярной сети. Частота сердечных сокращений у девочек и мальчиков в покое составляет 80,1 ± 3,9 и 82,4 ± 3,7 уд мин, что выше, чем у взрослого человека. Как свидетельствует литература, в данной возрастной группе преобладает тонус симпа-

тической иннервации. Физическая нагрузка вызывает адекватно нагрузке увеличение этого показателя. Причем такое увеличение на одну и туже по интенсивности нагрузку у мальчиков менее выражено, что возможно связанно с более лучшим физическим развитием мальчиков. Систолический объём у девочек и мальчиков в покое соответственно равняется 64,9 и 68,1 мл несколько высокую величину этого параметра у мальчиков мы связываем с их лучшим развитием. Физическая нагрузка одной и той же интенсивности вызывает большее увеличение СО у мальчиков. При оценке здоровья человека, в практике часто пользуются физиологическими индексами, которые могут дать достоверное представление о состоянии различных функциональных систем.

Коэффициент экономичности кислорода у девочек, и у мальчиков в покое находится в пределах нормы. Обычно, при утомлении он увеличивается многократно. Физическая нагрузка вызывает у подростков увеличение КЭК, однако этот сдвиг у обследуемых не существенен. Одним из общепринятых физиологических индексов, характеризующих состояние системы кровообращения является коэффициент выносливости (КВ). КВ является интегральной величиной сердечных сокращений и давления крови. У наших обследуемых как в покое, так и после физической работы этот показатель колеблется в пределах нормативных величин (18–21 ед.). Эти полученные данные свидетельствуют о деятельности сердечно-сосудистой системы. Ещё одним информативным показателем работы системы кровообращения является физическая работоспособность. У девочек и мальчиков этот физиологический показатель составляет 86,6 и 88,7ед., что по квалификационной характеристике физической работоспособности соответствует хорошей. ВИК в покое у обследуемых составил 1–4%, что свидетельствует о гомеостазе и относительной уравновешенности обоих отделов вегетативной нервной системы.

Таким образом, все изученные физиологические параметры, как в покое, так и после функциональной нагрузки, свидетельствуют о хорошем здоровье подростков, живущих в условиях низкогорья.

Список литературы

1. Баевский Р.М. Проблемы здоровья и нормы! Точка зрения физиолога // Клиническая медицина. – 2000. – № 4. – С. 59–64.

2. Казин Э.М., Блинова Н.Г., Душенина Т.В., Галиев А.Р. Комплексное лонгитудиальное исследование особенностей физического и психофизиологического развития учащихся на этапах детского, подросткового и юношеского периодов онтогенеза // Физиология человека. – 2003. – № 1. – С. 70–76.

3. Кучма В.Р., Суханова Н.Н., Катечкина Н.А. и др. Изучение влияние образа жизни на физическое развитие и состояния здоровья школьников. // Гигиена и санитария. – 1996. – № 1. – С. 27.

4. Малов Ю.С. Параметры гомеостаза – показатели здоровья школьников. // Клиническая медицина. – 1999. – Т. 77, № 3. С-П. – С. 56–60.

5. Потягайло Е.Г., Покровский В.И. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке функционального состояния и регуляторно-адаптивных возможностей организма у детей // Физиология человека. – 2003. – Т. 29. – С. 59–63.

УДК 512.13/.24:612.821.2/.8 -078-057.875

РИТМИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У СТУДЕНТОВ

Байжанова Н.С., Бисерова А.Г., Рослякова Е.М., Шайхынбекова Р.М., Байболатова Л.М.

Казахский Национальный Медицинский Университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: Baizhnur@yandex.ru

Было проведено изучение ритмических колебаний некоторых показателей физиологических процессов: кардиореспираторной системы (пульс, систолическое давление, диастолическое давление, систолический объем крови, минутный объем крови), мышечной системы (абсолютная сила мышц), высшей нервной деятельности (длительность сна, коэффициенты логической и механической памяти, внимание, время психомоторной реакции на различные раздражители) у студентов младших курсов в течение дня, в течение недели, сезона года. Проведенные исследования показали наличие циркануальных ритмов и отсутствие ультрадианных и инфрадианных изменений показателей сердечно-сосудистой системы, в то же время отмечались циркадные и инфрадианные ритмы показателей высшей нервной деятельности. В отношении показателя мышечной систем выраженных инфрадианных ритмов не выявлено, но в то же время отмечались циркануальные ритмы.

Ключевые слова: биоритмы (ультрадианные, циркадные, инфрадианные, циркануальные), акрофаза, сон, память, внимание, психомоторная реакция, питание, кардиореспираторная система, систолическое давление, диастолическое давление, пульс, жизненная емкость легких, частота дыхания, сила мышц

RHYTHMICAL OSCILLATIONS OF PHYSIOLOGICAL PROCESSES OF STUDENTS

Baizhanova N.S., Biserova A.G., Roslyakova E.M., Shayhynbekova R.M., Baybolatova L.M.

Kazahsky National Medical University SD Asfendiyarov module normal physiology, Almaty, e-mail: Baizhnur@yandex.ru

We have investigated rhythmical oscillations of Medical University student's some indexes of cardiovascular and respiratory systems, indexes of higher nervous activity, absolute muscle strength during the day, the week, season of the year. The novelty of the research: biorhythms students revealed the presence of circanual rhythms and the absence of pronounced ultrdian and infradian hesitations of cardio- vascular system' indexes. Study of variations of physiological functions during the day, the week has shown that in most cases revealed changes indexes of higher nervous activity associated with shortening of sleep's phase and lengthening of wakefulness's phase of «day-night» cycle (biological rhythm). The discrepancy between of an acrophases of indexes of cardiovascular system is connected with simultaneous influence of social factors, such as: unequal schedule for different groups of students, various conditions of work, rest and diet of students.

Keywords: biorhythms (ultradian, circadian, infradian, circanual), acrophase, sleep, memory, attention, psychomotor reaction, nutrition, cardio-respiratory system, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, vital capacity lung, breathing rate, muscle strength

Подавляющее большинство физиологических и биохимических процессов в биосистемах закономерно изменяются во времени, представляя собой суточные, недельные, сезонные и другие ритмы. Суточные, недельные ритмы обеспечивают координацию внутренних процессов с социальными ритмами, ритмами труда и отдыха [1]. Сезонные ритмы обусловлены сложной взаимосвязью внешних экзогенных и внутренних эндогенных факторов. Сезонные ритмы относят к адаптивным реакциям. Весьма информативными для адаптивных реакций организма по отношению к факторам внешней среды являются параметры сердечно-сосудистой системы и дыхательной системы. Известно также, что воздействие окружающей среды на организм реализуется в первую очередь в её влиянии на центральную нервную систему [1, 2]. Однако менее изучены вопросы суточной, недельной, сезонной периодики показателей функционального состояния нервной системы. При изучении влияния экосистемы города Алматы на здоровье студентов были выявлены некоторые особенности [7]. Представляется интересным исследование биоритмологических изменений в условиях данной экосистемы.

Основным суточным циклом, базой и фоном протекания всех других ритмов является чередование сна и бодрствования. Им соответствуют циклические процессы расхода и восстановления энергии. Сон и бодрствование – две взаимосвязанные фазы суточного ритма, каждая из которых

формирует другую фазу. Сон – это не просто отдых, а активное состояние организма, которому свойственна особая форма деятельности мозга. В частности, во время сна происходит анализ и переработка информации, накопленной человеком за предшествующее время [1, 2, 4].

Целью настоящего исследования явилось выявление ритмических колебаний некоторых показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем у студентов младших курсов. У испытуемых студентов определялись артериальное давление, частота сердечных сокращений, рассчитывались по формулам показатели систолического объема крови (СОК), минутного объема крови (МОК), определялись частота дыхания, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), абсолютная сила мышц обеих рук. С целью исследования некоторых сторон высшей нервной деятельности были использованы: тест с черно-красной таблицей, буквенные таблицы Анфимова – для изучения внимания; словесная методика для определения коэффициента кратковременной памяти – логической и механической; радиорефлексометр – для определения времени психомоторной реакции (на цвет, на звук и на движущуюся точку) [3, 6], продолжительность сна, режим питания, изучались при помощи анонимного анкетирования. Исследования проводились в течение учебного дня, в течение учебной недели, в осенний, зимний, весенний сезоны года.

По данным анкетирования оказалось, что продолжительность сна большинства студентов не соответствует физиологическим нормам. Так, 58,5% студентов медиков спят менее 6 часов, у 34,18% студентов продолжительность сна составляет 7 часов, а продолжительность сна 8–9 часов отмечена всего лишь у 7,32%.

Эти данные свидетельствуют о нарушении биоритма «сон – бодрствование», т.е. укорочение стадий сна и удлинение времени бодрствования

Проведенные исследования показали, что в течение учебного дня у студентов отмечались разнонаправленные изменения систолического, диастолического давления, частоты пульса, и соответственно, показателей СОК, МОК. Так, у части студентов отмечалось повышение систолического давления, у другой группы наблюдалось снижение данного показателя, в то же время у ряда студентов давление оставалось на прежнем уровне.

К концу дня в основном возрастало время психомоторной реакции, удлинялось время на выполнение заданий с корректурными таблицами. Вместе с тем была выявлена зависимость характера изменений показателей сердечно-сосудистой, нервной систем от интенсивности учебной нагрузки, степени загруженности учебного дня. Частота дыхания, показатель ЖЕЛ, абсолютная сила мышц в течение учебного дня изменялись незначительно.

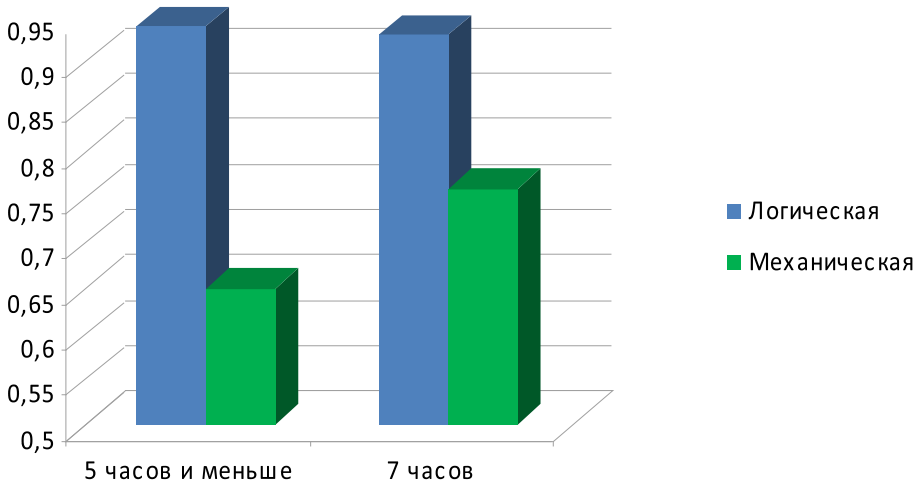


Рис. 1. Исследование памяти в зависимости от продолжительности сна

По-видимому, на снижении показателей высшей нервной деятельности (времени психомоторных реакций, снижении внимания, уровне механической памяти) у студентов в течение дня отражается дефицит сна. Так, по мнение Т.Н. Ониани [4], под влиянием сна улучшается запоминание бессмысленного материала. Изменение соотношение фаз сна или укорочение длительности сна приводит к изменению показателей высшей нервной деятельности, снижению работоспособности юношей и девушек [9].

Питание является одним из факторов, оказывающим существенное влияние не только на состояние органов и систем, характер метаболических реакций организма, но и на психические процессы, в конечном итоге определяющих уровень работоспособности человека [1, 10]. В формировании суточного ритма пищевых потребностей важную роль выполняют врожденные биоритмологические программы и решающее влияние на них оказывают социальные факторы, которые не вписываются в этот ритм, обусловливают возникновение вопроса, как совместить желание (потребность) с возможностями (реальностью). Человеческий организм обладает высокой пластичностью, т.е. способностью перестраивать свои функции в соответствии с изменениями окружающей среды при условии стабильной повторяемости этих изменений, которая дает эффект тренированности .

Результаты анкетирования показали, что у большинства студентов качество питания не соответствует норме, так как питание несбалансированное и неполноценное, так как студенты часто «перехватывая» пирожки, фаст-фуд, самсу, чипсы, шоколадки и т.п., что приводит к преобладанию жирной и углеводной пищи, содержащей недостаточное количество белков, особенно животного происхождения. Следует отметить, что суточный ритм питания не соответствует должному режиму (четырехразовому): студенты принимают пищу в различные часы, в том числе и поздно вечером.

Данные по исследованию памяти в зависимости от качества и режима питания студентов представлены на рис. 2. Как видно из рисунка, коэффициенты логической памяти и механической памяти оказались выше у студентов с полноценным питанием, чем у студентов с питанием, не соответствующим физиологическим нормам.

Изучение колебаний физиологических функций в течение недели показало в большинстве случаев изменение показателей высшей нервной деятельности, а именно, увеличение времени психомоторной реакции, времени на выполнение заданий с корректурными таблицами, снижение коэффициента механической памяти в пятницу и субботу. Ритмические колебания кардиореспираторных показателей, абсолютной силы мышц не выявлены.

Считаем, что отсутствие выраженности циркадных и циркасептальных, ритмологических проявлений ряда показателей объясняется индивидуальными, в том числе типологическими особенностями студентов, отношением испытуемых к группе «жаворонков» или «сов», характеризующимися разными максимумами работоспособности.

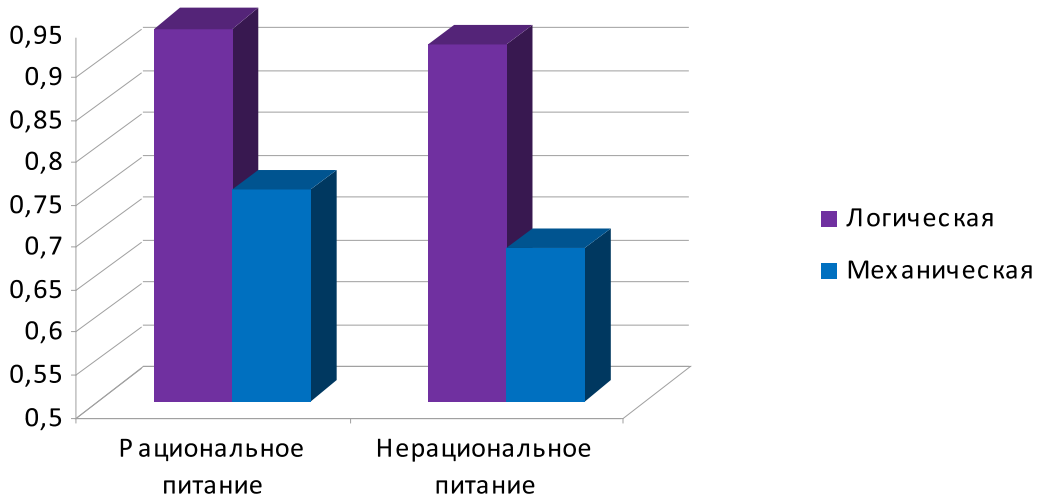


Рис. 2. Исследование памяти в зависимости от режима и качества питания

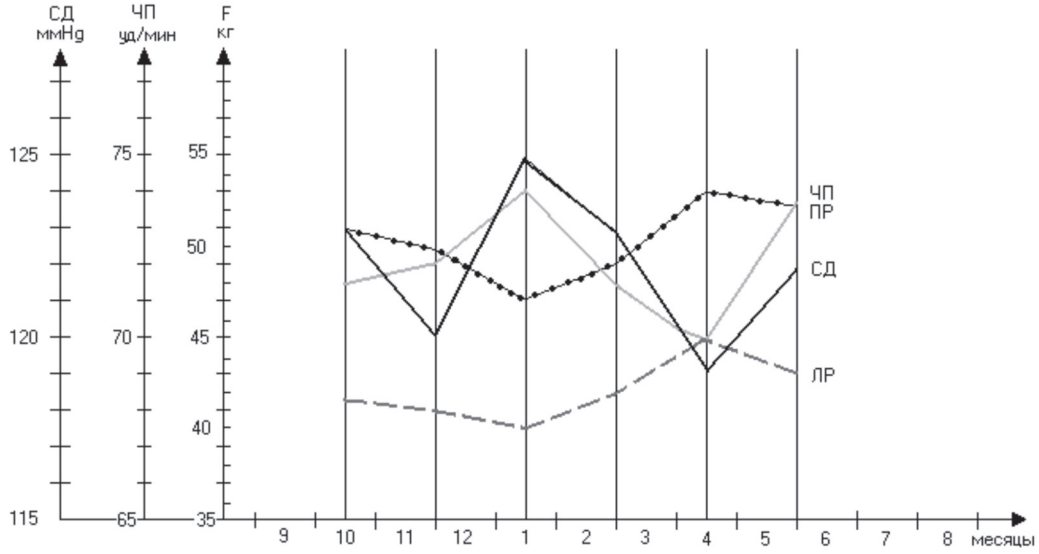


Рис. 3. Цирканауальные изменения систолического давления (СД), частоты пульса (ЧП), силы мышц (F) правой руки (ПР) и левой руки (ЛР)

Несовпадение акрофаз показателей сердечно-сосудистой систем студентов связанос синхронизирующим воздействием социальных датчиков – регламентацией труда студентов (неодинаковое расписание занятий в разных группах), отдыха и питания, навязывающих свой ритм. По мнению Рапопорта С.И. [8] умственное утомление существенно изменяет ритмичность физиологических процессов. Сезонные колебания респираторных показателей, показателей нервной системы оказались незначительными. В то же время было выявлено, что колебания артериального давления, частоты пульса, силы мышц носят синусоидальный характер (рис. 3), причем акрофазе кровяного давления, частоты пульса соответствует зимний период (январь), а акрофазе мышечной силе кистей рук соответствует весенний период (апрель) года.

Имеются данные о связи терморегуляции, артериального давления, мышечной силы, основного обмена у человека с температурными колебаниями среды. Причем, наибольшее артериальное давление наблюдается зимой, а наименьшее – летом. Возрастание функциональной активности симпато-адреналовой системы в зимние месяцы сопровождается изменением частоты сердечных сокращений [8, 5].

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология. – М.: Медицинское информационное агентство, 2009. – 520 с.

2. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии. Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: «Практика», 2012. – 496 с.

3. Горшков С.И., Золин З.М., Мойкин Ю.В. Методики исследований физиологи труда. – М.: Медицина, 1974.

4. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 399 с.

5. Оранский И.Е., Цфрфис П.Г. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия): – М.: Высш. шк., 1989. – 159 с.

6. Практикум по нормальной физиологии [Текст] / Под ред. Н.А. Агаджаняна и А.В. Коробкова. – Москва: Высшая школа, 2007. – 328 с.

7. Рослякова Е.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г., Хасенова К.Х., Абишева З.С. Студент в условиях экосистемы г. Алматы // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5. – С. 17–18.

8. Рапопорт С.И. Хронобиология и хрономедицина: Руководство. Изд. МИА. – 2012.

9. Marta Kopasz, Loessl, Madollna Hornvak. Sleep and memory in healthy children and adolescents – A critical review. J. Sleep Med Rev, 2009. 10.006.

10. Young Chul Chung, M.D., Ph.D., Chul-Hyun Park, M.D., Hye-Kyuna Kwon, B.N. Improved cognitive performance following supplementation with a mixed-grain diet in high school students: A randomized controlled trial. J. Nutrition. 2011. 05.

УДК 616-001.52

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЧРЕСКОСТНОГО КОМПРЕССИОННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Дьячков А.Н., Горбач Е.Н., Мухтяев С.В.

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

Оптимизация условий заживления переломов костей черепа остается актуальным направлением современной травматологии и ортопедии. Цель исследования – изучение влияния компрессии на репаративный остеогенез при приживлении резецированных лоскутов костей свода черепа. На 20 взрослых беспородных собаках выполнены 2 группы экспериментов с соблюдением всех требований Европейской конвенции по защите позвоночных животных. Собакам первой группы (n = 10) резецировали 2 участка костей свода черепа (каудальный лоскут сохранял связи с окружающими мягкими тканями, краниальный – нет) прямоугольной формы размерами 1,9x1,5 см, укладывали их на прежнее место и осуществляли фиксацию методом чрескостного остеосинтеза с компрессией к медиальному краю дефекта. Компрессию создавали путем натяжения фиксирующих спиц с усилием 40 кг. Во второй группе (n = 10) костные лоскуты укладывали в дефект без фиксации. Исследования (клинические, рентгенологические и гистологические) проводили через 7, 14, 28 суток после операции. Выявлено, что компрессия способствует формированию костной ткани в более ранние сроки.

Ключевые слова: кости свода черепа, переломы, сращение костных фрагментов, чрескостный компрессионный остеосинтез

RADIOGRAPHIC AND MORPHOLOGICAL FINDINGS OF COMPRESSION OSTEOSYNTHESIS FOR CALVARIAL REPAIR IN DOGS

Diachkov A.N., Gorbach E.N., Mukhtyaev A.M.

Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopedics, Kurgan,
e-mail: naucaalex@mail.ru

The experiment was aimed at studying the possibility of calvarial repair using compression osteosynthesis. The study of reparative osteogenesis was carried out in 16 adult dogs of two groups. Group 1 (n = 8) had two resection bone flaps sized 1,9x1,5 cm in the calvarium, located one over the other. The posterior calvarial bone flap remained linked to the underlying soft tissues while the anterior flap was free. Each bone flap was transfixed with thin Kirshner wires that were bent to enable compression. The wires were attached to the Ilizarov apparatus ring and compression was produced in the medial direction towards the maternal bone edge by tensioning the wire with the force equal to 40 kg. The control group 2 (n = 8) had similar bone flaps and wire fixation but compression was not applied to the flaps. Radiographic and histological studies were performed postoperatively after seven, 14, 28 and 60 days. It was revealed that compression applied at the junction of the free bone flap and the maternity bone rim resulted in earlier bone repair when compared with the control group. We conclude that compression osteosynthesis can be used in clinical settings to promote calvarial fracture repair or bone flap healing.

Keywords: calvarium, fracture, free bone flap, compression osteogenesis, external fixation

Переломы костей черепа у взрослых в обычных условиях, как правило, не заживают или заживают очень медленно. Это в равной мере относится к трещинам и линейным переломам. В течение длительного времени не наступает костного сращения также между костным лоскутом и краями трепанационного отверстия после костнопластической трепанации. Исключение составляют дети, у которых трещины и линейные переломы, при отсутствии смещения, исчезают бесследно. Однако и у них, в некоторых случаях, возможно длительное (до 2–3 лет) существование линии трещины [2]. Доказано, что в дефектах костей черепа без проведения костной пластики восстановления гисто- и органотипической структуры не происходит [3].

Для стимуляции регенерации костей свода черепа в настоящее время предлагаются различные методики, в частности, остеостимулирующие вещества [1], мезенхимальные [10] и аутогенные периостальные клетки, стволовые клетки [8] белковые костные фракции [7], ультразвук [4] и др. Ранее нами показана возможность стимулирования регенерации костей свода черепа путем перемещения в их дефекте костного лоскута [6]. Положительный результат экспериментальных исследований по применению дистракционного остеосинтеза при замещении дефектов костей черепа отмечен и в зарубежных работах [5]. Однако поиск оптимальных условий для заживления переломов костей черепа остается актуальным.

Цель исследования – изучить влияние компрессии на репаративный остеогенез на модели приживления резецированных лоскутов костей свода черепа.

Материалы и методы исследования

Для изучения регенерации костей черепа под влиянием компрессии и определения возможностей компрессионного остеосинтеза при приживлении резецированных костных лоскутов свода черепа проведена серия экспериментов на 20 собаках, разделенных на 2 группы. В первой из них в условиях операционной разрезали мягкие ткани головы по сагиттальной линии, слева отслаивали мягкие ткани и резецировали участок костей прямоугольной формы размерами в среднем 1,9x1,5 см. Затем каудальнее полученного дефекта резецировали еще один участок кости такого же размера, сохраняющий связи с окружающими мягкими тканями. Этот, а также ранее удаленный свободный костный фрагмент укладывали на прежнее место и фиксировали посредством чрескостного остеосинтеза с использованием внешней конструкции из деталей аппарата Илизарова с помощью тонких спиц с упорными площадками с компрессией к медиальному краю дефекта. Компрессию создавали натяжением фиксирующих спиц с усилием 40 кгс тарированным спиценатягивателем. Животных выводили из опыта внутривенным введением летальных доз тиопентала натрия через 7, 14 и 28 суток. Во второй, контрольной, группе опытов, аналогично формировали два полнослойных костных фрагмента и укладывали их без фиксации в полученный дефект. Собак выводили из опыта в те же сроки, что и в первой группе экспериментов. Рентгенографические исследования осуществляли аппаратом «VEP X Technology Premium Vet» (Испания) каждую неделю до момента выведения животных из эксперимента.

После эвтаназии животного выделяли участок свода черепа с костными лоскутами и обрамляющей их костью материнского ложа. Фиксацию выделенного материала осуществляли в 10% растворе нейтрального формалина. После этапа декальцинации в смеси соляной и муравьиной кислот вырезали фрагмент зон стыка каждой из сторон лоскута и прилегающего к нему материнского костного ложа, а также межлоскутной зоны. После дегидратации вырезанных кусочков в спиртах восходящей концентрации их заливали в целлоидин. Гистологические срезы готовили на санном микротоме фирмы «Riechard» (Германия), окрашивали гематоксилином и эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону. Исследования проводили при помощи большого исследовательского фотомикроскопа фирмы «Opton» (Германия). Оцифровку изображений гистологических препаратов осуществляли с применением аппаратно – программного комплекса «ДиаМорф» (Россия).

Уход, оперативные вмешательства, эвтаназию животных осуществляли в соответствии с требованиями «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей». На проведение данного экспериментального исследования предварительно было получено разрешение этического комитета ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России.

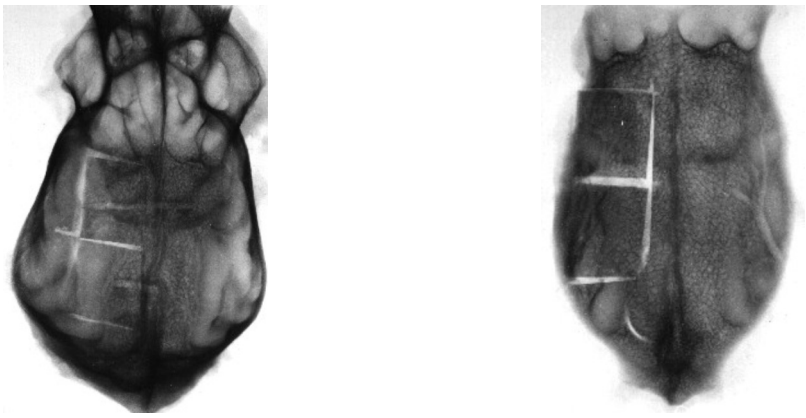
Результаты исследования и их обсуждение

В настоящем сообщении представлены результаты изучения регенерации костей черепа при компрессии к краю дефекта свободного (краниального) костного лоскута.

В опытной группе на 7 день после операции рентгенологически и морфологически обнаруживались проявления репаративной регенерации костей свода черепа.

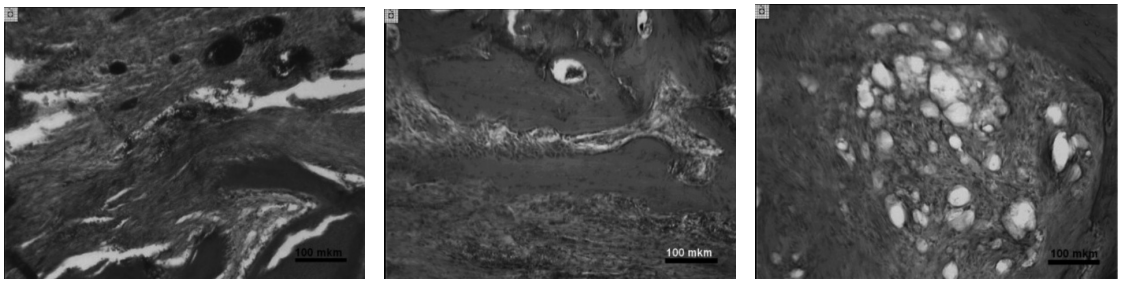
На рентгенограммах (рис. 1, А) щель между медиальными краями фрагментов костей и материнским ложем была практически неразличима, но хорошо прослеживалась на других участках дефекта. В ней обнаруживались слабые рентгенконтрастные тени.

Гистологически диастаз между медиальными краями материнского ложа и краниального лоскута был слабо различим, между латеральным краем ложа и краниальным фрагментом обнаруживался диастаз шириной до 3 мм, заполненный грануляционной тканью. В костном лоскуте часть остеоцитов была лишена ядер. Клетки эндоста проявляли остеогенную активность. На дорсальной поверхности фрагмента формировалась рыхлая волокнистая соединительная ткань с высокой клеточной плотностью.



А *Б*

Рис. 1. Рентгенограммы костей свода черепа собак через 7 дней после операции: А – опытная группа животных, Б – контрольная



А *Б* *В*

Рис. 2. Гистоструктурная характеристика тканевого состава в зоне стыка костного лоскута и краем материнской кости через 7 суток эксперимента в опытной (А) и контрольной (Б, В) сериях. А – соединительная ткань, врастающая со стороны твердой мозговой оболочки в диастаз. Трабекулы ретикулофиброзной костной ткани на поверхности опила. Б – новообразованная трабекулярная кость вблизи от медиального края дефекта. В – эндостальная реакция в свободном фрагменте. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 6,3х; ок. 10х

Между твердой мозговой оболочкой и фрагментом кости обнаруживалась организующаяся гематома. Со стороны твердой мозговой оболочки в диастаз врастали микрососуды и рыхлая соединительная ткань (рис. 2, А). В параоссальных тканях выявлены отечность и разрыхление волокнистого остова, мелкие кровоизлияния.

На 7 день эксперимента на рентгенограммах черепа собак контрольной группы (рис. 1, Б), между краями фрагментов и материнским ложем четко определялись щели, заполненные легкими тенями.

Изучение гистологических препаратов показало, что пространство между краниальным фрагментом и медиальным краем ложа шириной 1–2,5 мм было заполнено рыхлой соединительной тканью с высокой клеточной плотностью и участками грануляционной ткани. В диастазе между фрагментом и латеральным краем дефекта (около 1 мм) также формировалась рыхлая соединительная ткань, сливающаяся с твердой мозговой оболочкой.

Вблизи от линии остеотомии в материнской кости отмечен эндостальный остеогенез (рис. 2, Б). Под фрагментом обнаруживалась организующаяся гематома. Значительная часть фрагмента была аваскулярна. В пластинчатой костной ткани фрагмента выявляли остеоциты с пикнотичными ядрами. Со стороны эндоста отмечено формирование тяжей ретикулофиброзной слабоминерализованной костной ткани (рис. 2, В).

Между краниальным и каудальным фрагментами сохранялся диастаз протяженностью 1–1,2 мм, который был заполнен рыхлой соединительной тканью, васкуляризированной сосудами капиллярного типа.

На 14 день эксперимента в опытной группе на рентгенограммах щель между медиальными краями фрагментов и материнского ложа была более выражена, чем в срок 7 дней компрессии, что связано с резорбцией костной ткани в результате давления на их стыке. В других участках диастаз между краем дефекта и фрагментом сохранялся, тени в нем усиливались.

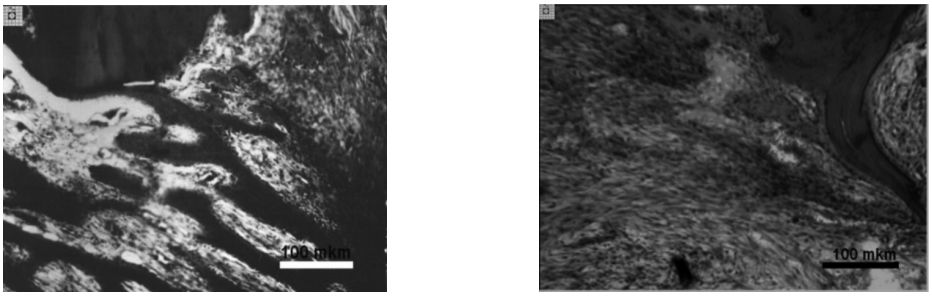
При микроскопическом исследовании в диастазе между свободным фрагментом и медиальным краем дефекта шириной 0,5–0,7 мм выявлена рыхлая соединительная ткань с тяжами ретикулофиброзной костной ткани. На поверхности опила материнской кости образовывался слой костного вещества толщиной 1–1,5 мм, представленного трабекулярной крупноячеистой костью ретикулофиброзного строения (рис. 3, А).

Между фрагментом и твердой мозговой оболочкой наблюдали широкий слой хорошо васкуляризированной соединительной ткани с большими очагами кровоизлияний.

Промежуток в 0,7–2 мм, заполненный соединительной тканью, отделял краниальный фрагмент от каудального.

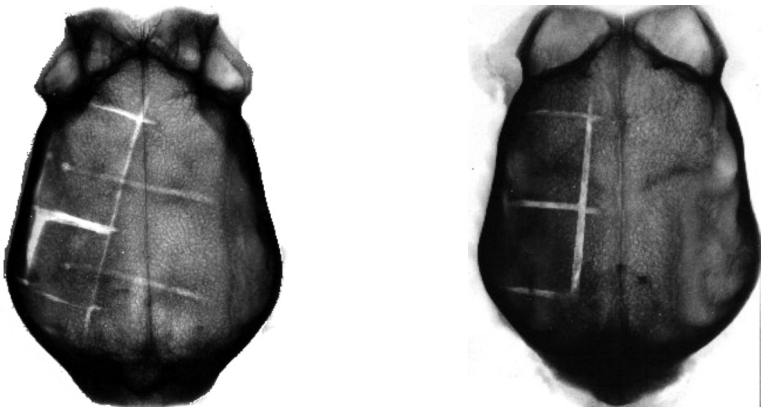
В контрольной группе через две недели после операции на рентгенограммах сохранялись хорошо видимые щели между краями материнской кости и фрагмента.

В пространстве между свободным фрагментом и передним краем ложа (0,2–0,6 мм) к данному периоду эксперимента формировались ретикулофиброзная костная и, преимущественно, соединительная ткани (рис. 3, Б). Часть остеоцитов фрагмента по-прежнему была лишена ядер, в нем отмечались слабо выраженная эндостальная и периостальная (на вентральной поверхности) реакции.



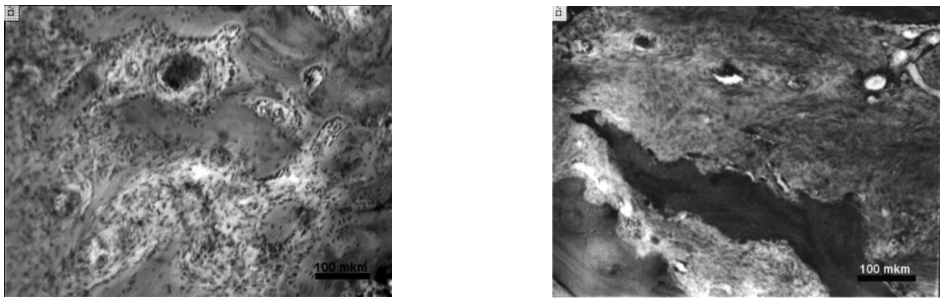
А *Б*

Рис. 3. Гистоструктурная характеристика тканевого состава в зоне стыка костного лоскута и краем материнской кости через 14 суток эксперимента в опытной (А) и контрольной (Б) сериях. А – костный регенерат на поверхности опила материнской кости (передний край дефекта). Б – костный регенерат на поверхности опила материнской кости (передний край дефекта). Окраска гематоксилином и эозином. Об. 6,3х; ок. 10х



А *Б*

Рис. 4. Рентгенограммы костей свода черепа через 28 дней эксперимента: А – опытная группа; Б – контрольная



А *Б*

Рис. 5. Гистоструктурная характеристика тканевого состава в зоне стыка костного лоскута и краем материнской кости через 28 суток эксперимента в опытной (А) и контрольной (Б) сериях. А – трабекулярная кость в диастазе между краниальным фрагментом и медиальным краем дефекта. Б – соединительная ткань в аналогичной области. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 6,3х; ок. 10х

Между краниальным и каудальным фрагментами сохранялся диастаз шириной 0,3–1 мм, заполненный соединительной тканью. В перикраниальных тканях (в области стыка) наблюдались участки геморрагий и признаки воспаления. На вентральной поверхности фрагмента и окружающей материнской кости определялся тонкий слой новообразованного костного вещества. Пространство между фрагментами и твер-

дой мозговой оболочкой заполняла богато васкуляризованная соединительная ткань, спаянная с твердой мозговой оболочкой.

К 28 суткам эксперимента (рис. 4, А) щель между медиальным краем материнского ложа и фрагментами костей черепа в опытной группе рентгенологически еще прослеживалась, однако в ней уже были видны четко выраженные тени формирующегося регенерата.

Методом световой микроскопии установлено, что диастаз между краниальным фрагментом и медиальным краем дефекта в опыте был заполнен трабекулярной костью (рис. 5, А). В пространстве между фрагментом и латеральным краем ложа преобладала соединительная ткань, связывающая перикраниальные ткани с твердой мозговой оболочкой.

Вблизи от места стыка с латеральным краем ложа отмечали резорбцию наружной поверхности костной пластинки. Под фрагментом образовывался слой богато васкуляризованной соединительной ткани, спаянной с твердой мозговой оболочкой.

На передней поверхности каудального фрагмента формировался слой ретикулофиброзной костной ткани.

В контрольной группе на рентгенограммах через 28 суток эксперимента между краями дефекта хорошо прослеживалась щель с легкими тенями. Края фрагмента и материнской кости были нечеткими, сглаженными (рис. 4, Б).

При микроскопическом исследовании установлено, что диастаз между краниальным фрагментом и медиальным краем ложа протяженностью до 6 мм содержал тонковолокнистую соединительную ткань с сосудами венозного типа (рис. 5, Б).

Промежуток между фрагментом и латеральным краем ложа также заполняла соединительная ткань, связывающая параоссальные ткани с твердой мозговой оболочкой. На краях материнской кости наблюдался тонкий слой костного вещества. На дорсальной поверхности фрагмента определялись прикрепленные остеокласты. В диастазе между фрагментами содержалась соединительная ткань.

В проведенных исследованиях выявлено, что в процессе приживления костных лоскутов принимали участие камбиальные остеогенные клетки периоста, эндоста, малодифференцированные периваскулярные клетки, индуцируемые резорбирующимися краями кости материнского ложа костей черепа и костного фрагмента к дифференцировке по остеогенному пути. Отличия морфогенеза костной и соединительной ткани, постепенно формирующихся в диастазе между костными лоскутами и окружающей костью материнского ложа, четко выявляемые у животных опытной и контрольной групп на всех этапах эксперимента по нашему мнению были обусловлены влиянием механического воздействия (жесткостью фиксации отломков, силовой нагрузкой в зоне их стыка), что отражалось на качестве новообразованной кости и скорости неоостеогенеза [9].

В группе с применением чрескостного компрессионного остеосинтеза усиление остеокластической резорбции способствовало началу репаративных процессов со стороны надкостницы и эндоста, что выражалось в формировании трабекулярных тяжей ретикулофиброзной костной ткани на поверхности костных опилов уже к 14 суткам эксперимента. В контроле в этот период периостальная и эндостальная реакция проявлялись только в костном лоскуте.

Большее содержание сосудов капиллярного типа, наблюдаемое в диастазе опытной серии, способствовало более раннему (к 28 суткам эксперимента) формированию в данном участке ретикулофиброзной костной ткани.

Таким образом, проведенные исследования показали, что компрессия, создаваемая на стыке краев костных фрагментов и дефекта плоских костей свода черепа, способствует формированию костной ткани в более ранние сроки.

Список литературы

1. Волков А.В. Регенерация костей черепа взрослых кроликов при имплантации коммерческих остеоиндуктивных материалов и трансплантации тканеинженерной конструкции // Клеточ. технологии в биологии и медицине. – 2010. – № 2. – С. 72–77.

2. Камалов И.И. Дифференциальная рентгенодиагностика заболеваний костей черепа // Сов. Медицина. – 1985. – № 6. – С. 119–123.

3. Eduardo K. Autologous stem cell regeneration in craniosynostosis // Bone. – 2008. – № 42. – P. 332–340.

4. Ereno C. Latex use as an occlusive membrane for guided bone regeneration // J. Biomed. Mater. Res. A. – 2010. – № 95(3). – P. 932–939.

5. Gosain A.K. Osteogenesis in calvarial defects: contribution of the dura, the pericranium, and the surrounding bone in adult versus infant animals // Plast Reconstr Surg. – 2003. – № 112 (2). – P. 515–27.

6. Honma T. Bone formation in rat calvaria ceases within a limited period regardless of defect repair // Oral Dis. – 2008. – № 14 (5). – P. 457–64.

7. Hyun S.J. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2, -4, and -7 on bone formation in rat calvarial defects // J. Periodontol. – 2005. – № 76 (10). – P. 1667–1674.

8. Kwan M.D. Chemical control of FGF-2 release for promoting calvarial healing with adipose stem cells. // J. Biol. Chem. – 2011. – № 286 (13). – P. 11307–11313.

9. Takahashi Y. Skull bone regeneration in nonhuman primates by controlled release of bone morphogenetic protein-2 from a biodegradable hydrogel // Tissue Eng. – 2007. – № 13(2). – P. 293–300.

10. Zong C. Reconstruction of rat calvarial defects with human mesenchymal stem cells and osteoblast-like cells in polylactic-co-glycolic acid scaffolds // Eur. Cell Mater. – 2010. – № 1 (20). – P. 109–120.

УДК [616.33-002.44+616.342-002.44]-08

ВОЗМОЖНОСТИ ЭРАДИКАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Есенжанова Г.М., Умарова С.У.

Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: gmyessen@mail.ru

Проведено общеклиническое обследование и лечение 28 больных, страдающих язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, ассоциированных с Helicobacterpylori. При этом установлено, что четырехкомпонентная схема эрадикационной терапии с применением Пантасана и орнидазола в сочетании с амоксициллином и кларитромицином показала достаточно высокие клиническиевозможности изучаемых препаратов. Так, улучшение состояния больных и исчезновение таких клинических симптомов, как боли и изжога, связанных с обострением язвенного процесса, наблюдалось у 78%, в течение 5–7 дней, а всех клинических проявлений -к концу лечения у всех наблюдаемых больных. Рубцевание язвы (стадия полного заживления) после окончания курса лечения в течение 4 недель наступило у всех пациентов (100%). Иммуннохроматографическое исследования кала на наличие Helicobacterpylori через месяц после проведенной терапии выявило эрадикацию в 93% случаев.

Ключевые слова: язвенная болезнь, эрадикацияHelicobacterpylori, лекарственные средства

POSSIBILITIES OF ERADICATION THERAPY AT ULCEROUS ILLNESS OF STOMACH AND DUODENUM

Yessenzhanova G.M., Umarova S.U.

Kazakh National Medical University Named after S.D. Asfendiarov, Almaty, e-mail: gmyessen@mail.ru

A common inspection and treatment are conducted 28 patients, suffering ulcerous illness of the stomach and duodenum, associated with Helicobacter pylori. It is thus set that four components cheme of eradication treatment with the usage of Pantasan and **Ornidazolum** combination with Amoxicillin and Clarithro, mycinumshowed high clinical possibilities of the studied preparations. So, the improvement of the state of patients and disappearance of such clinical symptoms, as pains and heartburn, related to intensifying of ulcerous process, was observed at 78% of patiens during 5–7 days, and by the end of treatment all clinical displays were not defined all looked patients. Scarring of ulcer (stage of complete cicatrization) after completion of course of treatment during 4 weeks cure came for all patients (100%). Immunocromatografic research of excrement in the presence of Helicobacter pylori in a month after the conducted therapy educed of eradication in 93% cases.

Keywords: ulcerous illness, eradication, Helicobacter pylori, medicinal facilities

Патология желудочного кислотообразования является причиной многих так называемых кислотозависимых заболеваний, среди которых заболевания желудка и двенадцатиперстной кишки, в частности, язвенная болезнь занимает одно из первых мест. В настоящее время язвенная болезнь относится к наиболее распространенным заболеваниям желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). По материалам зарубежных и отечественных статистических исследований, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки страдает практически каждый 10-й житель европейских стран, США или России, причем тенденция к снижению частоты этих заболеваний прослеживается только в развитых странах [2, 4].

Язвенная болезнь (ЯБ) – заболевание мультифакторного генеза, однако в настоящее время в этиопатогенезе болезни, особенно при ее дуоденальной форме, большое значение придается инфекционному агенту – Helicobacterpylori (H. Pylori). Эпидемиологические данные, полученные в различных странах, свидетельствуют о том, что практически 100% язв, локализованных в двенадцатиперстной кишке и более 80% язв желудочной локализации, связаны с персистированием H. pylori (1). Учитывая широкую распространенность и наличие опасных осложнений, крайне важно повсеместное внедрение во врачебную практику современных методов диагностики и лечения кислотозависимых заболеваний.

В настоящее время антихеликобактерная терапия считается основным стандартом лечения H. Pylori – ассоциированных кислотозависимых заболеваний, что отражено в международных рекомендациях (Маастрихтские соглашения: 1-4, соответственно 1996, 2000, 2005 и 2011 гг.). Кроме того, 4-Маастрихтским соглашением концепция последовательной эрадикационной терапии признана новым стандартом лечения хеликобактериоза и альтернативой классической тройной терапии. Суть последовательной терапии – это двухэтапная антибактериальная терапия [3, 4, 6].

Сегодня в арсенале врача имеются эффективные средства медикаментозного

контроля желудочного кислотообразования – ингибиторы протонной помпы (ИПП), позволяющие поддерживать оптимальный уровень pH желудка в течение суток и обладающие минимумом побочных эффектов. ИПП являются последней генерацией антисекреторных средств, действующих непосредственно на протонную помпу париетальной клетки, необратимо ингибируя ее активность и обеспечивая выраженный антисекреторный эффект независимо от природы кислотостимулирующего фактора.

Важным фактором в подборе лекарственных препаратов для лечения ЯБ желудка и двенадцатиперстной кишки является наличие препаратов генериков хорошего качества, что делает последовательную эрадикационную терапию доступной для всех слоев населения и обеспечивает успешное лечение.

Одним из препаратов, отвечающих современным требованиям, предъявляемым к ингибиторам протонной помпы, является пантопразол, который обладает наименьшим потенциалом взаимодействия с другими препаратами. Пантопразол, в отличие от других ингибиторов протонной помпы, стабилен при более низких значениях pH. Кроме того, он имеет низкую активность к системе цитохрома P450, в меньшей степени взаимодействует с ней, чем другие ингибиторы. Результат – меньшее лекарственное взаимодействие с теми препаратами, которые также метаболизируются через систему цитохромов P450. Все это было показано на анализе большого числа исследований, выполненных согласно принципам доказательной медицины. По данным других исследователей, на фоне лечения препаратом пантопразол, отмечалось купирование клинических симптомов, таких как изжога, отрыжка, боль и динамика регрессии деструктивных изменений при контрольной эндоскопии [5, 7, 8].

Цель исследования: Оценить эффективность и переносимость четырехкомпонентной терапии с применением препаратов пантопразол и орнидазол (пантасан и дазолик соответственно) в сочетании с амоксициллином и кларитромицином при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Материалы и методы исследования

Проведено общеклиническое обследование и лечение 28 больных, страдающих ЯБ желудка и двенадцатиперстной кишки, ассоциированных с H. pylori. Диагноз язвенной болезни верифицирован эндоскопическим исследованием до начала лечения и через 1 месяц после эрадикационной терапии (рис 1).

Ассоциирование патологии с H. pylori подтверждалось иммунохроматографическим исследованием кала на H. pyloric применением тест систем CerTestH. pylori компании CerTestBiotec, S.L (Испания). Иммунохроматографическое исследование кала на H. pylori проводилось всем больным до лечения и после курса лечения.

Кроме того, всем больным с целью контроля побочного действия препаратов было проведено исследование общего и биохимического анализов крови.

В исследование включались больные, не получавшие ранее лечение традиционными общепринятыми схемами лечения язвенного процесса. У всех больных получено документально оформленное информированное согласие на лечение.

После верификации диагноза больным назначалась эрадикационная четырехкомпонентная терапия с применением следующих препаратов: пантасан (SunPharmaceuticalIndustriesLtd.) в дозе 80 мг 2 раза в день; дазолик (SunPharmaceuticalIndustriesLtd.) 500 мг 2 раза в день; амоксициллин 500 мг 2 раза в день; кларитромицин 250 мг 2 раза в день.

Рис. 1. Эндоскопическая картина язвенной болезни (до и после лечения)

Лечение проводилось в течение 10 дней. Все больные хорошо перенесли лечение, побочных реакций не наблюдалось. Субъективно состояние всех больных улучшилось. Для объективизации эффективности лечения в динамике и после завершения эрадикационной терапии проводилось физикальное обследование, изучались клиническая симптоматика, общие и биохимические показатели крови. Эффективность эрадикации H. pylori при использовании пантопрозола (пантасан) и орнидазола (дазолик) в комплексной терапии оценивали иммунохроматографическим исследованием кала с помощью тест систем CerTestH.pylori .

Результаты исследования и их обсуждение

Из 28 больных 12 пациентов страдали ЯБ двенадцатиперстной кишки, остальные 16 – ЯБ желудка. Средний возраст больных составил 47 ± 5,3 лет.

Основной контингент больных составили мужчины – 16 (57,2 %), которые в анамнезе отмечали длительные командировки, сухоедение, курение и у 2 больных – злоупотребление алкоголем. Длительность заболевания у них составила 12 ± 1,2 лет. У женщин (42,8 %) в анамнезе имелись частые стрессовые ситуации. Длительность заболевания у женщин была меньше, чем у мужчин и составила 7,3 ± 0,8 лет.

В клинической картине, независимо от возраста и пола, у всех больных до лечения основными жалобами были боли как ночные, так дневные и чувство жжения в эпигастральной области, кроме того, беспокоили также тошнота, предшествующая рвоте (53 %); аппетит был повышен в 43 % случаев, а в 50 % случаев больные отмечали запоры (рис. 2).

Объективно чаще всего отмечались следующие симптомы: обложенный язык выявлялся у 68 % больных с язвенной болезнью желудка, тогда как при дуоденальных язвах преобладал чистый с хорошо выраженными сосочками (72 %). Пальпаторно в области эпи- и мезогастрия определялись повышенная чувствительность кожи и явление защитного мышечного напряжения, а также локальная болезненность. Симптом Менделя был положительным в 89 % случаев (рис. 2).

Изучение показателей крови не выявило каких-либо изменений в динамике, свидетельствующие об отсутствии побочных действий принимаемых пациентами препаратов (таблица).

Эффективность лечения оценивалось следующим образом:

- По срокам рубцевания язвы – ЭГДС до лечения и контроль через 3,4 недели после окончания лечения
- По эрадикации H. pylori – наличие H. Pylori изучалось исходно и через 4 недели после окончания курса терапии иммунохроматографическим исследованием кала с помощью тест систем CerTestH. pylori
- Клинически – по срокам купирования язвенного симптомокомплекса (дневных и ночных болей в животе, тошноты, рвоты, изжоги и запоров).
- Безопасность и переносимость лечения оценивались по появлению и динамике побочных эффектов.

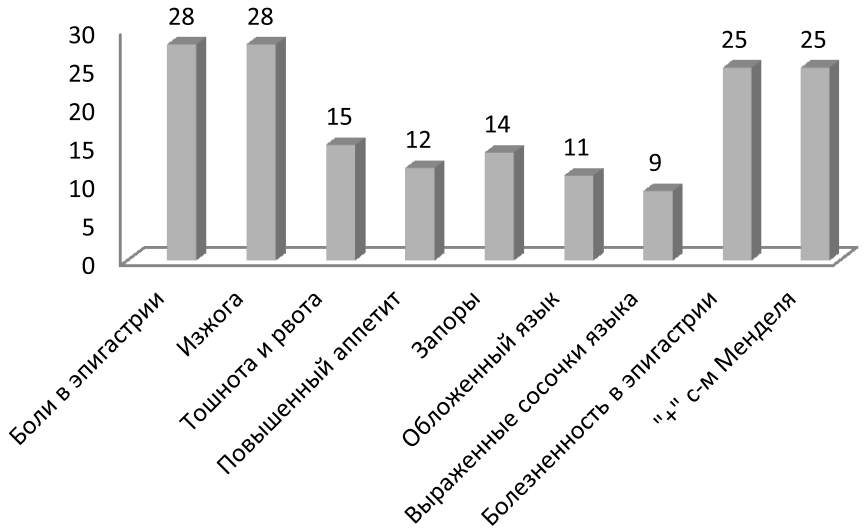


Рис. 2. Частота клинических проявлений у больных язвенной болезнью (n = 28)

Показатели анализа крови в динамике эрадикационной терапии

Показатель	Единицы	До лечения	После лечения	Р
Аспартатаминотрансфераза	нмоль/(сек°литр)	112 ± 37,7	82,4 ± 8,5	> 0,05
Аланинаминотрансфераза	нмоль/(сек°литр)	136 ± 48,6	73 ± 48,1	> 0,05
Глюкоза	ммоль/л	5,3 ± 1,0	5,1 ± 1,1	> 0,05
Общий билирубин	мкмоль/л	18,6 ± 1,4	17,4 ± 1,9	= 0,02
Амилаза	МЕ/л	5,0 ± 1,7	5,2 ± 1,1	> 0,05
Эритроциты	10^{12} л	4,2 ± 0,2	4,3 ± 0,3	> 0,05
Гемоглобин	г/л	135 ± 1,0	137 ± 10,7	> 0,05

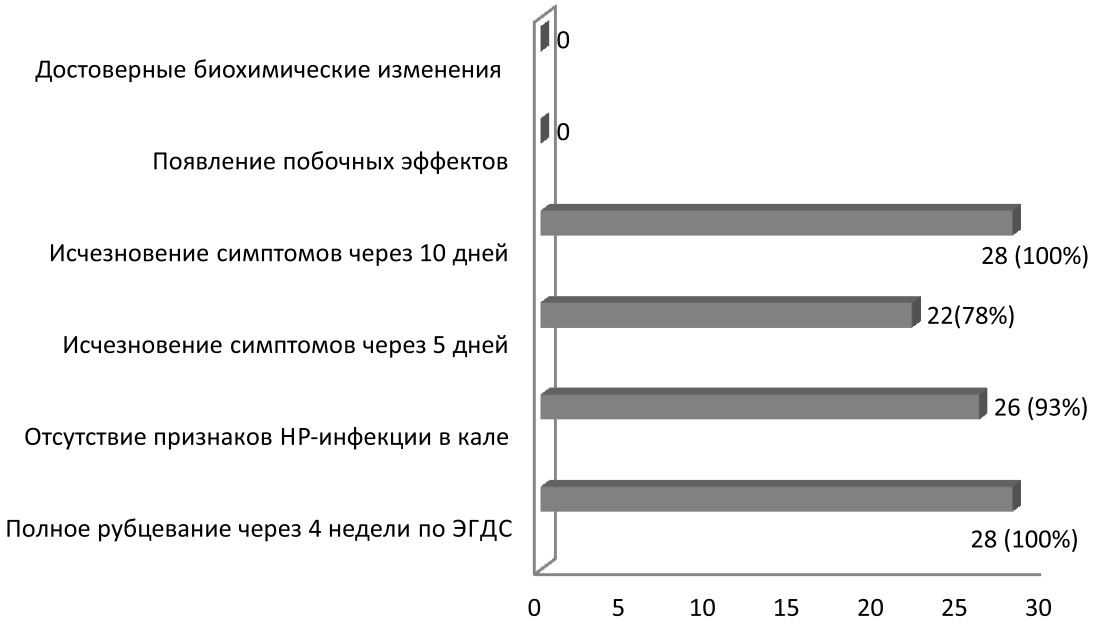


Рис. 3. Оценка критериев эффективности эрадикационной терапии ЯБ (n = 28)

Одним из критериев эффективности терапии служили сроки рубцевания язвы по данным ЭГДС. Исходно дефекты слизистой оболочки при язвах желудка были округлой или овальной формы, при дуоденальных язвах – линейной, полигональной формы, в размерами в пределах от 0,5 до 1,5 см (m = 6,2 ± 0,66 мм).Через 4 недели у 100 % пациентовна месте бывшего язвенного дефекта образовался рубец ярко-красного цвета с конвергенцией складок и зоной умеренной гиперемии.

Оценка эффективности эрадикации H. Pylori в результате лечения показала, эффективность эрадикационной терапиив абсолютном большинстве случаев – 93 %. Положительный тест на обсемененность H. Pylori был выявлен лишь у 2 пациентов (7,0 %), что не противоречит данным литературы: в 2–7 % случаев у людей имеется устойчивость к антибиотикам. Тем не менее, эндоскопическое исследование у этих же больных через 4 недели, продемонстрировало полное заживление язвенного дефекта. В плане дальнейшего наблюдения данным больным предусмотрено бактериологическое исследование на чувствительность к антибиотикам с последующим повторным курсом лечения.

При изучении клинической симптоматики выявлено следующее: субъективно состояние всех больных улучшилось – боли и изжога купировались у 78 % больных в течение 5–7 дней. К концу курса лечения исчезновение всех жалоб отметили 100 % больные.

Безопасность и переносимость лечения оценивались по появлению и динамике побочных эффектов. За время наблюдения ни у одного из больных не наблюдались побочные действия препаратовв виде желудочной и/или кишечной диспепсии, признаков на-

рушения центральной нервной системы (головная боль, головокружение), кожных проявлений (сыпь и зуд). Кроме того, отсутствие побочного действия препаратов подтверждалось исследованием показателей крови: трансаминаз (АСТ, АЛТ), глюкозы, амилазы плазмы, уровнем эритроцитов и гемоглобина. Динамика этих показателей крови на фоне терапии носили недостоверный характер и оставались в пределах физиологической нормы (рис. 3).

Заключение

Результаты исследования эффективности эрадикационной терапии с применением пантопразола и орнидазола в схеме лечения с кларитромицином и амоксициллином показали высокую эффективность данных препаратов в лечении обострения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, ассоциированной с H. pylori. Улучшение общего состояния больных и исчезновение таких симптомов, как боль, изжога у 78 % пациентов, связанных с обострением язвенной болезни в течение 5–7 дней после начала курса лечения, а концу лечения всех симптомов у 100 % больных было клинически значимым. Рубцевание язвы (стадия полного заживления) после 4 недельной эрадикационной терапии наступило у всех наблюдаемых пациентов (100 %). У 93 % больных результат иммуннохроматографического исследования кала на наличие H. pylori через месяц после проведенной эрадикационной терапии оказался отрицательным, что соответствует современным литературным данным. Отсутствие положительной эрадикации у 2 больных (7 %) не противоречит имеющимся данным доступной нам литературе и,по-видимому, подтверждает заключение 4-Маастрихского соглашения о «регионах с высокой устойчивостью к отдельным антибиотикам» [9, 10].

Проведенное исследование показало хорошую безопасность и переносимость комбинации препаратов в целом, что подтверждалось отсутствием побочных клинических и лабораторных проявлений.

Таким образом, четырехкомпонентная схема эрадикационной терапии с применением препаратов «Пантасан» и «Дазолик» в сочетании с амоксициллином и кларитромицином, показала не только достаточно высокие клинические возможности препарата, но и их хорошую переносимость, и может быть рекомендована для широкого применения при лечении обострения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки в качестве высокоэффективного и безопасного метода лечения.

Список литературы

1. Внутренние болезни. Система органов пищеварения. А.В. Струтынский, Г.Е. Ройтберг. МедПресс-Информ, 2014. – 560 с.

2. Гастроэнтерология. Национальное руководство. – М. ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 480 с.

3. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А. Избранные лекции по гастроэнтерологии. – М.: МЕДпресс, 2001.

4. Исаков В.А. Маастрихское соглашение 1У. 17.11.2011.

5. Лебедева Е.Г., Маев И.В. и др. Влияние полиморфизма гена CYP2C19 на эффективность использования ИПП в лечении ГЭРБ. Лечащий врач. – 2011;7.

6. Current European concepts in the management of the Helicobacter pylori infection. The Maastricht Consensus Report. European H. pylori Study Group // Gut/-1997. – Vol. 41 (1). – P. 8–13.

7. DeFrancesco V. et al. Prevalence of primary clarithromycin resistance in Helicobacter pylori strains over a 15 year period inItaly. Antimicrob. Chemother. – 2007. – Vol. 59, No. 4. – P. 783–785.

8. Graham D.Y., Fischbach L. Helicobacter pylori treatment in the era of increasing antibiotic resistance / Gut. – 2010. – Vol. 59. – P. 1143–1153.

9. O'Connor A., Gisbert J., O'Morain C. Treatment of Helicobacter pylori infection / Helicobacter. – 2009. – Vol. 14. – P. 46–51.

10. Vaira D., Zullo A., Vakil N. et al. Sequential therapy versus standard triple- drug therapy for Helicobacter pylori eradication: a randomized trial // Annals of Internal Medicine. – 2007; 146 (8): 556–563.

УДК 614.83

ОБЗОР АЛГОРИТМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ ВОЕННОМ ПОРАЖЕНИИ ТЕХНОГЕННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

[1]Иванов А.В., [2]Клепиков О.В., [1]Костылева Л.Н.

[1]ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж;

[2]Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: kostyleva12@yandex.ru

Проведен наукометрический анализ мирового массива научных публикаций по проблеме оценки и прогнозирования медико-биологических последствий при военном поражении техногенно опасных объектов по базам данным http://www.scopus.com и http://www.elibrary.ru. Выполнен анализ действующих утвержденных методик прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций на промышленных и энергетических объектах повышенного экологического риска. Сформулированы принципиальные отличия последствий аварийной ситуации на опасном экологическом объекте при поражении военными средствами от чрезвычайной ситуации мирного времени. Выявлен наиболее сложный момент при прогнозировании числа пострадавших, которым является вариабельность экспозиции (уровня воздействия), а именно вариабельность места нахождения (пространственная вариабельность); вариабельность во времени (временная вариабельность); вариабельность среди индивидов (межиндивидуальная вариабельность). Обоснован перечень показателей для прогнозирования медико-биологических и экологических последствий при поражении промышленных техногенно опасных объектов средствами вооруженных сил.

Ключевые слова: медико-биологические последствия, экологические последствия, военные конфликты, алгоритмы оценки, военная экология

REVIEW PREDICTION ALGORITHM BIOMEDICAL CONSEQUENCES AT MILITARY DEFEAT TECHNOLOGICAL HAZARDS OBJECTS

[1]Ivanov A.V., [2]Klepikov O.V., [1]Kostyleva L.N.

[1]Air Force Academy Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin, Voronezh;

[2]Voronezh State University of Engineering Technology, Voronezh, e-mail: kostyleva12@yandex.ru

Scientometric analysis of the global array of publications on the problem of assessment and prediction of medical and biological consequences when military defeat technologically hazardous facilities is probably (databases http://www.scopus.com, http://www.elibrary.ru). The analysis of the approved methods of forecasting of emergency situations in industrial and energy facilities of high ecological risk. Formulated fundamental differences between the effects of an emergency at a hazardous ecological objects in the defeat by military means and in peacetime. The most difficult moment in predicting the number of victims is identified. This moment is connected with a variation of exposure (exposure): variability of the location (spatial variability); variability in time (temporal variability); variability among individuals (interindividual variability). Substantiated list of indicators for predicting medical and biological efeat impact on the environment at defeat of the industrial technogenic hazardous sites by means of the armed forces.

Keywords: biomedical consequences, the environmental consequences of the military conflict, estimation algorithms, the military environment

Концепцией национальной безопасности Российской Федерации предусмотрены меры, исключающие нанесение вреда здоровью населения в ходе военных действий [5]. Вместе с тем, напряженность политической ситуации во всем мире, к большому сожалению, все чаще приводит к возникновению локальных конфликтов с применением средств вооружения. Прямые последствия военных конфликтов – это человеческие жертвы, разрушение инфраструктуры, но поражение гражданских промышленных объектов, и, прежде всего, предприятий энергетики и промышленности приводит к опасному загрязнению окружающей среды химическими, биологическими, радиоактивными веществами, что обусловливает негативные вторичные последствия, вплоть до формирования территории непригодной для жизнедеятельности на многие годы. Кроме того, в ходе военных действий могут иметь случаи преднамеренного и целенаправленного разрушения техногенно опасных объектов для обеспечения большего поражения населения и окружающей среды.

В этой связи, необходимо иметь инструменты для прогнозирования таких последствий для своевременного и опережающего формирования системы защитных мероприятий, обоснования первоочередных действий по локализации техногенных катастроф и последующей ликвидации их негативных последствий для объектов окружающей среды и населения.

Целью нашего исследования являлся обзор действующих утвержденных методик и предлагаемых алгоритмов прогнозирования медико-биологических последствий при военном поражении техногенно опасных объектов

Материалы и методы исследования

Для достижения цели использованы методы научно-систематического обзора и элементы метаанализа действующих методик и опубликованных научных публикаций, находящихся в открытом интернет доступе. Информационный поиск научных публикаций по рассматриваемой теме проведен в мировой реферативно-библиографической базе данных Scopus за 1993–2015 гг. (http://www.scopus. com), Научной электронной библиотеки (http://www.elibrary.ru) за 2005–2015 гг., а официальных утвержденных методических документов на сайтах справочной правовой системы «Консультант Плюс» (www.konsultantplus.ru), МЧС России (www.mchs.gov.ru), Росприроднадзора (http://rpn.gov.ru) и Роспотребнадзора (www.rospotrebnadzor.ru).

Результаты исследования и их обсуждение

При поисковых словосочетаниях «biomedical effects», «armed conflict», «environmental consequences» и поиском режиме «Title – Abstract – Keywords» в базе данных Scopus были найдены 327 научных статей, рассматривающих медико-биологические и экологические последствия при вооруженных конфликтах.

Наукометрическая оценка отечественных публикаций по поисковым запросам «медико-биологические последствия, экологические последствия, военные конфликты, алгоритмы оценки» (база данных http://www.elibrary.ru) и позволила создать массив из 96 отечественных публикаций. Анализ публикаций по типу показал, что научные статьи в журналах составили 75,0 %, обзоры – 4,2 %, материалы конференций, съездов, симпозиумов – 2,1 %. Большинство работ посвящено оценке медико-биологических и экологических последствий экстремальных радиационных и химических воздействий при чрезвычайных ситуациях на техногенно опасных объектах в мирное время, что совпадает с данными других авторов [2, 6]. При этом, лидирует рассмотрение последствий воздействия радиационного фактора (77,1 % публикаций), большинство из которых посвящено аварии на Чернобыльской атомной электростанции (42 публикации или 43,7 % от первично отобранных). Среди других встречающихся направлений – оценка воздействия химического фактора и последствий пожаров. Только одна работа была непосредственно связана с оценкой последствий при военных действиях и была посвящена обоснованию системы показателей для прогнозирования медико-биологических и экологических последствий при поражении химически опасных промышленных объектов средствами вооруженных сил [1].

Естественно, мы понимаем, что формирование поискового запроса по теме не лишено субъективного фактора, что может сильно искажать полученные результаты. В этой связи, нами проведен поиск материала и по поисковому запросу «военная экология», который обнаружил 76 статей в электронной научной библиотеке. Вместе с тем, как справедливо отмечено в ряде публикаций, приоритетное рассмотрение в военной экологии отведено влиянию экологических последствий военной деятельности на личный состав войск (сил), а также влиянию мест дислокации вооруженных сил на окружающую среду и практически не рассматривает вторичные последствия для населения и окружающей среды территории, подвергшейся или которая потенциально может быть подвергнута воздействию средств поражения арсенала вооруженных сил [2, 4, 8, 9].

Вторым направлением исследований являлся анализ действующих административно-распорядительных, методических и нормативных документов, который показал, что решение задачи по идентификации объектов повышенной опасности может быть выполнено на основе данных типового паспорта безопасности опасного производственного объекта, форма которого утверждена Приказом МЧС России № 506 от 04.11.2004 г. «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта». Паспорт безопасности опасного производственного объекта – это документ, направленный на предупреждение чрезвычайных ситуаций, уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера на объектах использующих, производящих, перерабатывающих, хранящих или транспортирующих радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, гидротехнических сооружениях, повышение защищенности объектов экономики и населения страны от аварий и катастроф, а также террористических проявлений. Информация, содержащаяся в нём, может с достаточной степенью достоверности быть использована для последующей оценки и прогнозирования экологических последствий для окру-

жающей среды и населения при поражении химически опасных промышленных объектов в результате военных действий и применения современного оружия.

Анализ существующих утвержденных в Российской Федерации гражданских методик прогнозирования, относящихся к рассматриваемой предметной области, показал наличие достаточно обширной информационно-методической базы. Наиболее ранним и апробированным документам является РД 52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте» (утв. Штабом ГО СССР, Госкомгидрометом СССР 23.03.1990), ориентированная на оценку воздействия химического фактора. Заслуживают внимания положения и алгоритмы, приведенные в Методических указаниях № 2000/218 «Прогнозирование медико-санитарных последствий химических аварий и определение потребности в силах и средствах для их ликвидации» (утв. зам. министра Минздрава РФ 9.02.2001 г.), в соответствии с которыми определяются вероятное значение глубин и площадей зон поражения людей, число безвозвратных потерь, количество пораженных, и нуждающихся в оказании медицинской помощи как при гипотетических, так и при реальных химических авариях и химических чрезвычайных ситуациях, с учетом влияющих на них факторов.

Остальные методики носят частный характер, в их числе РД 03-409-01 «Методика оценки аварийных взрывов топливно-воздушных смесей», «Методика расчета участвующей во взрыве массы вещества и радиусов зон разрушения» (приложение 2 к ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрыво-пожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»), МУ 1.1.791-99. «Гигиена, токсикология, санитария. Организация мониторинга химического загрязнения объектов окружающей среды при техногенных авариях. Методические указания» (утв. Минздравом России 07.11.1999) и ряд других.

В 90-е годы прошлого столетия активно разрабатываются и утверждаются методики оценки последствий воздействия радиационного фактора. Своеобразный «импульс» развитию этого направления дала известная крупная авария на Чернобыльской атомной электростанции, ужасающие последствия которой всем известны. Среди них Методика выявления и оценки радиационной обстановки в начальный период после аварии на АЭС (М.: МО СССР, 1990 г.), «Методика прогнозирования радиационной обстановки в случае аварии или разрушения АЭС (М.: В/ч 52609, НИИ «Атомэнергопроект», 1991)», ПНАЭ Г-05-035-94 «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на ядерно- и радиационно опасных объектах» и ряд других, которые ориентированы на оценку воздействия радиационного фактора.

Естественно в решении задачи прогнозирования последствий поражения техногенно опасных объектов имеют место значительные неопределенности, снижающие достоверность прогнозируемого результата. При этом, на наш взгляд, возможные неопределенности можно подразделить на три категории:

1) обусловленные неполнотой или полным отсутствием информации, необходимой для корректного определения последствий поражения техногенно опасного объекта;

2) связанные с параметрами, используемыми для оценки экспозиции и расчета степени тяжести поражения (неопределенность параметров);

3) обусловленные пробелами в научной теории, необходимой для предсказания на основе причинных связей (неопределенности модели).

Наиболее сложным моментом при прогнозировании числа пострадавших является вариабельность экспозиции (уровня воздействия). Выделяют три типа вариабельности при оценке экспозиции:

1) вариабельность места нахождения (пространственная вариабельность);

2) вариабельность во времени (временная вариабельность);

3) вариабельность среди индивидов (межиндивидуальная вариабельность).

В этой связи, при обосновании оценочных показателей и алгоритмов прогнозирования необходимо выявлять наиболее критические области, где снижение уровня неопределенности приведет к наиболее достоверной оценке и, тем самым, обеспечит наилучшие способы снижения последствий поражения.

Анализ рассмотренных методик показал, что основными источниками неопределенности этапа идентификации опасности являются неполные или неточные сведения об качественных и количественных харак-

теристик эмиссий химических веществ в объекты окружающей среды при разрушении химически опасных объектов, ошибки в прогнозе судьбы и транспорта химических или радиоактивных веществ в окружающей среде; недостаточная степень полноты, достоверности и репрезентативности аналитических данных, отсутствие данных о выраженности вредных эффектов у человека при воздействии доз и концентраций, значительно превышающих предельно допустимые.

Возникает также принципиальное отличие последствий аварийной ситуации на опасном экологическом объекте в мирное время и при поражении военными средствами. Эти отличия связаны с тем, что при взрыве возникают процессы горения (для горючих веществ), термического окисления и разложения с вероятным образованием более токсичных компонентов, чем исходное вещество, сам взрыв при использовании боеприпасов значительно увеличивает зону распространения химических или радиоактивных веществ, что также вносит свои неопределенности в модель прогнозирования.

Разработка методики прогнозирования последствий поражения химически опасных объектов включает критический обзор каждого отдельного результата и всей базы данных, имеющих отношение к токсичности анализируемого вещества. Следует отметить, что в свободном интернет доступе имеется база данных Федерального регистра потенциально опасных химических веществ, прошедших государственную регистрацию в соответствии с соглашением Таможенного союза (http://www.rpohv.ru – ФБУЗ «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Роспотребнадзора»). По каждому из веществ указанная база данных содержит общую информацию, клиническую картину острого отравления, поражаемые органы и системы, первую помощь при отравлении, меры безопасности при производстве и применении.

С позиции научного подхода при прогнозировании последствий разрушения техногенно опасных промышленных объектов наиболее адекватным для оценки последствий воздействия химического фактора является использование таких общепринятых в токсикологии показателей как летальная доза (ЛД) и летальная доза-50 ($ЛД_{50}$). При этом, следует учитывать три основных пути поступления токсикантов в организм: ингаляционный, пероральный и надкожный [7].

Выводы

1. Наукометрический анализ мирового массива научных публикаций показывает возрастание интереса к проблеме военной экологии. Вместе с тем, практически отсутствуют публикации, рассматривающие алгоритмы прогнозирования медико-биологических и экологических последствий при военном поражении техногенно опасных объектов. Большинство действующих методик рассматривают алгоритмы оценки последствий чрезвычайных ситуаций в мирное время.

2. Принципиальные отличия последствий аварийной ситуации на опасном экологическом объекте при поражении военными средствами от чрезвычайной ситуации мирного времени связаны с неизбежным возникновением процессов горения, термического окисления и разложения с вероятным образованием более токсичных компонентов, чем исходное вещество, значительном увеличением зоны распространения химических или радиоактивных веществ при использовании боеприпасов, что вносит неопределенности в модель прогнозирования.

3. К числу принципиально значимых показателей для прогнозирования техногенных последствий при поражении техногенно опасных объектов военными средствами следует отнести эквивалентное количество вещества по первичному облаку (в тоннах); эквивалентное количество вещества по вторичному облаку (в тоннах); вероятную концентрацию химических веществ в приземном слое воздуха (мг/м^3), воде водоемов (мг/дм^3), поверхности почвы (мг/кг); вероятную доза поступления химических веществ в организм человека различными путями с учетом времени пребывания в зоне поражения (мг/кг); площадь зоны возможного заражения первичным (вторичным) облаком химического вещества, км^2; ориентировочное число поражаемых людей (человек); количество поражаемых с учетом распределения поражения по степеням тяжести (человек); вероятную площадь поражения с заданной степенью тяжести (км^2); время «незащищенности» населения после поражения техногенно опасного объекта (дней).

Данная система показателей может быть использована при разработке методики прогнозирования медико-биологических последствий для населения и экологических последствий для окружающей среды и при поражении химически опасных промышленных объектов в результате военных дей-

ствий и последствий террористических акций, перспективными задачами выполнения научно-исследовательской работы являются разработка алгоритма методики прогнозирования экологических последствий при поражении техногенно опасных объектов средствами вооруженных сил для последующего обоснования системы превентивных мероприятий по обеспечению медико-биологической и экологической безопасности в зоне вероятного поражения.

Список литературы

1. Бережнова Т.А., Клепиков О.В., Костылева Л.Н. Обоснование системы показателей для прогнозирования медико-биологических и экологических последствий при поражении химически опасных промышленных объектов средствами вооруженных сил // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т. 14, № 1. – С. 195–198.

2. Воробьева В.В. Военная экология в структуре современной экологии (критический анализ) Военная мысль. – 2012. – № 4. – С. 55–63.

3. Гуськова А.К. Основные итоги исследований медико-биологических последствий аварии 1957 г. (ВУРС). уроки на будущее // Вопросы радиационной безопасности. – 2007. – № 6. – С. 13–19.

4. Ежов Ю.А. Экологическая безопасность и вооруженные силы Российской Федерации //Образование и право. – 2013. – № 3 (43). – С. 24–35.

5. Зволинская И.А. Экологическая политика Российской Федерации и оборонная сфера // Научно-информационный журнал Армия и общество. – 2011. – № 4 (28). – С. 180–184.

6. Зинкин В.Н., Васильева И.Н. Показатель медико-биологической опасности ближайших и отдаленных последствий техногенных чрезвычайных ситуаций // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2013. – № 6. – С. 92–97.

7. Курляндский Б.А. Общая токсикология [Текст] / Под ред. Б.А. Курляндского, В.А. Филова – М.: Медицина, 2002. – 608 с.

8. Миркин Б.М. «Военная экология»: первые шаги // Экология и жизнь. – 2006. – № 6. – С. 37–39.

9. Халепа С.Л., Зяблицев Е.В., Панихидников С.А. Инновационные подходы в решении задач обеспечения экологической безопасности военной деятельности // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании II Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. – Санкт-Петербург, 2013. – С. 950–955.

УДК 577.175.44.05: [612.664+591.146]:612.65

БИОХИМИЯ МОЛОКА

Каримова Ш.Ф., Юлдашев Н.М., Исмаилова Г.О., Нишантаев М.К.
Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, e-mail: kshf53@mail.ru

В данном обзоре представлены данные о биохимии грудного молока, большое внимание уделено описанию отдельных компонентов молока. Показано, что оно содержит все необходимые питательные вещества – белки, жиры, углеводы, витамины, соли, микроэлементы в таких количествах и соотношениях, которые наиболее полно отвечают потребностям новорожденного ребенка. Особое место в обзоре отведено функциональному состоянию защитных механизмов грудного молока, позволяющих ребенку адаптироваться и выжить в среде, куда он поступает после родов. Показано, что грудное молоко очень сложная биологическая жидкость, отражающая все метаболические процессы, протекающие в организме лактирующей женщины. Кроме того, женское молоко содержит ферменты и гормоны, которые принимают участие в обменных процессах организма ребенка.

Ключевые слова: молоко, лактация, белки, углеводы, жиры, витамины, защитные факторы

BIOCHEMISTRY OF MILK

Karimova S.F., Yuldashev N.M., Ismailova G.O., Nishantaev M.K.
Tashkent pediatric medical institute, Tashkent, e-mail: kshf53@mail.ru

This review summarizes the biochemistry of breast milk, great attention is paid to the description of the individual components of milk. It is shown that it contains all the essential nutrients – proteins, fats, carbohydrates, vitamins, salts, minerals in such quantities and ratios that best meet the needs of the newborn child. A special place in the review given to the functional state of the protective mechanisms of breast milk to allow the child to adapt and survive in a medium where it goes after childbirth. It is shown that breast milk is a very complex biological fluid that reflects all of the metabolic processes in the body lactating women. In addition, human milk contains enzymes and hormones that are involved in the metabolic processes of the body of the child.

Keywords: breast milk, lactation, proteins, carbohydrates, fats, vitamins, protective factors

Развитие молочной железы происходит в период беременности, но дифференциация ткани, липидные отложения, изменения ткани продолжаются в течении всей жизни женщины. Наиболее заметные анатомические и физиологические изменения происходят в период полового созревания и затем в период беременности и лактации.

Лактация – сложный биохимический процесс, протекающийся при участии всего материнского организма, в течение которого, происходят значительные изменения в обмене веществ и в функциональном состоянии всех органов и систем. Лактационную функцию определяет ряд взаимосвязанных процессов: маммогенез – развитие железы, лактогенез – начало секреции молока после родов, лактопоэз – поддержание секреции молока.

Регуляция лактации осуществляется рефлекторно через рецепторный аппарат, заложенный в коже сосков и околососковой ореолы. Импульсы идут в ЦНС, оттуда в гипоталамус и гипофиз, где выделяется пролактин, усиливающий синтез молока и секркцию его в молочные протоки. Одновременно вырабатывается окситоцин, стимулирующий продвижение молока и его выведение. В это же время происходит снижение в крови эстрогенов, особенно прогестерона.

Лактация зависит от многих факторов: состояния здоровья матери, режима дня, условий ее труда и отдыха. На лактацию и качественный состав молока большое влияние оказывает питание матери во время беременности и в период кормления грудью. Питание кормящей женщины должно быть разнообразным, содержать полноценный белок, жир, минеральные соли и витамины. Наиболее важно поступление достаточного количества белка, используемого для синтеза молочного белка, а также для образования ферментов, гормонов и иммунных тел.

Грудное молоко, вырабатываемое молочными железами, является лучшей пищей, обеспечивающей всестороннее правильное развитие грудного ребенка. Оно содержит все необходимые питательные вещества – белки (1 %), жиры (4 %), углеводы (7 %), витамины, соли, и микроэлементы (1 %), вода (87 %) в таких количествах и соотношениях, которые наиболее полно отвечают потребностям быстро растущего организма ребенка. Кроме того, сырое женское молоко содержит ферменты, которые при попадании с молоком в пищеварительный тракт дополняют действие ферментов пищеварительных соков ребенка. В нем содержатся гормоны, которые принимают

участие в обменных процессах и, наконец, иммунные глобулины, имеющие значение для защитных функций организма ребенка.

Молоко матери особая жидкость, выполняющая не только питательную функцию, но и защищающая ребенка от инфекций. Оно содержит антивирусные и антипаразитарные факторы, лейкоциты, ряд антиинфекционных элементов, а также антитела против возбудителей инфекций, ранее перенесенных матерью. Поэтому, молоко даже во время болезни матери будет лучшей защитой для новорожденного благодаря иммуноглобулину IgA, который, в отличие от других иммуноглобулинов, выделяется прямо в молоко.

Первые 2–3 дня после родов в молочной железе выделяется густая вязкая, желтая жидкость молозиво. Оно содержит меньше лактозы, жира и водорастворимых витаминов, чем само молоко, но больше белков, минеральных веществ, таких как Na^{+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}. В молозиве белков до 20 %, тогда как в коровьем молоке около 4 %, причем около половины белков составляют глобулины. В молозиве так высоко содержание иммуноглобулинов, лизоцима и др. защитных факторов, что позволяет рассматривать его не только как продукт питания, но и как своего рода лекарство. Роль иммуноглобулинов заключается в том, что они покрывают незрелую поверхность кишечника новорожденных и тем самым образуют защитный слой, который защищает от бактерий, вирусов, паразитов и других патогенных микроорганизмов. При исключении молозива из пищи поросят, они почти все без исключения погибают от инфекционных болезней.

Молозиво содержит также факторы роста белковой природы. Они стимулируют различные системы ребенка. Соли Mg^{2+} обладают послабляющим действием, активирует перистальтику, освобождают кишечник от первородного кала (мекония). Новорожденные дети не могут перерабатывать большое количество воды, поэтому молозива выделяется мало. Белки молозива более полноценны, чем белки зрелого молока.

Американский ученный Одри Нейлр 1992 году показал, что дети, кормленные грудным молоком и молозивом, болеют 2,5 раз меньше, чем дети, находящиеся на искусственном питании. По мере утихания лактации и инволюции молочных желез, молоко, на последних стадиях лактации, напоминает молозиво своим высоким уровнем иммуноглобулинов, которые защищают и отнимаемого от груди ребенка и саму молочную железу матери.

С 4-го по 7 день лактации в молочной железе вырабатывается переходное, а затем через 2-4 недели зрелое молоко.

Белки. В молоке содержание белка колеблется от 11,5–20,5 г/л, главный по своему содержанию белок – казеиноген, он ответственен за связывание двух важных минеральных веществ – ионов кальция и фосфора, и доставке их в организм новорожденных. Наряду с казеином женское молоко содержит α-лактальбумины и лактглобулины, которые составляют 14-24 % от общего количества белка молока.

Женское грудное молоко, прежде всего, отличается от молока других млекопитающих количеством и качеством белка. Несмотря на то, что белки женского и коровьего молока представлены одними и теми же аминокислотами, количественное содержание всех аминокислот в них различно. Эти различия определяют качество и структуру белков, свойственных только данному виду.

В первые месяцы лактации материнское молоко является единственным источником белков для новорожденного. Оно содержит от 1 до 1,5 % белков, в коровьем их 2,8–3,4 %. Белки женского молока полноценны, по составу и соотношению незаменимых аминокислот, они очень близки к белкам организма ребенка и поэтому очень хорошо усваиваются. В течение первых 4,5–5 месяцев жизни грудное молоко в основном покрывает потребность растущего организма в пластическом материале.

Белок женского молока богат альбумином и иммунными глобулинами. Так, в молозиве концентрация иммуноглобулина А, составляет около 12 г/л, что в 5 раз выше, чем в сыворотке крови. В дальнейшем содержание иммуноглобулина А в грудном молоке постепенно уменьшается, но даже к концу лактации удается обнаружтить этот белок. В основе защитного действия иммуноглобулина А лежит его антиадсорбционное свойство, благодаря которому бактерии не прикрепляются к поверхности эпителиальных клеток слизистой оболочки кишечника, без чего патогенность соответствующих возбудителей не реализуется. В коровьем молоке преобладает казеин (76–86 % от общего белка). В женском молоке он находится в форме β-казеина, а в коровьем – в форме α-казеина. Соотношение альбумина и казе-

ина в женском молоке составляет 3:2, в коровьем же – 1:4. Белки женского молока быстро расщепляются в условиях низкой кислотности желудочного сока у грудных детей и легко усваиваются. Белки коровьего молока расщепляются медленнее, требуя значительного напряжения органов пищеварения ребенка. В коровьем молоке содержится не только много белка, но и по качеству оно отличается от женского молока и является потенциальным аллергеном для грудного ребенка.

Содержание аминокислоты цистеина в женском молоке выше, чем в коровьем молоке. Содержание таурина в женском молоке также выше. Он необходим для образования парных желчных кислот в процессе пищеварения. Таурин также играет роль внутриклеточного антиоксиданта. Есть данные о функции таурина как тормозного нейромедиатора , кроме того он участвует в развитии центральной нервной системы.

Жиры. Содержание жиров в молозиве 2 %, в зрелом молоке их концентрация доходит до 4,0–4,5 %. Биологическая ценность жира, прежде всего, заключается в его высокой калорийности. Вместе с жирами ребенок получает жирорастворимые витамины – A, D, K, E. Кроме того, с жирами в организм поступают и такие биологически важные вещества, как фосфатиды – лецитин и входящий в его состав холин; а также стерины – холестерин.

Фосфатиды способствуют лучшему перевариванию и правильному обмену жиров. Лецитины и холин обладают липотропным действием, они препятствуют накоплению жира в печени.

Коэффициент усвоения жира женского молока на 1-й неделе жизни составляет 90 %, а коровьего – 60 %. В составе жира женского молока имеются жирные кислоты, цепи которых содержат от 4 до 22 углеродных атомов, что влияет на состояние желудочно-кишечного тракта, так как низшие жирные кислоты могут раздражающе действовать на кишечник. В жире женского молока содержится 53,5–70 % ненасыщенных жирных кислот, при этом на долю линолевой кислоты приходится 0,5–4,4 %, линоленовой – 0–1,2 %, арахидоновой – 0–2 %. Женское молоко содержит полиненасыщенные длинно-цепочные жирные кислоты. Коровье – коротко цепочные и средне-цепочные кислоты.

Наличие липазы в молоке определяет высокую его усвояемость. По некоторым данным, под влиянием липаз, содержащихся в женском молоке, около 25 % жира расщепляется уже в желудке ребенка, то есть еще до поступления в двенадцатиперстную и тонкую кишку.

Углеводы. Основная функция, которую выполняют углеводы пищи – снабжение организма энергией. Потребность в углеводах у детей зависит от возраста и от энергетических трат организма. Быстрый рост детей связан с большим потреблением энергии для синтетических процессов, особенно для синтеза белка. Кроме того, детям свойственна большая подвижность и, следовательно, значительный расход тепловой энергии.

Сахар в женском молоке содержится в количестве 6,5–7 %, представлен он β-лактозой. Лактоза обеспечивает 40 % энергетических потребностей ребенка. В коровьем молоке содержится α-лактоза, количество ее равно 4–4,5 %. Лактоза не только является источником энергии в организме, она также оказывает влияние на пищеварительные процессы и характер микрофлоры кишечника, кроме того расщепившись, используется на синтез галактолипидов, ганглиозидов и цереброзидов. Поэтому, появление ассоциативных связей между нейронами и, конечно же, процесс восприятия ребенком окружающей среды находится в зависимости от поступления в организм ребенка галактозы, являющейся компонентом лактозы.

Для здорового грудного ребенка, находящегося на естественном вскармливании, наличие бифидофлоры в кишечнике имеет большое значение для грудного ребенка. Она подавляет рост кишечной палочки и обладает выраженными антагонистическими свойствами по отношению к другим патогенным возбудителям. Бифидобактерии принимают активное участие в ферментативных процессах и в синтезе некоторых витаминов группы В. Считают также, что они обладают способностью вырабатывать вещества, подобные антибиотикам. При вскармливании детей смесями из коровьего молока микрофлора кишечника характеризуется значительным разнообразием, количество молочнокислых бактерий в ней уменьшено и преобладает кишечная палочка.

Оказалось, что для развития бифидофлоры в кишечнике, важное значение, имеют и другие углеводы – поли- и олигоаминосахара (β-галактозид фруктоза), общее количество которых в женском молоке со-

ставляет 0,4%. В коровьем молоке содержание их незначительно, в 40 раз меньше по сравнению с женским молоком. В женском молоке присутствуют также в небольших количествах галактоза и фруктоза.

В женском молоке наряду с белками, жирами и углеводами содержатся все необходимые для ребенка минеральные вещества, микроэлементы и витамины.

Минеральные вещества. Значение минеральных солей для организма очень велико, так как они не только участвуют в образовании костной ткани, но и являются регуляторами важнейших процессов обмена на клеточном уровне.

Содержание большинства минеральных веществ в грудном молоке женщин не зависит или мало зависит от питания, т.к. даже при его дефиците срабатывают компенсаторные реакции, снижающие их выведение с мочой. Грудное молоко очень богато кальцием. Его содержание 25–34 мг/л. Соотношение кальция к фосфору – 2:1. Коэффициент усвоения кальция женского молока составляет более 60%, а коровьего молока – лишь 20%, что имеет важное значение для процесса минерализации костной ткани. Здесь, нельзя не отметить существенное влияние витамина Д, активность которого в женском молоке выше, чем в коровьем.

Высокую биологическую ценность имеет железо. Он содержится в грудном молоке женщин в количестве 0,2–0,8 мг%, в коровьем молоке в 2–3 раза меньше. Железодефицитная анемия у детей грудного вскармливания, как правило, не наблюдается. Причиной тому является активное всасывание железа в женском молоке до 70%, тогда как в коровьем до 30%, а в заменителях грудного молока лишь 10%. Содержание цинка в грудном молоке мало, но достаточно для удовлетворения потребности грудного ребенка. Кобальт и медь, в женском молоке 0,8–0,4 мкг% и 0,5 мг% соответственно, в коровьем молоке их примерно в 2–3 раза меньше. В первые месяцы жизни, дети при грудном вскармливании получают в среднем в сутки: 0,135 г натрия и 0,450 г калия. В коровьем молоке их больше – 0,350 г и 1,270 г соответственно.

Витамины. Содержание витаминов в женском молоке почти всегда соответствует потребностям ребенка, хотя оно может меняться в зависимости от питания матери, от времени года и общего состояния здоровья женщины.

Витамин А. В женском молоке его концентрация составляет 90 мкг на 100 мл, что намного выше, чем коровьем молоке. В кисломолочных продуктах содержание этого витамина на 10–33% больше (результат жизнедеятельности микроорганизмов).

Витамин D. Недостаток витамина D в пище вызывает замедление отложения кальция в костях, понижение скорости всасывания солей кальция и фосфора из ЖКТ в кровь и тем самым способствует глубоким расстройствам фосфорно – кальциевого обмена в организме. Содержание его в молоке 0,15 мг/дл, причем летом больше, чем в зимний период.

Витамин Е. В молоке его среднее содержание составляет 9 мг/дл.

Витамин К. Участвует в процессах свертывания крови, стимулирует кроветворение и улучшает процессы обмена веществ. Содержание его в молоке незначительно.

Витамины группы В. К этой группе относятся 15 витаминов. Наиболее важны для здоровья человека витамины B_1, B_2, B_3, B_6 и B_{12}.

Отсутствие в пище витамина B_1 отрицательно влияет на углеводный и жировой обмен в организме, нарушает основные процессы в деятельности мозга, ведет к развитию полиневрита, при котором поражаются двигательные нервы. Витамин B_2 участвует в процессах тканевого дыхания, способствует росту и прибавлению в весе. При недостатке этого витамина на коже образуются трещины, язвочки, возникает шелушение кожи. Кроме того, может проявиться воспаление слизистой глаз, светобоязнь и снижение остроты зрения. Его количество в молоке 30–50 мкг/дл. Витамин B_6 предупреждает заболевания кожи, входит в состав ферментов, регулирует деятельность нервной системы. Его содержание 15 мкг/дл.

Витамин B_{12}. Недостаток в организме витамина B_{12} приводит к возникновению тяжелой злокачественной анемии. Среднее содержание его в молоке 0,1 мкг/дл.

Концентрация биотина в молоке составляет 0,8 мкг/дл, B_3 – 65 мкг/мл, витамина С – 4 мг/дл.

Молоко содержит и другие витамины, однако их количество не так велико. В целом витаминный состав женского молока удовлетворяет потребностям детского организма, даже если их количество не велико, так как они находятся в легко усвояемом состоянии.

Ферменты. Часть из них попадает в молоко в результате синтеза их в клетках молочной железы, а некоторые образуются непосредственно в молоке различными микроорганизмами. Молоко всегда содержит некоторое количество микробов, которые в процессе своей жизнедеятельности выделяют ферменты и другие вещества, изменяющие состав и свойства молока. В молоке обнаружено липаза, лактаза, фосфатаза, редуктаза, пероксидаза, каталаза, трипсин, трипсиноген, лизоцим и др. Липаза вызывает расщепление жиров. В молоко попадает в результате синтеза в молочной железе и как продукт жизнедеятельности бактерий молока. Лактазу образуют микроорганизмы (главным образом молочнокислые), она регулирует распад (гидролиз) лактозы молока с образованием глюкозы и галактозы, которые необходимы для нормальной деятельности печени. Фосфатаза участвует в костеобразовании, кроветворении, в двигательной функции мышц, в том числе и сердечной. Присутствует она только в сыром молоке, поскольку даже пастеризация разрушает ее. Каталаза защищает организм от ядовитого действия перекиси водорода, которая образуется в процессе обмена веществ. Количество каталазы в молоке незначительно, но при воспалении молочной железы содержание ее резко повышается, что и используется для выявления больных животных. Редуктаза, источником редуктазы молока служит микрофлора. Чем богаче микрофлора молока, тем больше в нем и редуктазы. В настоящее время разработаны так называемые редуктазные пробы, с помощью которых можно определить качество молока с учетом содержащейся в нем микрофлоры.

Пероксидаза стимулирует очень важные для организма реакции окисления. Количество ее в молоке не зависит от деятельности микрофлоры, поскольку она образуется в тканях молочной железы. Трипсин, пепсиноген участвуют в процессах расщепления белков, облегчают процессы пищеварения. Лизоцим – содержание его женском молоке 300 раз выше, чем в молоке коров. Его концентрация в женском молоке составляет 0,29–0,3 г/л.

Защитные факторы молока. Существенное значение имеет также функциональное состояние защитных механизмов грудного молока, позволяющих ребенку адаптироваться и выжить в «мире микробов», куда он поступит в момент родов. Пассивный иммунитет, который ребенок получает от матери с молоком, в основном обеспечивается иммуноглобулинами. Иммуноглобулины – пять типов (IgG, IgM, IgD, IgE, IgA), борющихся с бактериями, вирусами, аллергенами и дрожжами. У каждого специфическая функция в иммунной системе. Грудное молоко содержит все пять типов. Антитела грудного молока обеспечивают, таким образом, специфическую защиту к сапрофитическим и энтеропатогенным эширихиям, шигеллам, энтеровирусам, кокковой флоре и др. обеспечивают, таким образом, защиту от микроорганизмов, вызывающих полиомиелит, пневмонию, дизентерию, кандидозы и многие другие болезни. Секреторный иммуноглобулин класса А связывает токсины, бактерии и макромолекулярные антигены. Содержание его в молозиве 30 г/л, позднее в молоке его содержание падает до 10 г/л. Это означает, что кормленный грудью новорожденный уже в первые часы жизни получает большой запас материнского иммуноглобулина А.

Иммуноглобулин А в грудном молоке обладает устойчивостью к изменениям pH и действию протеолитических ферментов пищеварительного тракта, тем самым обеспечивает надежную иммунологическую защиту поверхности слизистой оболочки. Это обстоятельство особенно важно, поэтому находящиеся на грудном вскармливании дети, значительно реже болеют кишечными инфекциями, даже находясь в весьма неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях. Отсутствие иммуноглобулина А приводит к нарушению формирования нормальной микрофлоры кишечника. Это особенно важно, так как выработка собственных иммуноглобулинов у новорожденных практически отсутствует.

К клеточным компонентам защитной системы относятся: макрофаги, обладающие фагоцитозом, лимфоциты (в 1 мл молозива 0,5–10 млн клеток), нейтрофилы, гранулоциты и эпителиальные клетки. Будучи в высокой концентрации в молозиве все они в зрелом молоке снижаются. Концентрация лизоцима, выше в женском молоке, чем в других биологических жидкостях. Этот фермент находится в материнском молоке в пределах 0,29–0,30 г/л.

К растворимым компонентам защитной системы относятся: лизоцим, лактоферрин, бифидум фактор, антистафилококко-

вый фактор, интерфероны, все компоненты комплемента.

Лизоцим является мощным фактором неспецифической защиты. В грудном молоке он находится в более устойчивой форме, он способен повреждать структурные элементы бактериальной стенки. Лактоферрин связанный с железом белок. Он имеет особое значение в обеспечении антимикробной активности женского молока, его содержание в молоке колеблется от 0,6 до 15 г/л. Растворимые защитные факторы всключают также бифидум фактор. В зрелом молоке содержится также антистафилакокковый фактор (производное линолевой кислоты), присутствие его в женском молоке, обеспечивает защиту от вирулентных штаммов стафилококка. Кроме того, обнаружены интерфероны, обладающие неспецифической активностью против вирусов. В женском молоке также выявлено присутствие всех компонентов комплемента. Содержание С3 компонента комплемента в молозиве составляет 0,33 г/л, в переходном молоке 0,22 г/л, а в зрелом молоке – 0,16 г/л.

Присутствующие в женском молоке интерфероны, лизоцим, бифидум факторы противодействуют проникновению потенциальных аллергенов через незрелые слизистые оболочки ЖКТ. В противоположность этим особенностям женского молока коровье молоко и продукты прикорма лишены иммунобиологических факторов защиты новорожденного, так как они характеризуются видоспецифичностью.

Гормоны. В настоящее время доказано присутствие в молоке млекопитающих целого ряда гормонов. Из гипоталамических гормонов в молоке найдены тиреолиберин, гонадолиберин, соматостатин. Их количество в молоке подобно или больше такового в сыворотке крови. Из гипофизарных гормонов в молоке различных видов млекопитающих найдены гормон роста, адренокортикотропный гормон, пролактин, гонадотропины, тиреотропный гормон и окситоцин. В молоке найдены также эстрогены, андрогены, тиреоидные гормоны, инсулин, кальцитонин. Наряду с гормонами в молоке обнаружены биологически активные вещества как простагландины, циклические нуклеотиды (цАМФ и цГМФ), эритропоэтин, эпидермальный фактор роста. Однако неясна судьба гормонов, поступающих с молоком в ЖКТ новорожденных; остается открытым вопрос и о значении большинства присутствующих в молоке гормонов для развития новорожденных- сосунков. Количество гормонов в молоке зависит от вида млекопитающего, от времени получения молока, от срока лактации, от частоты кормления, от физиологического состояния лактирующей матери, от тех или иных препаратов, получаемых ею. У животных оно зависит также от количества сосунков в помете.

Таким образом, можно отметить, что грудное молоко очень сложная биологическая жидкость, отражающая все метаболические процессы, протекающие в организме лактирующей матери.

В целом, все эти данные свидетельствуют о том, что и после родов в раннем постнатальном периоде сохраняется осуществляемая через молоко связь между матерью и обменными процессами в организме новорожденных. Хотя молоко в наибольшей степени соответствует потребностям развивающегося организма по качественному и количественному составу основных пищевых инградиентов и содержит многообразные биологически активные и защитные факторы, тем не менее, даже среди детей, вскармливаемых материнским молоком, встречаются такие, которые недостаточно прибавляют в массе, плохо развиваются. В этих случаях врач-педиатр проводит так называемый расчет питания, то есть высчитывает получаемое ребенком количество основных продуктов (белков, жиров, углеводов), сравнивают его с должным и вносит необходимую коррекцию в питание, исходя из средних цифр количественного содержания белков, жира и углеводов в женском молоке. В то же время, состав женского молока зависит от ряда экзо- и эндогенных факторов. Поэтому, осуществляя расчет питания ребенку, в рацион которого входит женское молоко, в каждом конкретном случае следует проводить анализ этого молока на содержание в нем основных питательных веществ.

Список литературы

1. Бугланов А.А., Юлдашева М.А., Тураев А.Т. Статус железа грудного молока у матерей при лактации: Метод рекомендации. – Ташкент, 2002. – 14 с.

2. Бугланов А.А., Юлдашева М.А., Тураев А.Т. Ферро-кинетика у детей грудного возраста в зависимости от статуса железа грудного молока кормящих матерей с нормальным гемоглобиновым здоровьем // Жур. теор. и клинич. мед. – 2003. – № 3. – С. 102–106.

3. Зависимость витаминного состава грудного молока преждевременно родивших женщин от их витаминной обе-

спеченности / Ю.Л. Лукьянова, О.А. Вржесинская, В.М. Коденцова и др. // Педиатрия. – 2000. – № 1. – С. 30–34.

4. Каримова М.Н. Оценка уровня здоровая детей // Педиатрия Узбекистана. – 2001. – № 3. – С. 27-29.

5. Мартинчик А.Н., Маев И.В., Петухов А.Б. Питание человека. – Москва: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 572 с.

6. Материнское молоко – основа здоровья ребенка / У.М. Лебедев, С.И. Прокопьева, К.М. Степанов, Н.Н. Грязнухин, А.М. Дохуноева // Междунар. журнал прикладных и фунд. исследований . – 2014. – № 3-2. – С. 150-152.

7. Михеева И.Г. Влияние грудного вскармливания на нервно-психическое развитие детей первого года жизни // Педиатрия им. Сперанского. – 2003. – № 6. – С. 83–85.

8. Одинец А.Г., Сбежнева В.Г., Михайлов В.И. Идеальное питание – Москва, 2009. – 656 с.

9. Ризопулу А.П., Арипова Т.У. Влияние опосредственной иммунокоррекции через грудное материнское молоко на микробиоценоз легких у мышей – сосунков в эксперименте // Журн. теор. и клин. мед. – 2000. – № 6. – С. 118–119.

10. Салахова Н.С., Каримова Ш.Ф. Гормоны в молоке и их роль в развитии новорожденных // Проблемы эндокринологии. – 1980. – № 4. – С. 59–63.

11. Содержание церулоплазмина как источника меди в грудном молоке в разные сроки лактации / Л.В. Пучкова, Т.Д. Алейникова, Е.Т. Захарова и др. // Воп. питания. – 1997. – № 4. – С. 19–22.

12. Тутельян В.А., Коня И.М. Руководство по детскому питанию. Медицинское информационное агенство. – Москва, 2004. – 662 с.

13. Шестакова Н.П., Бугланов А.А. Биометаллы грудного молока – железо и медь – содержание, корреляции и ее значение // Журн. теор. и клин. мед. – 2003. – № 3. – С. 58.

14. Шомахаммедов Ш.Ш., Махатов И.Т. Материнское молоко предохраняет ребенка от различных болезней // Грудное вскармливание ребенка. – Т: изд. Абу Али Ибн Сина, 2000. – С. 13.

15. Effect of Lactation on glycose and lipid metabolism in women with recent gestational diabetes / Dremer A. Kjos, S. Henry, O. Lee, et al // Obstet. Gynecol. – 1993. – v. 82 – P. 45.

УДК [616.5-073.65:616.711.6-007.55]-092.9

ТЕМПЕРАТУРНАЯ РЕАКЦИЯ ТКАНЕЙ ПРИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА И В УСЛОВИЯХ ЕЕ КОРРЕКЦИИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Кобызев А.Е., Кононович Н.А., Краснов В.В.

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

Выполнены 2 серии опытов на 8 беспородных собаках обоего пола в возрасте 4 месяца. Моделировали сколиотическую деформацию поясничного отдела позвоночного столба. В опытной серии выполняли мероприятия по предупреждению формирования деформации. Через 7, 14, 30, 60 и 90 суток после операции на симметричных участках тела в проекции L_I, L_{IV}, L_{VII} регистрировали поверхностную температуру кожи. Определили, что на раннем этапе формирования сколиотической деформации происходит резкое равномерное снижение температуры тканей на симметричных участках спины. В последующем в проекции L_I температура кожи достоверно увеличивается по отношению к норме, в проекции L_{IV}, L_{VII} – восстанавливается. При коррекции сколиотической деформации, после выполнения оперативного вмешательства, показатели температуры кожи в проекции поясничных позвонков варьируют в диапазоне нормальных значений.

Ключевые слова: термометрия, кожа, сколиотическая деформация, собака

TEMPERATURE REACTION OF TISSUES FOR SCOLIOTIC DEFORMITY OF THE LUMBAR SPINE AND UNDER ITS CORRECTION (AN EXPERIMENTAL STUDY)

Kobyzev A.E., Kononovich N.A., Krasnov V.V.

FSBI RISC «RTO» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: n.a.kononovich@mail.ru

Two series of experiments performed in eight (8) mongrel dogs, males and females, at the age of 4 months. We modeled the scoliotic deformity of the lumbar spine. Measures to prevent the deformity formation were performed in the experimental series. Skin surface temperature was registered in the body symmetrical parts in L_I, L_{IV}, L_{VII} projection 7, 14, 30, 60, and 90 days after surgery. A sharp uniform decrease of tissue temperature was found to occur in the back symmetrical parts at the early stage of the scoliotic deformity formation. Subsequently, in L_I projection skin temperature increased significantly with respect to the norm, while in L_{IV}, L_{VII} projection it restored. When scoliotic deformity corrected the skin temperature values in the projection of lumbar vertebrae varied within the normal range after performing surgical intervention.

Keywords: thermometry, skin, scoliotic deformity, dog

В настоящее время не снижается интерес к поискам критериев прогноза течения сколиотической болезни и сопутствующих нарушений, а так же разработки эффективных способов ее лечения [1, 7]. Асимметричный рост тел позвонков, формирующийся при сколиозе, связан с дистрофическими и дегенеративными изменениями хрящевых клеток эпифизарных зон роста. Подобное состояние может быть связано с нарушением их кровоснабжения [5, 8]. Особенности кровообращения в тканях области интереса непосредственно влияют на их температурную реакцию, которая, как известно, предшествует формированию структурных изменений [6].

Ранее экспериментально было показано, что у животных в периоде роста при формировании сколиотической деформации поясничного отдела позвоночного столба происходит резкое нарушение гемодинамики мышц спины. Это характеризуется асимметричным кровенаполнением артерий, усилением притока крови к тканям при нарушенном венозном оттоке. При коррекции сколиотической деформации происходит постепенное восстановление кровообращения в мышцах спины [4]. Вместе с тем, не был проведен анализ показателей температурной реакции покровных тканей области поясничного отдела позвоночника в созданных условиях.

Цель исследования – изучение особенностей температурной реакции кожи спины при экспериментальном моделировании сколиотической деформации поясничного отдела позвоночника и при ее коррекции.

Материалы и методы исследования

Были выполнены 2 серии экспериментов на 8 однопометных беспородных собаках обоего пола. Всем животным в возрасте 4 месяцев осуществляли моделирование сколиотической деформации поясничного отдела позвоночного столба путем эндоскопической коагуляции спинальных ганглиев слева на 5 сегментах L_{II}-L_{VI} (модифицированный метод Г.И. Гайворонского с применением минимально инвазивной

техники EasyGo) [2, 3]. В I серии (n = 4) происходило сколиотическое искривление в поясничном отделе позвоночника, которое усугублялось к окончанию эксперимента. Вершина деформации локализовалась с противоположной стороны от ганглиотомии. Во II серии (n = 4) для предупреждения формирования деформации осуществляли фиксацию тел смежных позвонков скобой из никелида титана и имплантировали пластины в субхондральную область пластинки роста позвонков.

Через 7, 14, 30, 60 и 90 суток после операции регистрировали поверхностную температуру покровных тканей (непрерывно в течение трех минут) на симметричных участках, относительно правой и левой половины тела в проекции дорсальных ветвей поясничной артерии L_I, L_{IV}, L_{VII} [9, 10].

Для этого использовали реограф-полианализатор РГПА-6/12 «РЕАН-ПОЛИ» (НПКФ «МЕДИКОМ-МТД», Россия) и входящий в комплект принадлежностей, контактный температурный датчик термисторного типа с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления – ДТ-3. Показания снимали с участков, освобожденных от шерстного покрова.

Исследования проводили в утренние часы перед первым кормлением. Температура воздуха в помещении составляла 28,1 ± 0,1 °С.

В качестве физиологической нормы использовали результаты исследования 12 клинически здоровых (интактных) щенков соответствующего возраста, которые принимали за 100 %.

Анализ количественных данных проводили методами описательной статистики. Нормальность распределения выборок определяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. При этом определили, что значения во всех выборках подчинялись нормальному распределению. Результаты исследований обрабатывали методами непараметрической статистики (критерий Вилкоксона для независимых выборок). Различия показателей считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Выполненные исследования были одобрены Комитетом по этике ФГБУ «РНЦ ВТО им. академика Г.А. Илизарова. Содержание и уход за животными осуществляли в соответствии с требованиями «Международных рекомендаций по проведению медико-биологических исследований с использованием животных», «Правил лабораторной практики Российской Федерации» (приказ МЗ №267 от 19.06.2003), «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приказ МЗ №755 от 12.03.1977).

Результаты исследования и их обсуждение

Определили, что у интактных животных и у щенков перед моделированием сколиотической деформации поясничного отдела позвоночного столба параметр Тк на выбранных участках достоверно увеличивался от L_I в каудальном направлении и составлял: на уровне L_I – 32,56 ± 0,51 °С; L_{IV} – 34,35 ± 0,29 °С; L_{VII} – 34,90 ± 0,23 °С. На каждом уровне термальные значения правой и левой половины тела достоверных отличий между собой не имели. Однако температура слева была больше чем справа на 0,2/0,16/0,09 °С в соответствии с обследуемыми уровнями (рис. 1).

На уровне L_I (рис. 2) как со стороны ганглиотомии (слева) так и на симметрично расположенном участке (справа) в каждой отдельно взятой экспериментальной серии определяли однонаправленные изменения термальных значений, которые между собой достоверных отличий не имели.

На данном уровне при моделировании сколиотической деформации через 7 суток эксперимента температура покровных тканей достоверно снижалась на 0,8 °С (слева) и 1,5 °С (справа). К 14 суткам происходило ее незначительное повышение, а к 30 суткам – вновь резкое снижение с обеих сторон на 3,6–4,1 °С, что составляло более 11 % от нормальных величин. Затем температура повышалась и к окончанию эксперимента (90 суток) как справа так и слева была достоверно больше дооперационных значений на 1 °С.

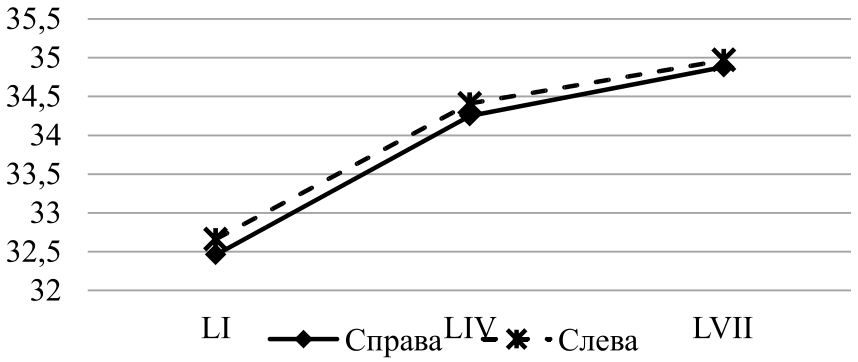


Рис. 1. Распределение поверхностной температуры тела в области поясничного отдела позвоночного столба у собак в возрасте до 1 года

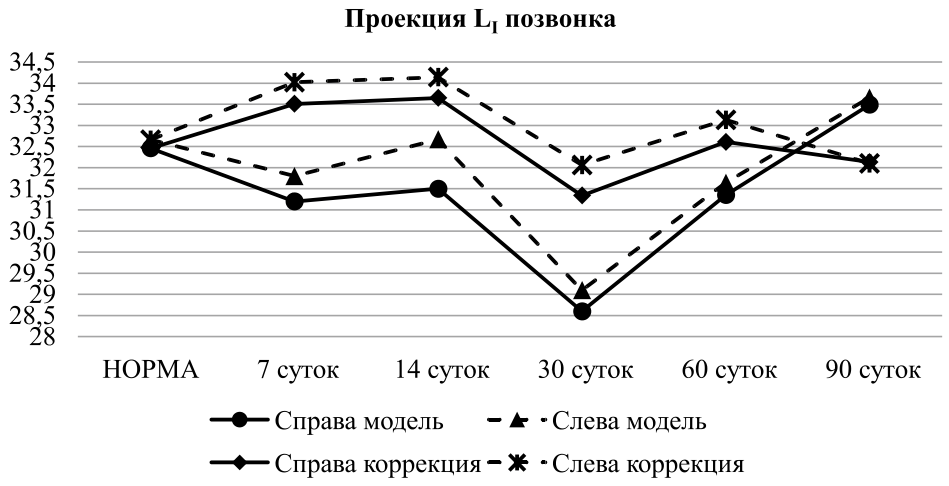


Рис. 2. Динамика поверхностной температуры тела области L_I в условиях формирования сколиотической деформации и при ее коррекции

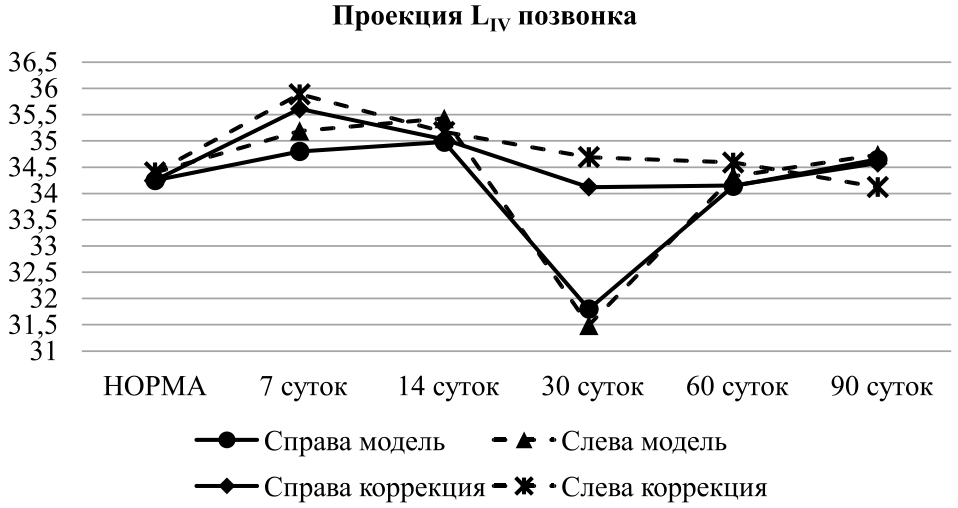


Рис. 3. Динамика поверхностной температуры тела области L_{IV} в условиях формирования сколиотической деформации и при ее коррекции

При коррекции сколиотической деформации в ранний послеоперационный период термальные значения постепенно увеличивались и в этой области достигали максимального уровня к 14 суткам эксперимента (превышали норму на 1–1,5 °C). Через 30 суток регистрировали снижение температуры в сравнение с предыдущим периодом и физиологической нормой на 2 °C (6 %)/1,3 °C (4 %) соответственно. К окончанию эксперимента происходила нормализация изучаемого параметра.

В проекции L_{IV} позвонка (рис. 3) у животных обеих серий к 7 суткам эксперимента температура тканей повышалась по отношению к норме до 4,3 % (1,5 °C). При этом максимальные значения (35,89 °C) были зарегистрированы в серии с коррекцией (больше со стороны ганглиотомии). Умеренное повышение температуры сохранялось до 14 суток опыта. Через 30 суток при коррекции сколиотической деформации температурные показатели слева и справа нормализовались и в последующем достоверно не изменялись.

При моделировании сколиоза к 30 суткам температура тканей резко снижалась как в сравнение с предыдущим периодом обследования, так и физиологической нормой (на 3 °C).

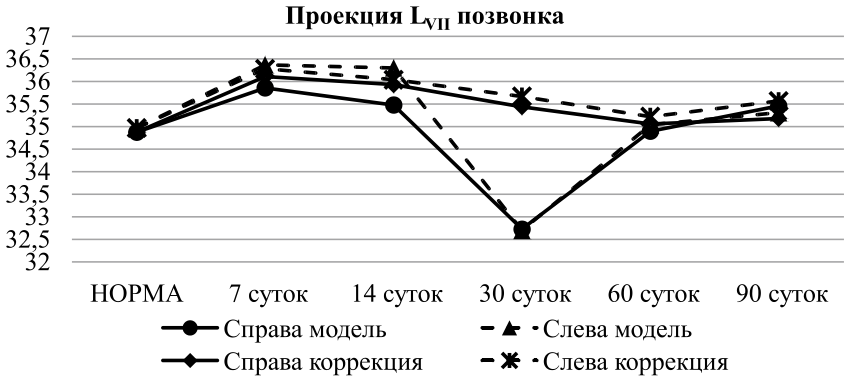


Рис. 4. Динамика поверхностной температуры тела области L_{VII} в условиях формирования сколиотической деформации и при ее коррекции

Через 60 суток изучаемый параметр варьировал в пределах нормальных значений, и к окончанию эксперимента сохранялась на достигнутом уровне.

В проекции позвонка L_{VII} (рис. 4) динамика изменения значений поверхностной температуры тела на протяжении эксперимента соответствовала уровню L_{IV}.

Так в обеих сериях к 7 суткам опыта температура тканей проекции L_{VII} увеличивалась от 0,9 °C до 1,3 °C по отношению к норме. Изучаемый параметр сохранялся повышенным до 14 суток эксперимента, а к 30 суткам в серии с моделированием сколиоза достоверно снижался более чем на 2 °C от дооперационных значений. В случаях с коррекцией разница с нормальными значениями не превышала 0,6 °C.

Через 60 суток в обеих сериях температура тканей обследуемой области нормализовалась, а к окончанию эксперимента варьировала в диапазоне верхней границы физиологической нормы.

Таким образом, результаты исследования интактных животных и экспериментальных собак перед выполнением оперативных вмешательств, позволили выявить строгое симметричное распределение температуры по поверхности тела, в частности области позвонков L_I, L_{IV} и L_{VII}.

При выполнении экспериментальных исследований определили, что на протяжении периода формирования сколиотической деформации поясничного отдела позвоночного столба и в случаях коррекции данного патологического состояния происходили изменения поверхностной температуры тканей спины. Наиболее выраженная вариабельность температурных значений была зарегистрирована в проекции позвонка L_I. В этой области как при формировании сколиоза так и в случаях его коррекции на раннем этапе (после завершения воспалительных процессов связанных с реакцией организма на оперативное вмешательство) температура тканей резко снижалась, сильнее со стороны вершины деформации (до 4 °C). В последующем при формировании сколиоза температура была достоверно выше физиологической нормы, при коррекции – этот параметр восстанавливался.

Аналогично первому уровню, при сколиозе на раннем этапе в области L_{IV} и L_{VII} температура тканей симметрично расположенных участков резко снижалась, а в последующем нормализовалась. При коррекции сколиотической деформации на основных этапах эксперимента термальные значения достоверных отличий от нормы не имели.

Следовательно, в периоде роста одним из диагностических критериев, свидетельствующих о начале формировании сколиотической деформации поясничного отдела позвоночного столба (при отсутствии рентгенологических признаков), может являться резкое равномерное снижение температуры тканей на симметричных участках спины по отношению к физиологической норме. В случаях более продолжительного течения патологического процесса диагностическим признаком можно считать достоверное повышение температуры покровных тканей в проекции позвонка L_I, при нормальных термальных значениях на прочих уровнях.

Оценка температурной реакции покровных тканей при лечении повреждений и заболеваний позвоночника может являться одним из критериев определения степени

эффективности проводимого лечения. Это подтверждают результаты серии экспериментов с коррекцией сколиотической деформации поясничного отдела позвоночника.

Заключение

Полученные количественные значения температуры тела в области поясничного отдела позвоночника у интактных щенков в возрасте 4 месяцев могут использоваться в качестве нормы при экспериментальном моделировании различных патологических состояний данной области, а также для оценки эффективности известных и апробации новых приемов направленных на их устранение.

На раннем этапе формирования сколиотической деформации происходит резкое равномерное снижение температуры тканей на симметричных участках спины. В последующем в проекции L_I температура кожи достоверно увеличивается по отношению к норме, в проекции L_{IV}, L_{VII} – восстанавливается.

При выполнении мероприятий, направленных на коррекцию сколиотической деформации, показатели температуры кожи в проекции поясничных позвонков варьируют в диапазоне нормальных значений.

Определение особенностей температурной реакции покровных тканей спины имеет ценность в плане диагностики, прогноза течения и оценки качества проводимого лечения патологических состояний позвоночного столба различного генеза.

Список литературы

1. Бутуханов В.В. Развитие нервной, мышечной и сердечнососудистой систем у пациентов со сколиотической деформацией I–II степени в онтогенезе. Сообщение III. Динамика параметров ЭМГ мышц спины у пациентов со сколиотической деформацией I–II степени в возрасте от 6 до 18 лет // Гений ортопедии. – 2012. – № 4. – С. 34–37.

2. Видеоэндоскопическая хирургия повреждений и заболеваний грудного и поясничного отделов позвоночника / А.А. Гринь, С.К. Ощепков, Д. Розенталь, А.О. Гуща, А.К. Кайков // Под ред. В.В. Крылова. – М.: ООО Принт-Студио, 2012. – 152 с.

3. Гайворонский Г.И. Способ получения экспериментальной модели структурального сколиоза // А.С. СССР № 4889504.1975, Бюл. № 40.

4. Кобызев А.Е., Кононович Н.А., Краснов В.В. Особенности кровообращения в мышцах спины при сколиотической деформации поясничного отдела позвоночника и в условиях ее коррекции // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2014. – Т. 157, № 6. – С. 778–781.

5. Козлов И.В., Пономаренко В.Н. Кровеносное русло надкостницы позвоночного канала человека // Вопросы морфогенеза сосудистой системы: Сб. научных работ. – Благовещенск, 1993. – Вып. 4. – С. 3–18.

6. Некоторые аспекты применения термографии при реабилитации пациентов с нарушением функций опорно-двигательной и нервной систем / В.И. Виноградов, И.С. Веретенов, В.Н. Слезко, Г.И. Пугач, В.А. Ланда, Г.И. Большакова // Функциональная диагностика. – 2005. – № 3. – С. 72–78.

7. Поздникин Ю.И. Войтенков А.Ф., Поздникин И.Ю. К хирургической коррекции сколиоза // Стандарты специализированной помощи детям при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата. – СПб, 1999. – С. 64–66.

8. Структурно-функциональные особенности пластинки роста тела позвонка человека при идиопатическим сколиозе / А.М. Зайдман, А.В. Корель, А.В. Сахаров, В.И. Рыкова // Хирургия позвоночника. – 2004. – № 2. – С. 64–74.

9. Miller M. E., Christensen G. C., Evans H. E. Anatomy of the Dog / Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1979. – 941 p.

10. Pait T.G., Elias A.J., Tribell R. Thoracic, Lumbar and Sacral spine anatomy for endoscopic surgery // Neurosurgery. – 2002. – Vol. 51. – P. 67–78.

УДК [616.718.1+616.728.18]-001.5-089.227.84-003.93-092.9

РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ТАЗОВОГО СИМФИЗА ПРИ КОНСЕРВАТИВНОМ И ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Краснов В.В., Ступина Т.А.

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

Эксперименты выполнены на 12 беспородных собаках обоего пола в возрасте от 1 до 3 лет. На модели нестабильного повреждения таза (С3 по классификации AO/ASIF) была изучена репаративная регенерация тазового симфиза (ТС) при консервативном лечении и в условиях чрескостного остеосинтеза по Илизарову. Установлено, что при консервативном лечении животных отмечается деформация таза за счет краниального продольного и ротационного смещения тазовых костей с их расхождением на уровне ТС, которая усугубляется в раннем послеоперационном периоде и сохраняется на протяжении всего периода эксперимента. При этом на 65 сутки опыта диастаз между отломками ТС заполнен созревающей грануляционной тканью. Лечение животных методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову позволяет осуществить точную репозицию и стабилизацию тазовых костей, а также создать оптимальные условия для репаративной регенерации ТС, что уже к концу периода фиксации аппаратом (на 35 сутки) приводит к восстановлению его органотипического строения.

Ключевые слова: травма таза, тазовый симфиз, репаративная регенерация

PELVIC SYMPHYSIS REPARATIVE REGENERATION UNDER CONSERVATIVE AND SURGICAL TREATMENT OF PELVIS INSTABLE INJURIES (AN EXPERIMENTAL STUDY)

Krasnov V.V., Stupina T.A.

FSBI RISC «RTO» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: v.v.krasnov@mail.ru

We performed the experiments in 12 mongrel dogs, males and females, at the age of 1–3 years. Reparative regeneration of the pelvic symphysis (PS) both under conservative treatment and transosseous osteosynthesis according to Ilizarov was studied using the model of pelvis instable injury (C3 by AO/ASIF Classification). As established, the pelvis deformity under conservative treatment of the animals was observed due to cranial longitudinal and rotational displacement of pelvic bones with their separation at PS level, which aggravated in the early postoperative period and maintained throughout the period of the experiment. Wherein the diastasis between PS fragments was filled with maturing granulation tissue on Day 65 of the experiment. Treatment of animals by the method of transosseous osteosynthesis according to Ilizarov allows achieving the exact reposition and stabilization of pelvic bones, as well as creating optimal conditions for PS reparative regeneration, that leads to its organotypical structure already by the end of device fixation (on Day 35).

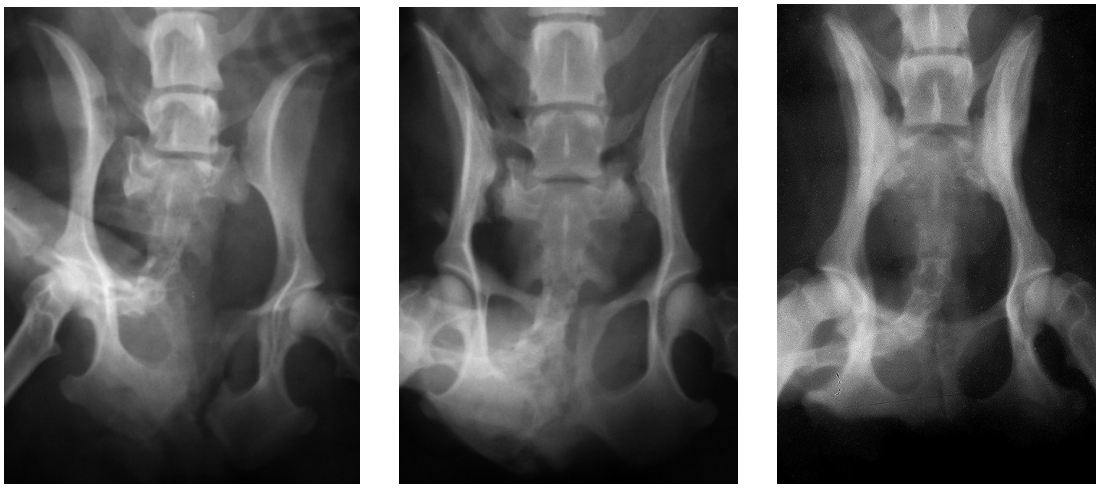
Keywords: травма таза, тазовый симфиз, репаративная регенерация

Повреждения таза относятся к наиболее тяжелым травмам опорно-двигательной системы и составляют до 18% всех повреждений скелета [1]. При этом отмечается большое число пострадавших с ротационно- и вертикально нестабильными повреждениями таза, индуцированных вывихами в крестцово-подвздошных суставах и разрывом тазового симфиза (ТС), лечение которых требует более продолжительного времени и часто приводит к неудовлетворительному результату [6]. Для оперативного лечения больных с травмами таза применяются различные способы и технические средства. Предпочтение отдается использованию аппаратов внешней фиксации, которые обеспечивают стабильную управляемую фиксацию таза и адекватные механо-биологические условия для репаративной регенерации его поврежденных структур [1, 4, 6]. На сегодняшний день имеются единичные экспериментально-морфологические работы, в которых приводятся сведения о репаративном остеогенезе при переломах костей таза [5]. Вместе с тем, детальных исследований особенностей репаративной регенерации ТС в различных механо-биологических условиях при нестабильных повреждениях таза не проводилось.

Цель исследования – изучить динамику репаративной регенерации тазового симфиза собак в различных механо-биологических условиях.

Материалы и методы исследования

Эксперименты выполнены на 12 беспородных собаках обоего пола в возрасте от 1 до 3 лет. Манипуляции с животными осуществляли в соответствии требованиями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (г. Страсбург, 1986) и были одобрены Комитетом по этике ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова».



А *Б* *В*

Рис. 1. Оцифрованные изображения рентгенограмм таза собаки. Дорсо-вентральная проекция. А – модель двухстороннего вывиха в крестцово-подвздошных суставах с разрывом ТС; Б – 1 серия, 65 суток после операции; В – 2 серия, 65 суток после операции (30 суток после демонтажа аппарата)

На модели двухстороннего вывиха в крестцово-подвздошных суставах с разрывом ТС (С3 по классификации AO/ASIF) была изучена репаративная регенерация ТС при консервативном лечении (назначение ненаркотических анальгетиков, ограничение движений; 1 серия, n = 7) и в условиях чрескостного остеосинтеза по Илизарову (2 серия, n = 5) [2, 3].

Рентгенографию осуществляли с помощью стационарного рентгеновского аппарата Premium Vet (Sedecal, Испания) в дорсо-вентральной и латеральной проекциях: в 1 серии – через 14, 28, 35, 65 суток после операции; во 2 серии – в периоде фиксации аппаратом через 14, 28, и 35 суток после операции, а также через 30 суток после его демонтажа.

Выведение животных из эксперимента выполняли в указанные выше сроки. Гистотопографические срезы тазового симфиза окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизону, исследовали на фотомикроскопе (Opton, Германия) с помощью аппаратно-программного комплекса «ДиаМорф» (ДиаМорф, Россия).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ рентгенограмм показал, что у всех животных после нарушения целостности соединений таза наблюдалась однотипная картина: деформация и асимметрия таза за счет краниального продольного и латерального ротационного смещения обеих тазовой костей. При этом определялось смещение и V-образное расхождение тазовых костей относительно друг друга на уровне ТС (рис. 1, А).

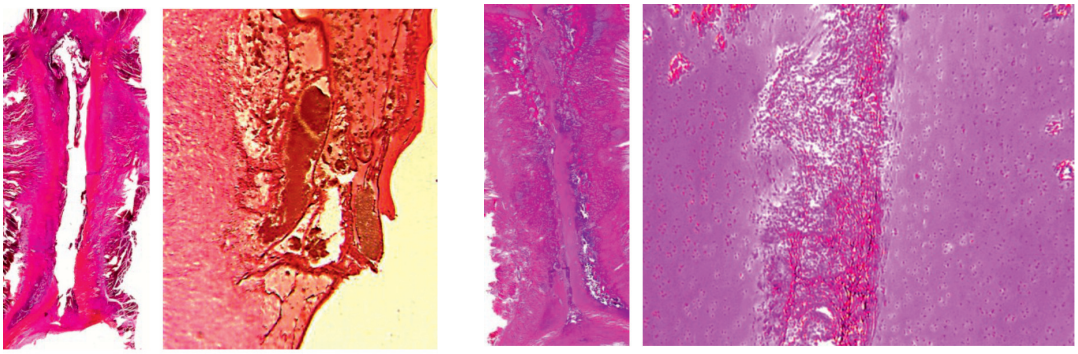
В 1 серии эксперимента через 14 суток после операции у всех животных наблюдалось дальнейшее краниальное смещение обеих тазовых костей относительно крестцовой кости с уменьшением расстояния между ними на уровне краниальной части ТС. Медиальные края ветвей лонных и седалищных костей, образующих ТС, имели нечеткие границы, пространство между ними было заполнено вуалевидными тенями однородной плотности. Через 28–65 суток после операции деформация таза сохранялась. Края раневых поверхностей ТС имели нечеткий размытый контур. В зоне диастаза ТС наблюдались гомогенные тени средней интенсивности (рис. 1, Б).

У животных 2 серии опытов отмечалось полное восстановление исходной формы и размеров таза, а также конгруэнтности поврежденных соединений. Через 14 суток фиксации аппаратом линия повреждения ТС определялась в виде полосы просветления, ширина которой не превышала 0,5 мм, при этом отмечалась размытость краев ТС. Через 28 суток фиксации аппаратом края смежных поверхностей ТС сохраняли нечеткие контуры, в просвете определялись участки неоднородной оптической плотности. К концу периода фиксации (35 суток) линия повреждения ТС не визуализировалась или прослеживалась в виде тонкой прерывистой полосы просветления. Данная рентгенографическая картина сохранялась и через 30 суток после демонтажа аппарата (рис. 1, В).

При гистологическом исследовании установлено, что на 14 сутки эксперимен-

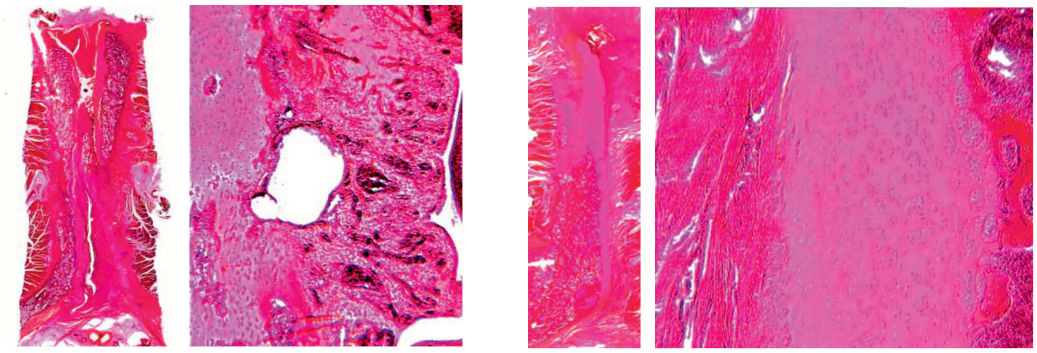
та у животных 1 серии в диастазе (шириной 3–6 мм) выявлялись фибрин, раневой детрит, фрагменты хрящевой пластинки. По краям межотломковой щели отмечались островки грануляционной ткани, в основании которых лежали петли капилляров и коллагеновые волокна (рис. 2, А). В хрящевой пластинке наблюдались пролиферативные и деструктивные изменения, гибель клеток, формирование пустых полостей. В краниальном и каудальном отделах ТС со стороны прилежащих мягких тканей отмечалось интенсивное развитие грануляционной ткани. Во 2 серии между хрящевой пластинкой и одной из тазовых костей определялось сращение, представленное в краниальной части обильно васкуляризованной созревающей грануляционной тканью, включающей в себя поля хрящевой ткани. В последней со стороны тазовой кости отмечена активная пролиферация хондроцитов – массовые скопления изогенных групп, а со стороны грануляционной ткани деструктивные изменения – гибель и деструкция части клеток, определялись лишь тени клеточных лакун. Сохранялась небольшая щель, содержащая тканевой детрит. В центральной части ТС наблюдалось уменьшение доли соединительной ткани, с одновременным увеличением доли хрящевой ткани, содержащей сосуды (рис. 2, Б). В его каудальной части сращение было образовано обильно васкуляризованной созревающей грануляционной тканью, определялись небольшие участки волокнистого хряща.

На 28 сутки эксперимента в 1 серии межотломковая щель была частично заполнена грануляционной тканью. Определялся раневой детрит – остатки гематомы, погибших клеток, коллагеновые волокна, фрагменты хрящевой пластинки. На поверхности тазовых костей вдоль линии повреждения отмечалось новообразование костных трабекул. По периферии хрящевой пластинки, в местах ее контакта с грануляционной тканью, выявлены пролиферативные и деструктивные изменения, отмечены многоклеточные изогенные группы, гибель отдельных клеток, формирование пустых полостей. В краниальном и каудальном отделах ТС наблюдалась реорганизация грануляционной ткани: редукция сосудов, уменьшение количества клеток по отношению к межклеточному веществу. Во 2 серии в краниальной части ТС сращение было представлено созревающей грануляционной и хрящевой тканью. В последней со стороны костной ткани отмечено усиление процессов костеобразования. В центральной части ТС, по сравнению с предыдущим сроком, наблюдалось уменьшение доли соединительной ткани. Хрящевая пластинка содержала сосуды, в ней со стороны тазовой кости сохранялись пролиферативные изменения, а со стороны грануляционной ткани – деструктивные. В каудальной части ТС сращение между хрящевой пластинкой и одной из тазовых костей было образовано васкуляризованной зрелой соединительной тканью (в которой превалировал волокнистый компонент) и волокнистым хрящом.



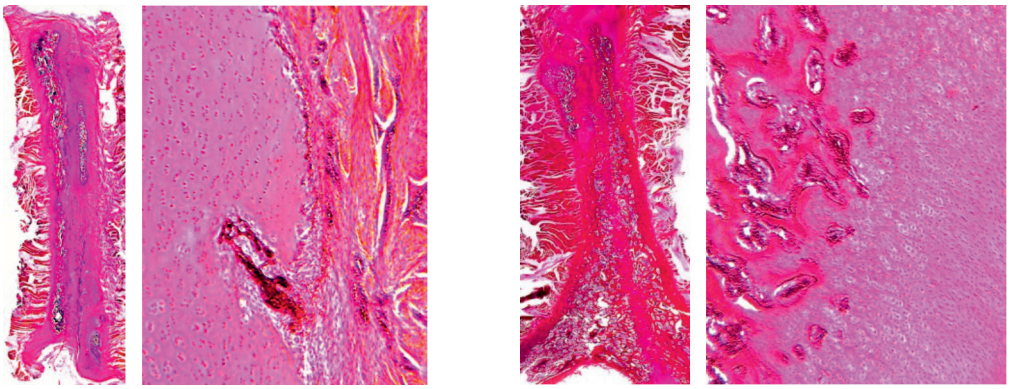
А *Б*

Рис. 2. Целлоидиновый срез ТС. 14 суток эксперимента. А – 1 серия, гистотопограмма, окраска гематоксилином и эозином и участок повреждения – грануляции, развивающиеся со стороны краев диастаза, окраска по Ван-Гизону. Ок. 12,5; об. 2,5. Б – 2 серия, гистотопограмма и центральный участок тазового симфиза, окраска гематоксилином и эозином. Ок. 12,5; об. 2,5



А *Б*

Рис. 3. Целлоидиновый срез ТС, окраска гематоксилином и эозином. А – 1 серия, гистотопограмма и участок созревающей грануляционной ткани. Ок. 12,5; об. 2,5. Б – 2 серия, гистотопограмма и участок границы хрящевой пластинки и костной ткани. Ок. 12,5; об. 2,5.



А *Б*

Рис. 4. Целлоидиновый срез ТС, окраска гематоксилином и эозином. Гистотопограмма и участок зоны сращения. Ок. 12,5; об. 2,5. А – 1 серия, Б – 2 серия

На 35 сутки эксперимента в 1 серии по сравнению с предыдущим сроком в центральном участке диастаза наблюдалось увеличение доли грануляционной ткани (рис. 3, А). В краниальном и каудальном отделах сохранялись полости, в которых определялся раневой детрит. В хрящевой пластинке сохранялись пролиферативные и деструктивные изменения. Во 2 серии в краниальной части ТС сращение было представлено волокнистой соединительной тканью. В его центральной части на большем протяжении восстанавливалось органотипическое строение. Поверхности тазовых костей были покрыты гиалиновым хрящом и сращены посредством хрящевой пластинки, в которой со стороны кости отмечалось усиление процессов костеобразования (рис. 3, Б). В каудальной части ТС сращение было образовано волокнистым хрящом и васкуляризованной волокнистой соединительной тканью.

На 65 сутки эксперимента в 1 серии сохранялось смещение тазовых костей, между ними было сформировано сращение, представленное созревающей грануляционной тканью (различными ее слоями) и участками гиалинового хряща (рис. 4, А). Ширина зоны сращения 3–4 мм. В хрящевой пластинке наблюдались очаги энхондрального костеобразования. Во 2 серии в центральном участке ТС было сформировано костное сращение, костная ткань имела мелкотрабекулярную структуру, сохранялись поля хрящевой ткани (рис. 4, Б). В краевых отделах определялись участки волокнисто-

го хряща и соединительной ткани, содержащие сосуды.

Заключение

Таким образом, при консервативном лечении животных отмечается деформация таза за счет краниального продольного и ротационного смещения тазовых костей с их расхождением уровне ТС, которая усугубляется в раннем послеоперационном периоде и сохраняется на протяжении всего эксперимента. При этом на 65 сутки опыта диастаз между отломками ТС заполнен созревающей грануляционной тканью. Лечение животных методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову позволяет осуществить точную репозицию и стабилизацию тазовых костей, а также создать оптимальные условия для репаративной регенерации ТС, что уже к концу периода фиксации аппаратом (на 35 сутки) приводит к восстановлению его органотипического строения.

Список литературы

1. Воронин Н.И., Яновой В.В., Борозда И.В. Повреждения таза. – Благовещенск: Типография АмГУ, 2002. – 134 с.

2. Краснов В.В., Кирсанов К.П., Дюрягина О.В., Тимофеев В.Н. Аппарат для лечения повреждений тазового кольца у мелких домашних животных // Патент России № 43452. 2005. Бюл. № 3.

3. Краснов В.В. Способ получения модели двухстороннего вывиха крестцово-подвздошного сустава с разрывом тазового симфиза у собак // Биологические аспекты фундаментальной и прикладной медицины и ветеринарии : материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – Омск, 2007. – С. 41–42.

4. Минеев К.П., Стэльмах К.К. Лечение тяжелых повреждений таза и позвоночника. – Ульяновск: Симбирская книга, 1996. – 182 с.

5. Репаративная регенерация костей и соединений таза в условиях управляемого чрескостного остеосинтеза (экспериментально-морфологическое исследование) / К.П. Кирсанов, В.В. Краснов, Т.А. Силантьева, А.М. Чиркова // Гений Ортопедии. – 2008. – № 4. – С. 32–39.

6. Стэльмах К.К Лечение нестабильных повреждений таза: дис. в форме научн. доклада д-ра мед. наук. – Курган, 2005. – 52 с.

УДК 616.832-001.31-06-092.9

ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНТУЗИОННОЙ ТРАВМЫ СПИННОГО МОЗГА У КРЫС

Кубрак Н.В., Краснов В.В.

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

В статье описаны основные осложнения после моделирования контузионной травмы спинного мозга у крыс, а также меры их устранения и профилактики. Исследования проведены на 44 самках крыс линии Вистар в возрасте 9–12 месяцев с массой тела 270–350 г. Воспроизводили стандартную модель контузионной травмы спинного мозга средней степени тяжести при помощи импактора собственной конструкции. Установлено, что у животных в раннем послеоперационном периоде существует большая вероятность развития ишурии, макро- и микрогематурии, хромодакриореи; в отдаленном периоде эксперимента – нейротрофических расстройств, проявляющихся образованием очаговых алопеций каудальнее уровня травмы, кожных эрозий и трофических язв, а также возникновение аутомутиляции. Полученные сведения необходимо учитывать при выполнении исследований в области экспериментальной нейрохирургии.

Ключевые слова: крыса, контузионная травма спинного мозга, осложнения, ишурия, гематурия, трофическая язва

COMPLICATIONS AFTER MODELING CONTUSION TRAUMA OF THE SPINAL CORD IN RATS

Kubrak N.V., Krasnov V.V.

FSBI RISC «RTO» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: v.v.krasnov@mail.ru

The work deals with the main complications following spinal cord contusion injury modelling in rats, as well as with the measures of their elimination and prevention. The authors performed the studies using 44 female Wistar rats of 270–350-g body weight at the age of 9–12 months. They reproduced the standard model of spinal cord moderate-severity contusion injury using an impactor of their own design. As it has been established, there is high probability of ischuria, macro- and micro-hematuria and chromodacryorrhea development in the animals in the early postoperative period; while in the long-term period of the experiment – that of the development of neurotrophic disorders manifested themselves in the formation of alopecia areata foci caudally to the injury level, skin erosions and trophic ulcers, as well as the emergence of self-injury. This information must be taken into consideration when performing the studies related to experimental neurosurgery.

Keywords: rat, contusion injury of the spinal cord, complications, ischuria, hematuria, trophic ulcer

Лечение пациентов с травматическим повреждением спинного мозга остается одной из сложнейших задач современной нейробиологии и нейрохирургии, для решения которой учеными разных стран проводятся экспериментальные исследования на животных. Несмотря на большое количество работ, посвященных моделированию контузионной травмы спинного мозга у крыс, осложнения, с которыми сталкиваются экспериментаторы, практически не описаны. В некоторых работах упоминается единственное осложнение – гематурия, зачастую приводящая к гибели экспериментальных животных [2, 9]. Ряд авторов, описывающих эту проблему, проводят только антибиотикопрофилактику инфекционных осложнений мочевыделительной системы [5, 6, 7, 8]. Вместе с тем, при травме спинного мозга у человека возникает целый ряд осложнений, в виде дисфункции тазовых органов, сосудистых и нейротрофических нарушений, инфекционно-воспалительных процессов [1].

Цель исследования – выявить возможные осложнения при моделировании контузионной травмы спинного мозга у крыс.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены на 44 самках крыс линии Вистар в возрасте 9–12 месяцев с массой тела 270–350 г. Манипуляции с животными осуществляли в соответствии требованиями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (Страсбург, 1986) и были одобрены Комитетом по этике ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова».

Воспроизводили стандартную модель контузионной травмы спинного мозга средней степени тяжести [3]. Оперативное вмешательство осуществляли под общей анестезией (Рометар 2 % – 0,2 мл, Золетил 100 – 0,2 мл). Выполняли ламинэктомию на уровне $T_{IX,}$ позвоночный столб жестко фиксировали за остистые отростки T_{VIII} и T_X позвонков и производили контузию спинного мозга цилиндрическим грузом диаметром 1,8 мм массой 10 г с высоты 25 мм при помощи импактора собственной конструкции. После нанесения травмы происходило рефлекторное вытягивание тазовых конечностей. Операционную рану ушивали послойно, наглухо. Однократно подкожно вводили 5 мл 0,9 % раствора хлорида натрия.

После операции животных помещали в индивидуальные клетки. В течение первых суток осуществляли дополнительный обогрев. Доступ к воде и корму не ограничивали. Максимальный срок клинического наблюдения за животными составлял 180 суток.

На 1, 3, 5, 7 сутки после операции проводили клинический анализ мочи с помощью тест-полосок Aution Sticks 10EA (Arkray Factory Inc., Japan) на автоматическом анализаторе PocketChem UA PU-4010 (Arkray Factory Inc., Japan) и микроскопическое изучение мочевого осадка.

Микробиологические исследования мочи осуществляли традиционным методом посева на плотные питательные среды. Идентификацию выделенных культур проводили на автоматическом бактериологическом анализаторе WalkAway® 40 plus (Siemens Healthcare Diagnostics Inc., США), их чувствительность к антибиотикам определяли диск-диффузионным методом на агаре Мюллера-Хинтона.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате того, что у наркотизированных крыс веки не смыкаются, происходит высыхание конъюнктивы и роговицы глаза с последующим развитием кератоконъюктивита. Для профилактики данного осложнения во время выполнения оперативного вмешательства применяли стерильное вазелиновое масло.

Неврологический статус всех прооперированных животных на момент выхода из наркоза соответствовал 0 баллов по шкале BBB [3]. В раннем послеоперационном периоде у 5 (11,4%) животных отмечалась острая полная ишурия, у 28 (63,6%) – острая неполная и у 11 (25%) ишурия не была выявлена. В позднем послеоперационном периоде у 1 крысы диагностирована хроническая неполная ишурия. У животных с неполной ишурией шерсть в области живота и внутренней поверхности бедер была влажная, наблюдалась мацерация кожи. Всем животным с задержкой мочи два раза в сутки осуществляли мануальное опорожнение мочевого пузыря и выполняли туалет наружных половых органов и паховой области.

В течение первых суток после операции у 36 (81,8%) животных развивалась тотальная макрогематурия разной степени выраженности. Цвет мочи варьировал от розово-красного до темно-вишневого. В ряде наблюдений при опорожнении мочевого пузыря происходило выделение кровяных сгустков темно-красного цвета. У 8 (18,2%) крыс выявлена микрогематурия.

При патологоанатомическом вскрытии трупов 3 (6,8%) животных, павших в раннем послеоперационном периоде, наблюдали сильно увеличенный мочевой пузырь, содержащий до 5–7 мл мочи темно-красного цвета со взвесью (рис. 1). Стенка мочевого пузыря была истончена, кровеносные сосуды резко расширены, на слизистой оболочке очаговые кровоизлияния. Мочеточники утолщены. Почки бобовидной формы, не увеличены, на разрезе между корковым и мозговым слоями имели четкую границу.

Рис. 1. Патологоанатомические изменения мочевыводящей системы крысы при гематурии

Гемостатическую терапию осуществляли путем внутримышечного введения Этамзилата в дозе 0,02 мл 2 раза в сутки на протяжении 3 дней. При этом у животных с микрогематурией уже на 3 сутки эксперимента эритроциты в моче отсутствовали, а с макрогематурией они исчезали на 5–7 сутки. У 1 крысы, несмотря на проведенную комплексную терапию, макрогематурия сохранялась до 15 суток эксперимента.

При отсутствии гемостатической терапии и назначении в послеоперационном периоде препарата Энрофлокс 5% (подкожно, 5 мг/кг) у трех животных из четырех на 4–5 сутки эксперимента развилась пиурия. При проведении бактериологического исследования содержимого мочевого пузыря выявлены Propionibacterium sp., Acinetobacter sp., Staphylococcus haemolyticus, наиболее чувствительные к гентамицину и ципрофлоксацину. В последующем, при назначении животным гентамицина (4 мг/кг) и этамзилата в указанной дозе ни у одного животного пиурия не наблюдалась.

Также у большинства животных на следующий день после операции регистрировалась хромодакриорея (образование темно красных корочек вокруг глаз и/или ноздрей), которая может возникать при стрессовых ситуациях (рис. 2) [4]. Ее признаки исчезали без дополнительного вмешательства на 3–5 сутки.

Рис. 2. Хромодакриорея

а

б

Рис. 3. Осложнения в отдаленном периоде эксперимента: а – эрозия кожи в области коленного сустава; б – аутомутиляция пальцев тазовой конечности

У многих крыс каудальнее уровня травмы развивались очаговые алопеции, однако через 1,5–2,5 месяца шерстный покров полностью восстанавливался. У 8 (18,2%) животных на 83–114 сутки эксперимента отмечалось образование поверхностных кожных эрозий и трофических язв с преимущественной локализацией в области латеральной поверхности тазовых конечностей (рис. 3, а). При данном осложнении для предотвращения присоединения вторичной инфекции ежедневно выполняли туалет раны (удаление некротических участков, обработка 0,02% водным раствором фурацилина) с последующей аппликацией мази Левомеколь. У 1 животного наблюдалась аутомутиляция пальцев левой тазовой конечности (рис. 3, б).

Заключение

Таким образом, у крыс после моделирования контузионной травмы спинного мозга, возможно возникновение различных осложнений. В раннем послеоперационном периоде большая вероятность развития ишурии, гематурии и хромодакриореи; в отдаленном периоде эксперимента – нейротрофических расстройств, проявляющихся образованием очаговых алопеций, кожных эрозий и трофических язв, а также возникновение аутомутиляции.

Полученные сведения необходимо учитывать при выполнении исследований в области экспериментальной нейрохирургии.

Список литературы

1. Белова А.Н. Нейрореабилитация: Руководство для врачей. – М.: Антидор. 2000. – 568 с.

2. Моделирование повреждений поясничных сегментов спинного мозга у крысы. Проблемы и решения / Е.Р. Павлович, С.И. Рябов, А.В. Просвирнин, М.А. Звягинцева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 7. – С. 168.

3. Basso D.M., Beattie M.S., Bresnahan J.C. A sensitive and reliable locomotor rating scale for open field testing in rats // Journal of neurotrauma. – 1995. – Vol. 12, № 1. – P. 1–21.

4. Donnelly T.M. Blood-caked staining around the eyes in Sprague–Dawley rats // Lab. Anim. Sci. – 1997. – Vol. 47. – P. 17–18.

5. Herrera J.J., Haywood-Watson R.J. L., Grill R.J. Acute and chronic deficits in the urinary bladder after spinal contusion injury in the adult rat // Journal of neurotrauma. – 2010. Vol. 27, № 2. – P. 423–431.

6. Recovery of function following grafting of human bone marrow-derived stromal cells into the injured spinal cord / B.T. Himes, B. Neuhuber, C. Coleman, R. Kushner, S.A. Swanger, G.C. Kopen, J. Wagner, J.S. Shumsky, I. Fischer // Neurorehabilitation and neural repair. – 2006. – Vol. 20, № 2. – P. 278–296.

7. Rivlin A.S., Tator C.H. Objective clinical assessment of motor function after experimental spinal cord injury in the rat // Journal of neurosurgery. – 1977. – Vol. 47, № 4. – P. 577–581.

8. Spinal cord regeneration: the action of neurotrophin-3 in spinal cord injury in rats / D.K. Narazaki, T.E.P.D. Barros Filho, C.R.G. Oliveira, A.F. Cristante, A.S. Iutaka, R.M. Marcon, R.P. Oliveira // Clinics. – 2006. – Vol. 61, № 5. – P. 453–460.

9. Umbilical cord blood stem cell mediated downregulation of fas improves functional recovery of rats after spinal cord injury / V.R. Dasari, D.G. Spomar, L. Li, M. Gujrati, J.S. Rao D.H. Dinh // Neurochemical research. – 2008. – Vol. 33, № 1. – P. 134–149.

УДК 314.17-001.18

ПРОГНОЗЫ И СЦЕНАРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Лещенко Я.А., Лисовцов А.А.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск, e-mail: lsioz@mail.ru

В статье охарактеризована динамика численности и возрастно-половой состав населения Иркутской области в 1990–2014 гг. Методом передвижки возрастных групп построены три прогнозных сценария изменения численности населения – низкий, средний, высокий. По всем вариантам прогноза численность населения к 2029 г. может снизиться на 0,6–12,4 % за счет возрастных групп трудоспособного возраста и моложе трудоспособного возраста, численность которых уменьшится на 6,6–9,5 % и 17,4-35,7 % соответственно. Численность лиц старше трудоспособного возраста увеличится на 1,5–14,8 %. Численность женщин превысит численность мужчин на 17–22 %. Доля контингента в возрасте 50 лет и старше увеличится в 1,7–2,4 раза. При среднем и высоком вариантах прогноза демографическая нагрузка на трудоспособное население возрастёт на 4,2–15,8 % за счет увеличения коэффициента пенсионной нагрузки. При низком варианте прогноза она снизится на 7,0 % за счет уменьшения коэффициента потенциального замещения. Численность мужчин снизится на 0,8–14,9 %, женщин – на 0,5–10,3 %. Проведенные прогнозные расчеты показывают, что если демографические процессы будут идти по любому из трех сценариев (но особенно по низкому варианту прогноза), в будущем регион ожидают серьезные трудности в демографическом и социально-экономическом развитии, стратегию преодоления которых нужно формировать уже сегодня.

Ключевые слова: прогнозы численности населения, Иркутская область, демографическая нагрузка

FORECASTS AND SCENARIOS FORMATION OF DEMOGRAPHIC POTENTIAL IRKUTSK REGION

Leshchenko Y.A., Lisovtsov A.A.

FSBSI «East-Siberian Institute of medico-ecological researches», Angarsk, e-mail: lsioz@mail.ru

The dynamic of the size and age-sex composition of the population of the Irkutsk region in 1990–2014 years has been described in the article. Three forecast scenarios of population change has been calculated by the method of advancing age group – low, medium, high. For all variants of the forecast population could be reduced for 0,6–12,4 % by 2029 year depending on the outlook at the expense of the age groups of working age and younger working-age population, the number of which will have reduced by 6,6–9,5 % and 17,4–35,7 %, respectively. The number of people of retirement age will increase by 1,5–14,8 %. The number of women will have exceeded the number of men in 1,17–1,22 times. The ratio towards older contingents in the age structure will have increased to 1,7–2,4 times. At the middle and high-variant forecasts of the demographic burden on the working population will have increased by 4,2–15,8 % at the expense of the pension burden coefficient. At the low version it will have reduced by 7,0 % at the expense of increasing the coefficient of the potential replacement. The number of men will have decreased by 0,8–14,9 %, women – on 0,5–10,3 %. Carried forward calculations show that if the demographic processes will go on any of the three scenarios (but especially the low variant of the forecast) in the future, the region will have face serious difficulties in the demographic and socio-economic development. Strategy for overcoming them should be formed today.

Keywords: population forecast, Irkutsk region, the demographic burden

Проведение региональной социально-экономической политики может быть успешным лишь в том случае, когда у лиц, принимающих решения, есть довольно ясное понимание закономерностей формирования демографического потенциала как на современном этапе, так и, особенно, в будущем. Это обстоятельство обусловливают потребность в разработке соответствующих прогнозов на ближнюю и более отдаленную перспективу (демографическое прогнозирование). Зная особенности возрастной структуры населения в тот или иной период времени, можно строить обоснованные предположения о тенденциях рождаемости и смертности, других демографических процессов, характеризующих воспроизводство населения [6].

Цель настоящей работы – исследование процессов и ожидаемых тенденций формирования демографического потенциала Иркутской области.

Материалы и методы исследования

Демографический прогноз – это научно обоснованное предвидение будущей демографической ситуации (численности, возрастно-половой и семейной структуры населения, качественных характеристик населения) и основных параметров движения населения (рождаемости, смертности, миграции).

В основе прогноза лежат перспективные расчеты численности и возрастно-половой структуры населения, базирующиеся на некоторых гипотезах будущей динамики тех или иных характеристик рождаемости и смертности. Они могут быть построены с использованием таких методов математической статистики, как экстраполяция прошлых темпов роста на будущее методами скользящей средней, экспоненциального

сглаживания, сведения нестационарных рядов к стационарным и т. д. Методы демографического прогнозирования, основанные на экстраполяции временных рядов, не всегда надежны. Чтобы учесть влияние различных социальных и экономических явлений, вызывающих возмущения в демографических процессах, необходимы модели, учитывающие изменение таких характеристик движения численности населения, как рождаемость, смертность, возрастно-половая структура и др.

Демографическое прогнозирование осуществлялось методом передвижки возрастных групп [6]. С помощью данного метода можно передвигать любую возрастную группу на любое число лет, начиная с момента *t*. Остается лишь рассчитать прогнозную численность детей в возрасте 0 лет в момент t + 1 и далее. Для этого рассчитывали прогнозное число рождений за год с момента *t* до момента t + 1, а затем определяли коэффициент дожития. Для расчета числа рождений устанавливали число рождений у матерей отдельных возрастов, а затем, сложив результаты, определяли общее число родившихся:

$$N(x) = S^F(x)\ F(x);\ N = \sum N(x),$$

где $N(x)$ – число родившихся у матерей в возрасте x за год с момента t до момента (t+1); $S^F(x)$ – среднее число матерей в возрасте x за год с момента t до момента (t + 1);

F(x) – возрастной коэффициент рождаемости, число родившихся на 1000 матерей в возрасте x;

N – число родившихся у матерей всех возрастов x за год с момента t до момента (t + 1).

Другими словами – вектор численности женщин в репродуктивных возрастах умножали на вектор показателей возрастно-половой рождаемости. Получив расчетное число рождений, учитывали дожитие родившихся в течение года детей до момента (t + 1). Этот расчет выполняли отдельно для мальчиков и девочек, разделив всю совокупность родившихся на мальчиков и девочек в соотношении 0,48 к 0,52, соответственно. Метод передвижки возрастных групп позволяет использовать информацию не только по одногодичным возрастным группам, но и по пятилетним или десятилетним. Мы осуществляли расчёты по пятилетним возрастным группам, используя соответствующие им коэффициенты передвижки. Вышеуказанные расчеты выполняли в трёх вариантах (сценариях).

Результаты исследования и их обсуждение

Общая численность и возрастно-половой состав населения любой территории зависят от таких естественных биосоциальных явлений как рождение, смерть, смена места жительства, которые происходят постоянно. Однако соотношение этих явлений в силу тех или иных причин может существенно изменяться, вследствие чего суммарный результат взаимодействия указанных факторов может также различаться в очень большой степени.

Иркутская область, как и другие регионы Сибири, вступила в затяжную полосу социально-демографического кризиса, одним из итоговых признаков которого стал процесс депопуляции [3]. Главными предпосылками этих неблагоприятных количественных изменений явились процессы естественного движения населения: выраженный рост общей смертности и стремительное уменьшение рождаемости [4].

Численность населения Иркутской области в начале периода ретроспективного исследования (1990–2014 гг.) была максимальной. В 1991 г. она составляла 2797005 человек (рис. 1). Начиная с 1992 г., численность населения неуклонно снижалась со средним темпом 0,6 % в год и к 2014 г. составила 2418348 человек. Наибольшие темпы снижения отмечались в период с 1994 по 2007 год (минимальный – 0,6 %, максимальный – 1,3 % в год). Начиная с 2008 г. темп снижения численности населения стабилизировался на уровне 0,1–0,5 % с минимумом в 2013 г. Абсолютная численность населения за период 1991–2014 гг. уменьшилась на 378657 человек, что составляет 13,5 % от численности населения в 1991 г., причем количество мужчин уменьшилось значительнее (235521 человек, что составляет 17,4 %), чем женщин (143136 человек или 9,9 %). Соответственно, разница в соотношении мужчин и женщин увеличилась: в 1990 г. она была равна 1,00 к 1,06, в 2014 г. – 1,00 к 1,16.

За исследуемый период тип возрастной структуры изменялся в негативную сторону: до 1996 г. тип возрастной структуры был прогрессивным, в 1996–1997 гг. – стационарным, в период с 1998 г. по 2014 г. стал регрессивным. Соотношение численностей когорт в возрасте 50 лет и старше и моложе 14 лет с 1998 г. изменялось в сторону увеличения старшей когорты вплоть до 2008 г. (1,8:1,0), потом в течение 4 лет было стабильным, а в последние 3 года процесс был обратным, и в 2014 г. соотношение составило 1,7:1,0.

Общая демографическая нагрузка на трудоспособное население с конца 90-х гг. и до 2008 г. снижалась в основном за счет вхождения в контингент трудоспособного населения многочисленных когорт подросткового населения; в своем минимуме в 2007 г. она составила 572,7 человека на 1000 человек трудоспособного возраста (см. рис. 2). Начиная с 2008 г., демографическая нагрузка начала расти как за счет уменьшения коэффициента потенциального замещения, так и за счет увеличения коэффициента пенсионной нагрузки. К 2014 г. показатель демографической нагрузки вернулся к значению 1998 г. –

702,6$^{0}/_{00}$. Коэффициент потенциального замещения начал увеличиваться вследствие роста рождаемости, так как в возраст максимальной репродуктивности начали входить когорты, рожденные в конце 80-х гг. Определенную роль в этих изменениях сыграла введённая в действие с 2007 г. федеральная программа «Материнский (семейный) капитал». Коэффициент пенсионной нагрузки стал увеличиваться, так как в контингенты старше трудоспособного возраста начали переходить многочисленные когорты, рожденные в послевоенные годы.

Кроме естественного воспроизводства населения на численность популяции влияет механическое воспроизводство; в Иркутской области такое влияние оказала миграционная убыль населения. За период 2000–2014 гг. только за счет миграционного оттока численность населения уменьшилась на 74927 человек. В среднем каждый год регион покидало на 5352 человека больше, чем приезжало, причём среди уезжавших основную долю составляли лица трудоспособного возраста (70,8 %).

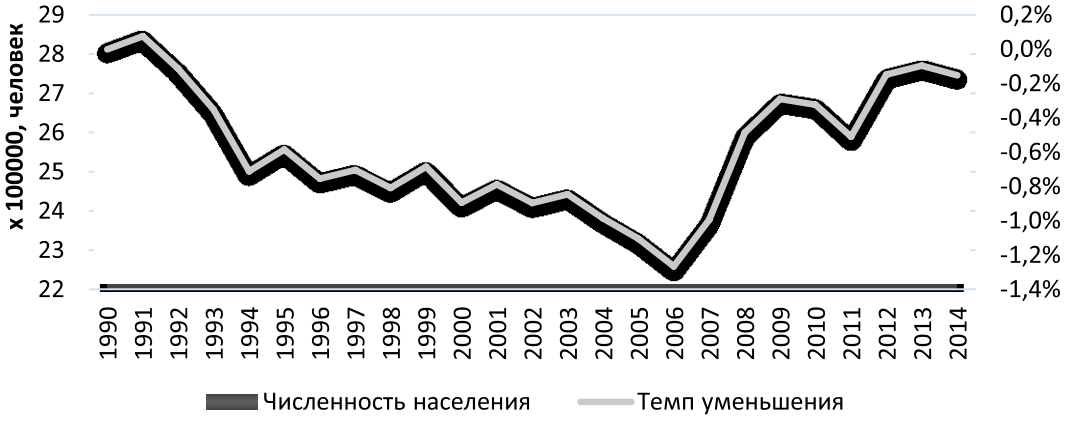


Рис. 1. Показатели абсолютной численности населения Иркутской области и темпов ее снижения в период 1990–2014 гг.

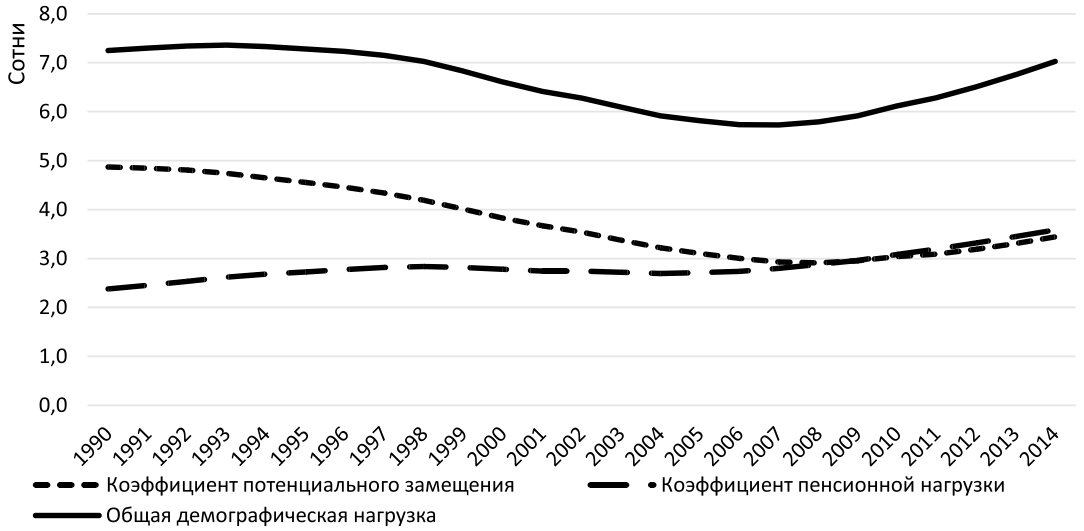


Рис. 2. Демографическая нагрузка на трудоспособное население Иркутской области в 1990–2014 гг. (на 1000 человек трудоспособного возраста)

В постсоветский период соотношение рождаемости, смертности и миграционных процессов длительное время обусловливало неуклонное сокращение численности населения региона. Взаимодействие и соотношение данных факторов определяет важные аспекты функционирования социально-экономической сферы: сколько человек потребуется обеспечить работой, жильем, учреждениями образования, здравоохранения, какова будет численность контингентов потенциальных матерей, призывников в ряды Вооруженных сил и т.д. Методы демографической статистики позволяют не только проводить текущий анализ этих событий, но и осуществлять их прогнозирование.

Известным польским демографом Э. Россетом [7] и другими авторами предложено подразделять прогнозы на реалистические и гипотетические. Реалистические (краткосрочные) прогнозы наилучшим образом могут удовлетворить потребности планирования, их результаты довольно близки к действительности (реальны) на коротком отрезке времени. Но помимо реалистических велика потребность и в других прогнозах – гипотетических, позволяющих выявлять нежелательные перспективы, которых следует избегать.

В настоящем исследовании мы ограничились изучением основных тенденций и формированием среднесрочных прогнозов (на срок 10–15 лет) изменения численности населения Иркутской области, т.е. провели перспективные расчеты на период до 2029 года.

Прогнозы численности и состава населения на период до 2029 года

Первый сценарий (низкий вариант прогноза) предполагает, что федеральная программа «Материнский (семейный) капитал» перестанет поддерживаться Правительством в 2018 г. К этому времени резервы рождений вторых детей у матерей обычно старше 25 лет будут выбраны, другими словами, рождаемость в возрастных контингентах старше 25 лет сократится, и, по нашему предположению, будет на уровне минимальных значений 1993–1997 гг. Так как отношение к рождению детей в контингентах молодого репродуктивного возраста претерпевает существенные изменения [2], коэффициенты повозрастной рождаемости для двух самых молодых групп фертильного возраста (15–19 и 20–24 лет) взяли как среднеарифметическое за три года перед началом действия программы «Материнский (семейный) капитал», т.е. за 2003–2006 гг. Так как по ранее проведенным исследованиям [5] установлено, что на смертность населения детского и подросткового возраста неблагополучные экономические изменения влияют мало, а также, учитывая, что развитие системы здравоохранения происходило непрерывно в течение всего исследуемого периода, за коэффициенты дожития для когорт младше 15 лет приняли среднеарифметические значения соответствующих коэффициентов последних трех лет (2011–2013 гг.). Для населения 15 лет и старше пессимистично предположили, что в следующие 30 лет социально-экономическая ситуация будет неблагоприятной и показатели дожития будут соответствовать таковым в 2001–2005 гг.

В результате этих расчётов определили, что согласно низкому варианту прогноза абсолютная численность населения к 2029 г. сократится на 300927 человек (или на 12,4 %) от численности 2014 года, и составит 2117421 человек (табл. 1). Сокращение численности обусловлено заложенными в модель резким сокращением рождаемости, а также неблагоприятными значениями коэффициентов дожития. Разница в соотношении мужчин и женщин в популяции продолжит увеличиваться и оно составит 1,00 к 1,22. Удельный вес населения в возрасте 50 лет и старше к 2029 г. будет превышать удельный все когорт моложе 14 лет в 2,8 раза, а демографическая нагрузка на трудоспособное население уменьшится до 625,4 на 1000 человека трудоспособного возраста за счет снижения численности контингентов молодых возрастов (коэффициент потенциального замещения – 228,9 ‰), а коэффициент пенсионной нагрузки увеличится – до 396,4 ‰.

Мужское население к 2029 году согласно низкому варианту прогноза уменьшится на 166779 человек по сравнению с 2014 г. В трудоспособном возрасте численность мужчин уменьшится на 88059 человек, в возрасте младше трудоспособного возраста – на 82739 мальчиков, а численность мужского населения увеличится на 4019 человек. Удельный вес лиц трудоспособного возраста в мужской когорте увеличится с 66,2 % в 2014 г. до 68,6 % в 2029 за счет заложенного в сценарий резкого уменьшения повозрастной рождаемости.

Численность женщин к 2029 г. уменьшится на 134148 человек. Число лиц в трудоспособном возрасте уменьшится на 55057 женщин, в возрасте младше трудо-

способного возраста – на 82593 девочек, в возрасте старше трудоспособного увеличится на 3502 человека. Удельный вес женщин трудоспособного возраста в когорте женщин увеличится с 54,2% в 2014 г. до 55,8% в 2029 г.

При разработке второго сценария (высокий вариант прогноза) – мы предположили, что система мер активной семейной поддержки будет не менее эффективной, чем за период действия федеральной программы «Материнский (семейный) капитал», и, как следствие, будет благоприятно отражаться на показателях воспроизводства населения. Таким образом, для оптимистичного сценария показатели повозрастной рождаемости взяли как среднее арифметическое ближайших трех лет – 2011–2013 гг. В качестве модельных коэффициентов дожития для высокого прогноза взяли среднеарифметические коэффициенты дожития тех же последних трех лет (2011–2013 гг.), за исключением возрастной группы 25–34 лет, для которых максимальные коэффициенты дожития из имеющегося динамического ряда 1992–2013 гг. отмечались в 1992 г.

Таблица 1

Динамика численного состава населения Иркутской области по возрастным группам, структура и показатели демографической нагрузки в 2019–2029 гг., (низкий вариант прогноза)

Возрастная группа	Фактическая численность, 2014 г., человек	Прогнозная численность, человек		
		2019 г.	2024 г.	2029 г.
Лица младше трудоспособного возраста (0–14 лет)	463508	440966	386120	298176
Лица в трудоспособном возрасте (15–59 для мужчин), (15–54 для женщин)	1445894	1350787	1306192	1302778
Лица старше трудоспособного возраста	508946	534551	532084	516467
Итого	2418348	2326304	2224396	2117421
На 1000 лиц трудоспособного возраста: лиц моложе трудоспособного возраста	320,6	326,5	295,6	228,9
лиц старше трудоспособного возраста	352,0	395,7	407,4	396,4
Удельный вес: лиц моложе трудоспособного возраста	19,2%	19,0%	17,4%	14,1%
лиц трудоспособного возраста	59,8%	58,1%	58,7%	61,5%
лиц старше трудоспособного возраста	21,0%	23,0%	23,9%	24,4%

Таблица 2

Динамика численного состава населения Иркутской области по возрастным группам, структура и показатели демографической нагрузки в 2019–2029 гг., (высокий вариант прогноза)

Возрастная группа	Фактическая численность, 2014 г., человек	Прогнозная численность, человек		
		2019 г.	2024 г.	2029 г.
Лица младше трудоспособного возраста (0–14 лет)	463508	503985	506544	467959
Лица в трудоспособном возрасте (15–59 для мужчин), (15–54 для женщин)	1373454	1301850	1287496	1292079
Лица старше трудоспособного возраста	581386	632505	638182	643545
Итого	2418348	2438339	2432223	2403583
На 1000 лиц трудоспособного возраста: лиц моложе трудоспособного возраста	320,6	367,1	377,2	346,3
лиц старше трудоспособного возраста	352,0	409,1	433,8	432,4
Удельный вес: лиц моложе трудоспособного возраста	19,2%	20,7%	20,8%	19,5%
лиц трудоспособного возраста	56,8%	53,4%	52,9%	53,8%
лиц старше трудоспособного возраста	24,0%	25,9%	26,2%	26,8%

Таблица 3

Динамика численного состава населения Иркутской области по возрастным группам, структура и показатели демографической нагрузки в 2019–2029 гг., человек (средний вариант прогноза)

Возрастная группа	Фактическая численность, 2014 г., человек	Прогнозная численность, человек		
		2019 г.	2024 г.	2029 г.
Лица младше трудоспособного возраста (0–14 лет)	463508	472433	446187	382800
Лица в трудоспособном возрасте (15–59 для мужчин), (15–54 для женщин)	1445894	1361771	1324498	1326742
Лица старше трудоспособного возраста	508946	548075	556974	549478
Итого	2418348	2382280	2327659	2259019
На 1000 лиц трудоспособного возраста: лиц моложе трудоспособного возраста	320,6	346,9	336,9	288,5
лиц старше трудоспособного возраста	352,0	402,5	420,5	414,2
Удельный вес: лиц моложе трудоспособного возраста	19,2 %	19,8 %	19,2 %	16,9 %
лиц трудоспособного возраста	59,8 %	57,2 %	56,9 %	58,7 %
лиц старше трудоспособного возраста	21,0 %	23,0 %	23,9 %	24,3 %

Согласно благоприятному (высокому) варианту развития демографической ситуации абсолютная численность населения уменьшится на 14765 человек, что составляет 0,6 % от численности населения 2014 г. (табл. 2). Соотношение числа мужчин и женщин к 2029 г. почти не изменится и будет составлять соответственно 1,00:1,17. Соотношение численностей контингентов населения 50 лет и старше и моложе14 лет также мало изменится и составит 1,7:1,0. Демографическая нагрузка на трудоспособное население увеличится до 778,7 ‰, как за счет коэффициента потенциального замещения (346,3 ‰), так и за счет коэффициента пенсионной нагрузки (432,4 ‰).

Численность мужского населения сократится на 8788 человек за счет лиц трудоспособного возраста (уменьшится численность только этой возрастной группы на 49671 человек, а численность лиц моложе и старше трудоспособного возраста увеличится, соответственно, на 5525 и 35358 человек). Как следствие, доля мужчин трудоспособного возраста уменьшится на 3,9 % и составит 62,3 %.

Численность женского населения уменьшится на 5977, в основном за счет группы женщин трудоспособного возраста, абсолютная численность которой сократится по отношению к числу 2014 г. на 44932 человека, и, частично, за счет лиц моложе трудоспособного возраста, численность которых уменьшится на 1074 человека. Прирост численности женщин старше трудоспособного возраста на 40029 человек почти полностью компенсирует потери младших возрастных групп, но это так же, как и в когорте мужчин, уменьшит удельный вес группы лиц трудоспособного возраста до 51,0 %.

Третий вариант прогноза (средний) равноудален от пессимистического и оптимистического вариантов, исходные показатели для расчета этого сценария рассчитаны как среднеарифметические значения показателей по предыдущим двум вариантам.

Согласно среднему варианту прогноза абсолютная численность населения уменьшится на 159329 человек или на 6,6 % (табл. 3). Разница в гендерном соотношении незначительно увеличится – до 1,19 раза в сторону увеличения численности женского населения. Численность населения в возрасте 50 лет и старше в 2 раза превысит численность населения моложе 14 лет. Коэффициент демографической нагрузки увеличится менее чем на 5 % и составит 702,7 человека на 1000 человек трудоспособного возраста – за счет увеличения пенсионной нагрузки (414,1 ‰), так как коэффициент потенциального замещения даже немного уменьшится – до 288,5 ‰.

Мужская когорта уменьшится на 88713 человек за счет лиц трудоспособного возраста и лиц моложе трудоспособного возраста (69138 и 38746 человек, со-

ответственно). Увеличение численности лиц старше трудоспособного возраста на 19172 человек не сможет компенсировать сокращение младших возрастных когорт. Удельный вес численности лиц мужского пола трудоспособного возраста в общей когорте мужчин почти не изменится и составит 65,2 %.

Численность населения женского пола снизится на 70616 человек также за счет лиц трудоспособного и моложе трудоспособного возраста (на 50014 и 41962 человека, соответственно). Численность группы женщин старше трудоспособного возраста увеличится на 21360 человек. Доля лиц трудоспособного возраста в контингенте женщин, так же как и в мужском контингенте, почти не изменится и составит 53,3 %.

Заключение

Обобщая информацию по трём вариантам прогноза, можно сделать заключение, что численность населения к 2029 г. может уменьшиться на 0,6–12,4 %. Снижение численности населения будет происходить за счет самых критичных возрастных групп – трудоспособного возраста и моложе трудоспособного возраста, численность которых снизится на 6,6–9,5 % и 17,4–35,7 %, соответственно. Только в высоком варианте прогноза число лиц мужского пола моложе трудоспособного возраста увеличится на 2,3 % по сравнению с 2014 г. Во всех трех вариантах прогноза численность лиц старше трудоспособного возраста увеличится (на 1,5–14,8 %). В гендерном соотношении произойдёт сдвиг в сторону увеличения женской когорты на 17–22 %. Тип возрастной структуры останется регрессивным, а увеличение доли старшего возрастного контингента составит от 1,7 до 2,4 раза. Коэффициент демографической нагрузки на трудоспособное населения возрастёт при среднем и высоком вариантах прогноза на 4,2–15,8 %, в основном за счет увеличения коэффициента пенсионной нагрузки (на 12,6–22,9 %). Уменьшение демографической нагрузки на 7,0 % прогнозируется только в низком варианте – за счет уменьшения коэффициента потенциального замещения (на 28,6 %). Численность мужчин снизится на 0,8–14,9 %, женщин – на 0,5–10,3 %. Удельный вес лиц мужского пола трудоспособного возраста уменьшится на 1,0–4,0 %, женского – на 1,0–3,2 % при среднем и высоком вариантах прогноза, соответственно. При низком варианте прогноза удельный вес лиц трудоспособного возраста увеличится на 2,4 % и 1,5 % в мужской и женской когортах, соответственно.

Проведённые расчёты показывают, что все три предполагаемых сценария в конечном итоге приводят к сокращению численности населения к концу прогнозного периода, главным образом, за счет лиц трудоспособного возраста, что имеет негативное значение для социально-экономического развития Иркутской области. Исключение представляет низкий вариант прогноза, когда потери численности населения произойдут примерно поровну за счет лиц трудоспособного и моложе трудоспособного возраста. Так как прогнозы построены без учета идущей миграционной убыли населения, демографическая ситуация, скорее всего, будет еще более неблагоприятной. Это связано с тем, что за последние 14 лет регистрируется постоянный отток населения из региона: в среднем на 5,4 тыс. человек в год уезжает больше, чем приезжает, причём из числа уезжающих более чем две трети составляют лица трудоспособного возраста.

Население Иркутской области формировалось в послевоенный период (1950–1970-е годы), в значительной мере за счет миграционного притока, который был порожден осмысленной пространственной стратегией советского государства по освоению восточных районов страны и развитию в них оборонно-промышленного потенциала. В настоящее время, несмотря на неблагоприятные внутренние и внешние трудности, без создания в регионе конкурентных более благоприятных социально-экономических условий, например, как это осуществлялось в советский период (за счёт низких налогов, высокой зарплаты, вложения значительных средств в развитие инфраструктуры), вряд ли удастся создать достаточные стимулы для привлечения и закрепления в Иркутской области мигрантов соответствующего состава (по возрасту, полу, национальности, квалификации и т.д.).

Самостоятельной проблемной областью является улучшение положения в естественном воспроизводстве населения. В настоящее время, когда наиболее многочисленные производительные силы общества уже перешли в возрастную группу старше трудоспособного возраста, такие благоприятные в медико-демогра-

фическом плане явления как увеличение рождаемости и снижение смертности создают неоднозначную в социально-экономическом плане ситуацию (значительное увеличение демографической нагрузки на трудоспособное население), которая будет наблюдаться не только в отдельных регионах, но, по данным отечественных исследователей [1], и в России в целом. Проведенные прогнозные расчеты показывают, что, если демографические процессы будут идти по любому из трех сценариев (особенно по низкому варианту прогноза), в обозримом будущем Иркутскую область ожидают серьезные трудности в демографическом и социально-экономическом развитии, стратегию преодоления которых нужно формировать уже сегодня.

Список литературы

1. Андреев Е.М., Вишневский А.Г. Ближайшие демографические перспективы России // Демоскоп.Weekly. 2014. – № 601–602. URL: http://www.demoscope.ru/weekly/2014/0601/ tema01.php (дата обращения: 26.08.2015).

2. Боева А.В., Лещенко Я.А. Характеристика брачности и репродуктивных намерений населения в Иркутской области // Экология человека. – 2013. – № 9. – С. 34–39.

3. Лещенко Я.А. Проблемы социально-демографического развития Сибири // Проблемы прогнозирования. – 2010. – №6 – С. 94–102.

4. Лещенко Я.А., Лисовцов А.А. Смертность населения Сибири в постсоветский период // Бюлл. Восточно-Сибирского науч. центра СО РАМН. – 2010. – № 4. – С. 194–198.

5. Лещенко Я.А., Лисовцов А.А. Смертность, условия жизнедеятельности подростков и молодёжи Сибири в 1990–2000 гг.// Бюлл. Восточно-Сибирского науч. центра СО РАМН. – 2013. – №1. – С. 91–96.

6. Медков В.М. Демография: Учебник / В.М. Медков. – М., 2004. – 576 с.

7. Россет Э. Процесс старения населения / Э. Россет. – М., 1968.

УДК 616-021.2

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА, РОДИВШИХСЯ НЕДОНОШЕННЫМИ

Мазур Л.И., Дмитриева М.В., Жирнов В.А.

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: marina_dmitriewa@mail.ru

Изучены клинико-эпидемиологические факторы риска у 40 новорожденных, родившихся преждевременно, различного гестационного возраста в отделении выхаживания недоношенных детей. Выявлено, что основными факторами риска рождения недоношенных детей являются: экстрагенитальная патология у всех женщин в период настоящей беременности (анемия, хронический пиелонефрит, заболевания кожи и сердечно-сосудистой системы); отягощенный акушерский анамнез в виде предшествующих медицинских абортов и выкидышей; осложненное течение настоящей беременности, обусловленное угрозой прерывания, хронической фетоплацентарной недостаточностью и гестозом. Установлена взаимосвязь выявленных факторов риска и отклонений в психофизическом и соматическом развитии у данных младенцев. Полученные данные говорят, что дети, родившиеся преждевременно, должны относиться к группе высокого риска по развитию психосоматической и инвалидизирующей патологии.

Ключевые слова: дети, факторы риска, недоношенность, гестационный возраст, заболеваемость

CLINICO-EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF RISK FACTORS IN INFANTS PRETERM DURING EARLY CHILDHOOD

Mazur L.I., Dmitrieva M.V., Zhirnov V.A.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: marina_dmitriewa@mail.ru

We have studied the risk factors. Methods total of 40 preterm infants born before different weeks gestational age were enrolled in the study. Extragenital pathology of mothers (anemia, chronic pyelonephritis, skin deseases, deseases of cardiovascular system); burdened obstetrical history (abortions and miscarriages); complicated course of this pregnancy, due to the threat of interruption of chronic placental insufficiency and preeclampsia are the most important risk factors for premature. There is an association of risk factors and psychosomatic disease in these infants. Premature babies are increased risk of developing psychosomatic and disabling disease.

Keywords: children, risk factors, infant premature, gestational age, morbidity

В настоящее время проблема недоношенных детей является актуальной во всем мире. Достижения неонатальной медицины, стремительно развивающейся последнее десятилетие в нашей стране (а за рубежом – с 1970-х годов), привели к значительному повышению выживаемости недоношенных детей [2, 4, 7, 9]. По данным литературы, частота преждевременных родов в различных странах составляет от 5 до 12,3 % [8, 9].

Благодаря внедрению интенсивных технологий уход за недоношенными младенцами в данной области достигнуты огромные успехи, но одновременно с достижениями появились и новые вопросы: состояние здоровья и развития недоношенных младенцев и качество их жизни [5]. Так, состояние здоровья недоношенных детей раннего возраста характеризуется худшими показателями, чем здоровье их доношенных сверстников [1]. Гестационный возраст при рождении является значимым предиктором отклонений в состоянии здоровья недоношенных детей дошкольного возраста [3, 7]. В настоящее время появляется все больше данных, свидетельствующих о том, что недостаточное физическое развитие детей, родившихся преждевременно, на этапе стационарного лечения могут оказаться причинами развития в дальнейшем различных заболеваний. Именно поэтому оценка состояния здоровья у недоношенных детей к моменту выписки из стационара приобретает особую важность для определения прогноза их дальнейшего развития.

Цель исследования: оценка состояния здоровья детей, родившихся с низкой, очень низкой и экстремально низкой массой тела, выявление значимости факторов риска, влияющих на формирование патологии у данной группы младенцев.

В исследование были включены 40 новорожденных недоношенных детей различного гестационного возраста, госпитализированных для оказания экстренной помощи в отделение выхаживания недоношенных детей ГБУЗ СО СГДКБ № 1 имени Н.Н. Ивановой (г. Самара) из родильных домов и отделения реанимации и интенсивной терапии за период 2013–2014 гг.

В качестве материалов, послуживших основанием для исследования, явились: первичная медицинская документация, результаты объективного, лабораторного, инструментального исследований, осмотры и заключения узких специалистов.

Нами был проведен анализ факторов риска у матерей исследуемых детей (возраст, акушерско-гинекологический анамнез, заболевания). Основной контингент детей был рожден от матерей детородного возраста (18–30 лет), семеро (17,64 %) младенцев – от матерей в возрасте старше 35 лет. В акушерско-гинекологическом анамнезе выявлено, что настоящая беременность имела патологическое течение у 100 % женщин, причем отмечалось сочетание той или иной патологии. Как видно из таблицы, у 9 женщин (23,5 %) регистрировался гестоз второй половины беременности, у 7 женщин (17,65 %) – токсикоз и у 5 женщин (11,7 %) – высокая угроза прерывания беременности. В акушерском анамнезе у матерей недоношенных детей выявлялись медицинские аборты (35,3 %), выкидыши (11,8 %), хроническая фетоплацентарная недостаточность (29,4 %). У всех матерей беременность протекала на фоне экстрагенитальной патологии: анемия составила 29,4 %, хронический пиелонефрит – 17,65 %, заболевания кожи (атопический дерматит, псориаз) – 5,88 %, заболевания системы кроовообращения (артериальная гипертензия, варикозное расширение вен) – 5,88 %. Обращает на себя внимание то, что у 8 женщин был выставлен диагноз ВИЧ-инфекция, причем лишь половине из них во время беременности проводилась химиопрофилактическая терапия.

Оценивая массу тела и срок гестации, мы установили, что у большинства детей 30 (76,4 %) превалировала низкая масса тела при рождении (НМТ) – от 1500,0 до 2499,0 г и срок гестации 32–37 недель. Следует отметить, что 7 младенцев (17,6 %) родились с очень низкой массой тела (ОНМТ), т.е. с массой тела от 1499,0 г до 1000,0 г и сроком гестации 29–31 недель, а трое детей (6 %) с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении – менее 999,0 г и сроком гестации менее 29 недель. Недоношенные дети с задержкой внутриутробного развития в исследование не вошли.

Клиническое состояние детей при рождении оценивалось по шкале Апгар в баллах на первой минуте жизни. Было выявлено, что в тяжелом (5–6 баллов) и очень тяжелом (3–4 балла) состояниях родилось 16 младенцев (40 %). Тяжесть состояния была обусловлена дыхательными и сердечно-сосудистыми нарушениями, такими как респираторный дистресс-синдром (35,3 %), легочным кровотечением (6 %), пневмоторакс (6 %) , ателектазы (58,8 %), пневмония (6 %), а также геморрагическими и гематологическими нарушениями (легочное кровотечение, внутричерепные нетравматические кровоизлияния(17,64 %).

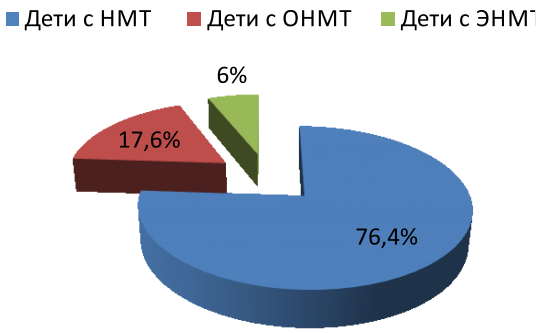


Рис. 1. Распределение исследуемых детей в зависимости от массы тела при рождении

Акушерско-гинекологический анамнез, соматическая патология у матерей исследуемых детей

Акушерско-гинекологический анамнез	Основная группа (n = 40)	
	Абс. число	%
Искусственные аборты	14	35,3
Самопроизвольные выкидыши	5	11,7
Хроническая фетоплацентарная недостаточность	12	29,4
Гестоз беременности	9	23,5
Токсикоз беременности	7	17,65
Угроза прерывания беременности	5	11,7
Соматическая патология матерей		
Заболевания крови, кроветворных органов (анемия)	12	29,4 %
Заболевания мочеполовой системы (пиелонефрит)	7	17,65
Заболевания кожи (атопический дерматит, псориаз)	3	5,88
Заболевания системы кровообращения (артериальная гипертензия, варикозное расширение вен)	3	5,88
Инфекционные заболевания (ВИЧ-инфекция)	8	20

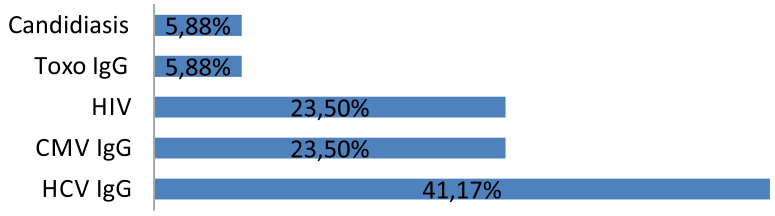


Рис. 2. Структура инфекционных заболеваний у исследуемых детей

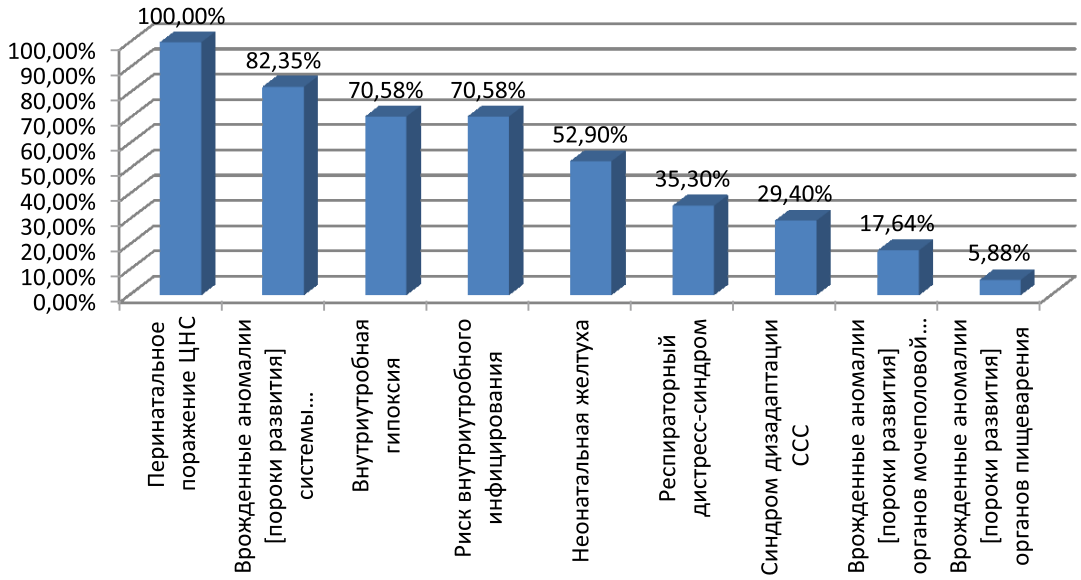


Рис. 3. Структура заболеваемости у детей, родившихся преждевременно

При обследовании детей на внутриутробные инфекции (ВУИ), по нашим данным, лидирующее место заняли герпетическая (41,17%) и цитомегаловирусная (23,5%) инфекции, а также ВИЧ-инфекция (23,5%) и токсоплазмоз (5,88%). Риск внутриутробного инфицирования был выставлен 70, 58% детям с учетом отягощенного акушерско-гинекологического анамнеза матерей и перинатального контакта по ВИЧ-инфекции. Кандидозное поражение кожи и слизистых оболочек встречалось у 1 ребенка с перинатальным контактом по ВИЧ-инфекции, что говорит о вторичном нарушении иммунной системы вследствие влияния ВИЧ-инфекции и морфофункциональной незрелости.

В структуре врожденной патологии преобладали малые аномалии сердца (открытое овальное окно (85,7%), открытый артериальный проток (7,14%) и почек (пиелоэктазия). Врожденные пороки развития были представлены пороками системы кровообращения (дефект межжелудочковой перегородки (14,2%), органов пищеварения (атрезия пищевода (5,88%) и органов мочеполовой системы (крипторхизм), что явилось результатом воздействия внутриутробных инфекций. У одного ребенка, родившегося преждевременно, отмечались стигмы дизэмбриогенеза и фенотип синдрома Дауна, в течение госпитализации диагноз кариотипически не подтвердился.

Следует сказать, среди детей, родившихся недоношенными, отмечались характерные особенности течения клинических процессов адаптации: неонатальная желтуха (52,9%), синдром дезадаптации сердечно-сосудистой системы (29,4%).

Рассматривая особенности течения острого периода перинатального поражения центральной нервной системы (ППЦНС) у данной категории детей, мы выявили, что в клинической картине лидирующую по-

зицию занимает синдром угнетения центральной нервной системы (100%), при этом у половины установлен гипоксически-ишемический генез ППЦНС, и около 45% – смешанный (гипоксический и инфекционный).

Таким образом, основными факторами риска рождения недоношенных детей являются: наличие экстрагенитальной патологии у всех женщин в период настоящей беременности (анемия (29,4%), хронический пиелонефрит (17,65%), заболевания кожи и сердечно-сосудистой системы (5,88%)); отягощенный акушерский анамнез в виде предшествующих медицинских абортов (35,3%) и выкидышей (11,8%); осложненное течение настоящей беременности, обусловленное угрозой прерывания (11,7%), хронической фетоплацентарной недостаточностью (29,4%) и гестозом (23,5%). Данные клинические показатели отягощают течение неонатального периода и определяют тяжесть проявления заболеваний новорожденных детей.

Отклонения в психофизическом развитии у недоношенных являются результатом осложнений ППЦНС на фоне внутриутробных инфекций (герпетическая, цитомегаловирусная, ВИЧ-инфекция). При оценке структуры врожденных пороков развития ведущее место заняли пороки системы кровообращения (дефект межжелудочковой перегородки) и пороки органов пищеварения (атрезия пищевода), что явилось результатом воздействия ВУИ.

Полученные данные говорят, что дети, родившиеся преждевременно, должны относиться к группе высокого риска по развитию психосоматической, инвалидизирующей патологии и требуют своевременную квалифицированную медицинскую и психолого-педагогическую помощь.

Список литературы

1. Амбулаторно-поликлиническая педиатрия: учеб. пособие / В.А. Доскин. – 2-е изд. – М.: «МИА», 2015. – 376 с.

2. Байкова Л.Ф. Физическое развитие и психологическая готовность к школьному обучению детей старшего дошкольного возраста, родившихся недоношенными / Л.Ф. Байкова, В.Р. Амирова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2010. – Т. 5, № 3 – С.16–21.

3. Байкова Л.Ф. Состояние здоровья детей старшего дошкольного возраста, родившихся недоношенными / Л.Ф. Байкова, В.Р. Амирова, С.А. Пашков // Медицинский вестник Башкортастана. – 2011. – Т. 6, № 2. – С. 326–330.

4. Белоусова М.В. Рождение недоношенного ребенка – жизненный кризис семьи / М.В. Белоусова, М.А. Уткузова, А.М. Карпов // Вестник современной клинической медицины. – 2013. – Т. 6, № 1. – С. 45–48.

5. Жирнов В.А. Состояние здоровья детей с врожденными пороками развития, воспитывающихся в закрытых учреждениях / В.А. Жирнов, М.В. Дмитриева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. URL: www.science-education.ru/123-19171 (дата обращения: 03.09.2015).

6. Крывкина Н.Н. Сравнительная характеристика здоровья детей младенческого возраста, родившихся недоношенными, в зависимости от массы тела при рождении / Н.Н. Крывкина, Э.Н. Ахмадеева, А.Я. Валиулина // Вестник современной клинической медицины – 2013. – Т. 6, № 1. – С. 26–30.

7. Мазур Л.И. Медико-социальные аспекты формирования врожденных пороков развития плода // Известия Самарского научного центра Российской Академии Наук. – 2009. – Т. 11, № 1–5. – С. 891–894.

8. Пальчик А.Б. Неврология недоношенных детей / А.Б. Пальчик. Л.А. Федорова, А.Е. Понятишин. – 2-е изд., доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2011. – С. 18–28.

9. Brazilian multicentre study on preterm birth (EMIP): prevalence and factors associated with spontaneous preterm birth / Passini R Jr1, Cecatti JG2, Lajos GJ1, Tedesco RP3, Nomura ML1, Dias TZ1, Haddad SM1, Rehder PM1, Pacagnella RC1, Costa ML1, Sousa MH4; Brazilian Multicentre Study on Preterm Birth study group // PLoS One. – 2014. Vol. 9. – P. 10.

10. Preterm birth susceptibility: investigation of behavioral, genetic, medical and sociodemographic factors / Hackbarth B.B., Ferreira J.A., Carstens H.P., Amaral A.R., Silva M.R., Silva J.C., França P.H. // Rev Bras Ginecol Obstet. – 2015. – Vol. 37, № 8. – P. 353–358.

УДК [612.753:616.718.5-001.5-089.227.85-003.93]-092.9

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ЭЛАСТИЧНОГО ТРАНСФИЗАРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Мингазов Э.Р., Попков Д.А., Кононович Н.А.

ФГБУ «РНЦ ВТО им. академика Г.А. Илизарова Минздрава России, Курган, e-mail: edikmed@mail.ru

В эксперименте щенкам выполняли интрамедуллярный эластичный трансфизарный остеосинтез большеберцовой кости. Анализировали отдаленные результаты эксперимента. Определили, что интрамедуллярное трансфизарное армирование в разной степени замедляло рост кости в длину. Проведение эластичных стержней, близкое к центру ростковой зоны кости, значимо не влияло на формирование угла наклона суставной поверхности. Эксцентричное проведение трансфизарных стержней формировало угловую деформацию в процессе последующего роста. Поднадкостничное армирование в сочетании с трансфизарным остеосинтезом не замедляло консолидацию фрагментов. При трансфизарном армировании неповрежденной кости влияние интрамедуллярных эластичных стержней на функциональную активность остеогенных тканей было несущественным, а остеотомия и отслаивание надкостницы являлись условием для развития периостальной реакции.

Ключевые слова: трансфизарный эластичный остеосинтез, рост, эксперимент

LONG-TERM RESULTS OF TIBIAL ELASTIC TRANSPHYSEAL INTRAMEDULLARY OSTEOSYNTHESIS (AN EXPERIMENTAL STUDY)

Mingazov E.R., Popkov D.A., Kononovich N.A.

FSBI «Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopardics»» (RISC «RTO») of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: edikmed@mail.ru

We performed tibial elastic transphyseal intramedullary osteosynthesis in puppies experimentally. After this we analyzed the results of the experiment. As we found, transphyseal intramedullary reinforcement slowed bone longitudinal growth to a different extent. The insertion of elastic rods close to the center of the bone growth plate did not significantly affect the formation of the inclination angle of the articular surface. The eccentric insertion of transphyseal rods formed an angular deformity in the process of further growth. Subperiosteal reinforcement combined with transphyseal osteosynthesis did not slow consolidation of fragments. In case of intact bone transphyseal reinforcement the effect of elastic intramedullary rods on the functional activity of osteogenic tissues was insignificant, and both osteotomy and periosteum detachment were a condition for periosteal reaction development.

Keywords: transphyseal elastic osteosynthesis, growth, experiment

Интрамедуллярный эластичный остеосинтез при лечении диафизарных переломов у детей, в том числе и патологических, является наиболее распространенным и надежным хирургическим методом, используемым детскими ортопедами.

Интрамедуллярное расположение эластичных стержней, введенных от эпифизов через зоны роста, может увеличивать прочностные свойства по всей длине кости [1, 2, 10]. Это в свою очередь приводит к уменьшению риска формирования деформаций и переломов в периоде роста.

Трансфизарное расположение стержней предполагает их прохождение через зоны роста. Соответственно выбор оптимальных областей введения интрамедуллярных фиксаторов имеет важное клиническое значение в ортопедии детского возраста.

Немногочисленные экспериментальные исследования, направленные на изучение дозированного повреждения зон роста не позволяют придти к единому мнению в вопросе выявления оптимального расположения трансфизарных стержней [3, 6].

Целью настоящего исследования явилось изучение отдаленных результатов интрамедуллярного эластичного трансфизарного остеосинтеза большеберцовой кости в различных условиях.

Материалы и методы исследования

Было выполнено нерандомизированное, контролируемое исследование на 18 щенках. Животных разделили на 3 серии экспериментов в зависимости от варианта оперативного вмешательства. Были отобраны клинически здоровые щенки в возрасте 6 месяцев. При этом, в каждой отдельной серии использовали животных из одного помета.

В 1 серии выполняли встречный биполярный трансфизарный остеосинтез неповрежденной правой большеберцовой кости (опытная конечность). Для этого использовали по два предварительно изогнутых стержня (спицы Киршнера) диаметром 1,8 мм и длиной 10 см. Радиус изгиба спиц составлял 40° (рисунок, а).

В серии 2 выполняли поднадкостничную поперечную остеотомию в средней трети диафиза больше-

берцовой кости вибропилой и остеотомию малоберцовой кости долотом. Затем проводили биполярный трансфизарный остеосинтез аналогично серии 1 (рисунок, б).

В серии 3 после остеотомии костей голени и интрамедуллярного остеосинтеза, поднадкостнично располагали сетку из никелида титана марки TN-10 (толщина нити 150 мкм, диаметр ячеек 2–2,5 мм) с титановыми стержнями (n = 3) диаметром 2 мм. Сетка перекрывала линию остеотомии большеберцовой кости по всей длине окружности на протяжении 2 см проксимальнее и дистальнее от концов отломков. Стержни были заранее равномерно распределены в сетке и ориентированы параллельно оси сегмента (рисунок, в).

Все оперативные вмешательства выполнены совместно с к.м.н. Шутовым Р.Б.

Левые большеберцовые кости служили контролем.

Период наблюдения составил 24 месяца после выполнения оперативного вмешательства по окончанию которого биологический возраст животных составил 2 года.

На разных этапах эксперимента осуществляли рентгенографию обеих голеней в прямой и боковой проекции. Использовали рентгеновский аппарат «VEP X Technology Premium VET» (Испания).

По рентгенографическим изображениям выполняли остеометрию большеберцовых костей. Регистрировали следующие параметры:

– длина большеберцовой кости, измеряемая вдоль механической оси;

– проксимальный медиальный угол большеберцовой кости (mechanical Medial Proximal Tibial Angle, mMPTA), измеряемый между механической осью кости и линией, соединяющей наиболее вогнутые точки мыщелков большеберцовой кости;

– дистальный латеральный угол большеберцовой кости (mechanical Lateral Distal Tibial Angle, mLDTA), измеряемый между механической осью и линией вдоль дистального края большеберцовой кости;

– поперечный размер диафиза большеберцовой кости в средней трети.

Для выполнения поставленной цели были проанализированы результаты рентгенографического исследования в периоды: перед операцией (контрольная точка $Д_0$), далее через 6 (контрольная точка $Д_6$) и 24 (контрольная точка $Д_{24}$) месяца после оперативных вмешательств.

В сериях 2 и 3 отмечали сроки сращения костных отломков.

Измерения производились каждым автором работы независимо друг от друга.

Количественные значения подвергали статистической обработке с использованием программы «AtteStat 13.1» (Россия). Анализ данных проводили методами описательной статистики (среднее значение, стандартное отклонение). Нормальность распределения выборок определяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Результаты исследований обрабатывали методами параметрической (критерий Стьюдента для независимых и парных выборок) и непараметрической статистики (критерий Вилкоксона для независимых выборок, парный критерий Вилкоксона). Различия показателей считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Эксперименты были выполнены на базе вивария ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России. Животные содержались в индивидуальных боксах (по одному). Получали одинаковые стандартные, сбалансированные по питательным веществам, корма и чистую питьевую воду. Каждое животное в группе было идентифицировано индивидуальным четырехзначным номером. Все хирургические манипуляции были выполнены в условиях операционной одной хирургической бригадой.

Результаты исследования и их обсуждение

При выполнении остеометрических исследований разница в измерениях изучаемых показателей между исследователями не превышала 2,5 %, что позволяет подтвердить воспроизводимость и точность измерений. Перед оперативным вмешательством у всех животных определили анатомическое соответствие костей правой голени одноименному левому сегменту. Это характеризовалось отсутствием достоверных различий между полученными количественными данными. Длина большеберцовых костей непосредственно перед оперативным вмешательством в среднем составляла 13,9 ± 3,8 см, угол mMPTA 91,2 ± 2,7 °, угол mLDTA 85,6 ± 2,7 °.

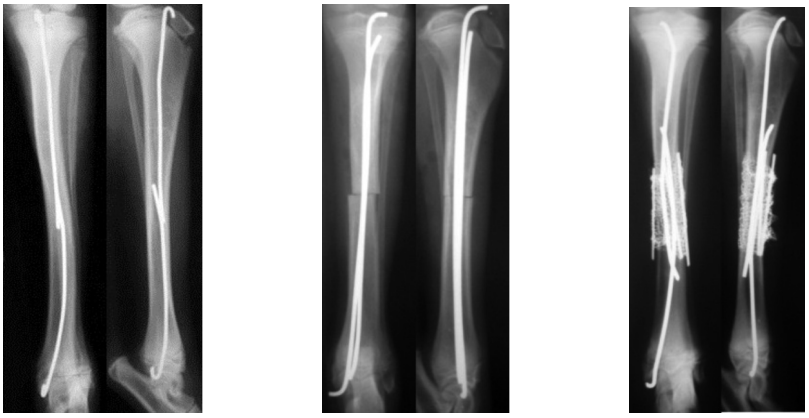
Анализ полученных результатов показал, что с момента начала эксперимента рост сегмента в длину продолжался во всех случаях. Исходные показатели длины большеберцовой кости достоверно отличались от значений, полученных по окончанию опыта. Результаты исследования длины сегментов представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что величина потери продольного роста за период опыта была меньше в серии 1 и составила к его окончанию в среднем 3,1 % (до 4мм). В серии 2 – 4,5 % (до 8 мм). Наибольшая разница длины опытного и контрольного сегментов была в 3 серии опытов (6,4 % – до 12 мм).

При оценке поперечных размеров большеберцовой кости во всех наблюдениях определили его увеличение к окончанию эксперимента по отношению к дооперационному уровню как у опытного, так и у контрольного сегментов ($p < 0,05$).

Согласно данным таблицы 2, в 1 серии увеличение диаметра диафиза сегмента было одинаковым для оперированной и интактной конечности.

В сериях 2 и 3 значимые отличия поперечных размеров диафиза большеберцовой кости отмечали как по сравнению с дооперационными данными, так и между контрольной и опытной конечностями (табл. 2). Это было связано с развитием периостальной и эндостальной реакции в периоде формирования костного сращения.



а *б* *в*

Рентгенограммы костей голени, интрамедуллярный эластичный трансфизарный остеосинтез: а – превентивный, б – при поперечной остеотомии диафиза, в – при поперечной остеотомии диафиза и в сочетании с поднадкостничным армированием

Таблица 1

Значения показателей продольного роста большеберцовых костей (M ± SD)

№ серии	Общая длина большеберцовой кости (мм)					
	$Д_0$		M_6		M_{24}	
	«П»	«Л»	«П»	«Л»	«П»	«Л»
1	136,5 ± 39,5	136,7 ± 39,4	152,7 ± 36,7[1]	156,5 ± 37,3[1]	157,2 ± 28,4[1]	162,4 ± 30,1[1]
2	139,2 ± 9,5	139,2 ± 9,5	172,5 ± 9,8[1]	180,3 ± 8,5[1]	176,2 ± 8,2[1]	184,1 ± 7,6[1]
3	146,8 ± 7,9	146,4 ± 7,8	174 ± 10,5[1]	181,7 ± 11,3[1]	175,1 ± 9,6[1]	187,3 ± 10,3[1]

Примечания. [1] – статистически достоверные различия с исходными значениями данной серии; «П» – правая большеберцовая кость; «Л» – левая большеберцовая кость.

В сериях 2 и 3 рентгенологические признаки сращения перелома отмечали в среднем к 60 суткам эксперимента.

При оценке величины угла mMPTA не было выявлено достоверных изменений этого показателя у опытного сегмента по отношению к контрольному. Его средние значения составляли 91,1 ± 4,7°.

Значения mLDTA во всех сериях у контрольного сегмента в период M_6 уменьшались (серия 1 – p = 0,08, серия 2 – p = 0,016, серия 3 – p = 0,04), а к окончанию опыта этот показатель был значимо выше как в сравнении с дооперационным уровнем, так и предыдущим этапом обследования.

У опытного сегмента этот параметр во всех сериях на протяжении эксперимента достоверно не изменялся по отношению к исходным значениям.

Значения угла mLDTA в динамике опыта представлены в табл. 3.

Таким образом, определили, что во всех трех сериях происходило замедление роста, однако статистически достоверной разницы длины оперированного сегмента по отношению к интактному – мы не наблюдали. Трансфизарное армирование при выполнении остеотомии (серия 2) или остеотомии в сочетании с интрамедуллярным и поднадкостничным остеосинтезом (серия 3) приводило к большему укорочению в сравнении с армированием неповрежденной кости.

В клинической практике мнения авторов о влиянии трансфизарного проведения спиц на функцию ростковых хрящей противоречивы. Horn J. с соавторами отмечают, что при лечении переломов у детей формируется частичный эпифизиодез с развитием угловой деформации [4]. В свою очередь Yung PS. с соавт, Langenhan R и другие не находят влияния трансфизарно проведенных прямых спиц Киршнера на последующий рост оперированной конечности [5, 9].

В нашем исследовании впервые показано, что интрамедуллярный трансфизарный остеосинтез влияет на формирование угла наклона дистальной суставной поверхности большеберцовой кости (угол mLDTA). Исследования других авторов подтверждают факт угловой девиации при эксцентричном повреждении зоны роста [8].

Таблица 2

Поперечные размеры большеберцовой кости в средней трети (мм)

№ серии	$Д_0$ (прямая проекция)		$М_{24}$ (прямая проекция)		$Д_0$ (боковая проекция)		$М_{24}$ (боковая проекция)	
	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая
I	11,3 ± 0,82	11,3 ± 0,82	13,2 ± 0,84[1]	13,2 ± 0,84[1]	10 ± 1,55	10 ± 1,55	11,8 ± 1,72	11,2 ± 1,47
II	12,2 ± 1,17	12,2 ± 1,17	14,3 ± 1,58[1]	13,8 ± 1,01[1 2]	11,2 ± 1,17	11,2 ± 0,75	17,4 ± 1,85[1]	13,3 ± 1,20[1 2]
III	11,7 ± 1,03	11,5 ± 0,84	14,2 ± 0,51[1]	13,1 ± 1,25[1 2]	10 ± 0,63	10,2 ± 0,41	14,6 ± 1,63[1]	13,3 ± 1,42[1 2]

Примечания. 1 – достоверные различия $Д_0$ vs $М_{24}$ для данной серии. 2 – достоверные различия между правой и левой стороной $М_{24}$.

Таблица 3

Значения латерального дистального большеберцового угла (mLDTA)

№ серии	$Д_0$		$М_6$		$М_{24}$	
	«П»	«Л»	«П»	«Л»	«П»	«Л»
1	85,2 ± 3,1	84,2 ± 2,7	88,2 ± 5,3	81,2 ± 2,8	84,6 ± 3,6	90,3 ± 2,3[1]
2	87,7 ± 2,1	87,2 ± 2,6	84,2 ± 6,4	83 ± 2,5[1]	83,5 ± 2,8	90 ± 2,6[1]
3	83,3 ± 4,3	82,2 ± 3,3	80,3 ± 2,7	78,5 ± 1,5[1]	80,4 ± 3,1	83,4 ± 2,1[1]

Примечания. [1] – статистически достоверные различия с исходными значениями данной серии; «П» – правая большеберцовая кость; «Л» – левая большеберцовая кость.

Центральное трансфизарное проведение стержней не вызывало угловой деформации ни в одной серии исследований. Seil et al. при выполнении центрально расположенного канала у 18 ягнят так же не наблюдал угловой девиации в процессе последующего роста сегмента [7].

В нашем исследовании во 2 серии опытов консолидация костных отломков произошла во всех случаях и в обычные сроки. В 3 серии отслаивание надкостницы на уровне остеотомии и поднадкостничное введение сетки и эластичных спиц также сопровождалось консолидацией костных фрагментов в те же сроки. При этом в обеих сериях наблюдалась выраженная периостальная реакция, способствовавшая достоверному увеличению поперечных размеров диафиза кости.

Заключение

Проведенное экспериментальное исследование показало, что трансфизарный эластичный остеосинтез в разной степени влияет на продольный рост сегмента.

Эксцентричное проведение трансфизарных стержней способствует формированию угловой деформации либо замедляет физиологическую ориентацию суставной поверхности.

При трансфизарном интрамедуллярном остеосинтезе или при его сочетании с поднадкостничным армированием консолидация костных отломков наступает в одинаковые сроки.

Эндостальные и периостальные реакции на введение интрамедуллярных и поднадкостничных имплантов ведут к увеличению толщины кортикальных пластинок и диаметра кости, что может иметь значение при комбинированном лечении несовершенного остеогенеза фармакологическими и хирургическими методами.

Список литературы

1. Boutaud B., Laville J.M. Elastic sliding central medullary nailing with osteogenesis imperfecta. Fourteen cases at eight years follow-up. // Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. – 2004. – Vol. 90(4). – P. 304–11.

2. Cohen J. Intramedullary nailing for the treatment of unicameral bone cysts. // J Bone Joint Surg Am. – 2001. – Vol. 83-A(8) – P. 1279–80.

3. Hajdu S., Schwendenwein E., Kaltenecker G., László I., Lang S., Vécsei V., Sarahrudi K. The effect of drilling and screw fixation of the growth plate – an experimental study in rabbits. // J Orthop Res. – 2011. – Vol. 29(12). – P. 1834–1839.

4. Horn J., Kristiansen L.P., Steen H. Partial physeal arrest after temporary transphyseal pinning. A case report. // Acta Orthop. – 2008. – Vol. 79(6). – P. 867–869.

5. Langenhan R., Baumann M., Hohendorff B., Probst A., Trobisch P. Arthroscopically assisted reduction and internal fixation of a femoral anterior cruciate ligament osteochondral avulsion fracture in a 14-year-old girl via transphyseal inside-out technique. // Strategies Trauma Limb Reconstr. – 2013. – Vol. 8(3). – P. 193–197.

6. Lascombes P. Flexible intramedullary nailing. // Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – 2010.

7. Nordentoft E.L. Experimental epiphyseal injuries. Grading of traumas and attempts at treating traumatic epiphyseal arrest in animals. // Acta Orthop Scand. – 1969. – Vol. 40(2). – P. 176–192.

8. Seil R., Pape D., Kohn D. The risk of growth changes during transphyseal drilling in sheep with open physes. // Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc North Am Int Arthrosc Assoc. – 2008. – Vol. 24(7). – P. 824–833.

9. Yung P.S., Lam C.Y., Ng B.K., Lam T.P., Cheng J.C. Percutaneous transphyseal intramedullary Kirschner wire pinning: a safe and effective procedure for treatment of displaced diaphyseal forearm fracture in children. // J Pediatr Orthop. – 2004. – Vol. 24(1). – P. 7–12.

10. Zeitlin L., Fassier F., Glorieux F.H. Modern approach to children withosteogenesis imperfect. // J Pediatr Orthop B. – 2003. – Vol. 12(2). – P. 77–87.

УДК 615.322

ВЛИЯНИЕ ФИТОПРЕПАРАТА «ЭКСТРАПИНУС» НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ И ЗАЖИВЛЕНИЯ СТРЕССОВЫХ ЯЗВ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

[1]Патеюк А.В., [2]Обыденко В.И., [1]Кохан С.Т., [1]Баранчугова Л.М., [3]Сандаг Ц.

[1]ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», Чита, e-mail: ispsmed@mail.ru;
[2]ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия», Чита, e-mail: ispsmed@mail.ru;
[3]Монгольский национальный университет медицинских наук, Улан-Батор, e-mail: tsogtsaikhan.s@mnums.edu.mn

В нашем исследовании изучено влияние препарата растительного происхождения «Экстрапинус», на развитие и заживление стрессовых язв у экспериментальных животных. Животные всех групп были подвержены иммобилизационному стрессу в течение 5 суток. Животные I и II групп получали раствор препарата «Экстрапинус» в дозе по 5 мл 3 раза в день, с 1-х и с 3-х суток стрессирования соответственно; животные III группы получали только воду. Препарат получен из отходов деревообработки – опилок лиственницы. Использование препарата «Экстрапинус» препятствовало развитию стрессовых язв у животных в эксперименте и способствовало более быстрому их заживлению. Вероятно полученный эффект можно объяснить наличием комплекса пептидов, тормозящих активность симпатического отдела вегетативной нервной системы при развитии стресс-реакции, а также стимулирующих процессы регенерации. Так же комплекс микроэлементов, входящий в состав препарата, участвует в адаптационных процессах организма.

Ключевые слова: Экстрапинус, стресс, регенерация, желудок

INFLUENCE OF THE PHYTOPREPARATION «EKSTRAPINUS» ON DYNAMICS OF DEVELOPMENT AND HEALING OF STRESSFUL ULCERS AT EXPERIMENTAL ANIMALS

[1]Pateyuk A.V., [2]Obydenko V.I., [1]Kokhan S.T., [2]Baranchugova L.M., [3]Tsogtsaikhan S.

[1]FGBOU VPO «Transbaikal State University», Chita, e-mail: ispsmed@mail.ru;
[2]GBOU VPO «Chita State Medical Academy», Chita, e-mail: ispsmed@mail.ru;
[3]Mongolian national university of medical sciences, Ulaanbaatar, e-mail: tsogtsaikhan.s@mnums.edu.mn

In our research influence of a preparation of a phytogenesis of «Ekstrapinus», on development and healing of stressful ulcers in experimental animals is studied. Animals of all groups were subject to an immobilized stress within 5 days. Animals of I and II groups received solution of the preparation «Ekstrapinus» in a dose on 5 ml 3 times a day, from the 1st and since 3 days of a stressirovaniye respectively; animal III groups received only water. The preparation is received from woodworking waste – larch sawdust. Use of the preparation «Ekstrapinus» interfered with development of stressful ulcers in animals in experiment and promoted their faster healing. Possibly gained effect can be explained with existence of a complex of the peptides braking activity of sympathetic department of vegetative nervous system at development a stress reaction, and also stimulating regeneration processes. Also the complex of microcells which is a part of a preparation participates in adaptation processes of an organism.

Keywords: Ekstrapinus, stress, regeneration, stomach

Развитие современных инноваций в настоящее время захватывают различные отрасли науки, в том числе и развитие современных биотехнологий [4]. Осуществляется синтез новых биопрепаратов, изучение состава и свойств которых вызывают интерес, как в промышленности, так и в медицине [3, 4, 5].

В настоящее время в медицине широко используются различные биодобавки, биостимуляторы, которые эффективны как для лечения различных заболеваний, так и в качестве профилактических средств. В их составе можно увидеть такие вещества, как интерфероны, интерлейкины, микробные и пептидные компоненты. Это делает возможным применение данных препаратов в таких отраслях медицины как хирургия и онкология. Так, например, использование биопрепаратов при раке молочной железы, тормозит процессы метастазирования и блокирует питание опухоли [2]. Современная медицина предрекает развитию данного альтернативного направления действительно успешное будущее.

Целью нашего исследования явилось изучение влияния препарата растительного происхождения «Экстрапинус», на развитие и заживление стрессовых язв у экспериментальных животных.

Материалы и методы исследования

Эксперимент проведен на 30 беспородных крысах-самцах, в возрасте 1 год, которые были разделены на 3 группы, по 10 крыс в каждой. Животные всех групп были подвержены иммобилизационному стрессу в течение 5 суток. Животные I и II групп по-

лучали раствор препарата «Экстрапинус» в дозе по 5 мл 3 раза в день, с 1-х и с 3-х суток стрессирования соответственно; животные III группы получали только воду. Препарат является водным экстрактом, полученным из отходов деревообработки – опилок лиственницы, в научно – образовательном центре «Экология и здоровье человека». В его состав входит комплекс пептидов массой до 10 КД и микроэлементы: Mn, Fe, Cu, Cr и Zn.

Животных выводили из эксперимента передозировкой эфирного наркоза. Забор материала производили на 5, 14, 21 сутки эксперимента. После чего материал подвергали стандартной проводке и заливке в парафин. Препараты окрашивали гематоксилин – эозином. Морфометрию проводили с применением программного обеспечения «МЕКОС».

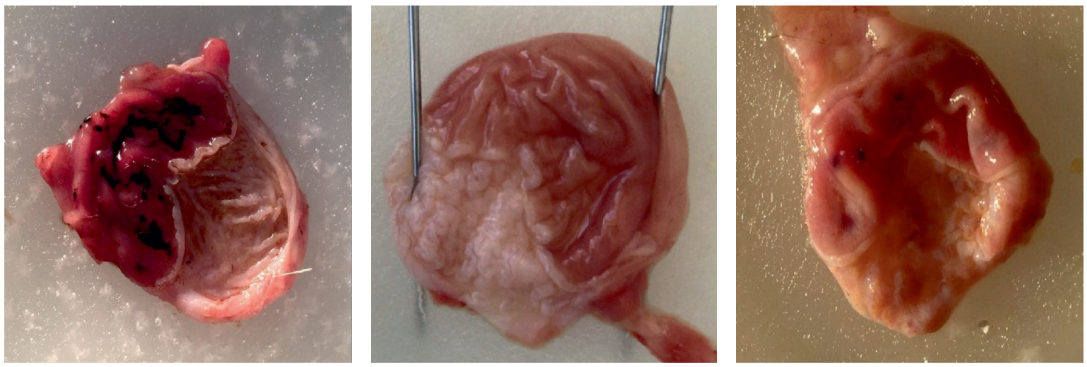
Все процедуры эксперимента соответствовали требованиям Международных правил гуманного отношения к животным, отраженным в Санитарных правилах по оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев) [6]. Все работы проведены в соответствии с руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ [6].

Статистическая обработка результатов выполнена непараметрическим методом [7].

Результаты исследования и их обсуждение

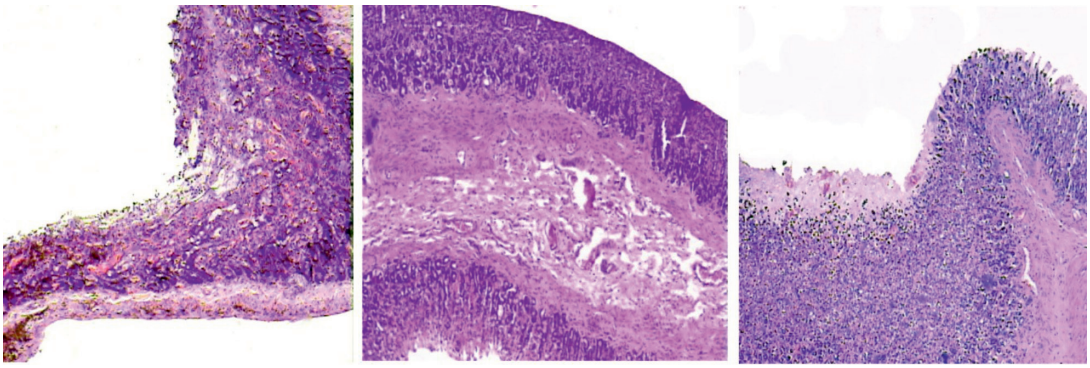
на 5 сутки эксперимента, наиболее выраженные изменения наблюдались в желудках животных III группы. Макроскопически отмечалась отечность и гиперемия слизистой оболочки желудка, при этом сосуды были полнокровны, видны мелкие участки некроза в виде темно коричневых пятен. Патологические изменения захватывали более 1/2 органа (рис. 1).

В I группе животных, слизистая желудка обычной бледно-розовой окраски. Во II группе слизистая желудка была слегка гиперемирована, отечна, выявлялись единичные точечные некротически измененные участки, процесс распространялся примерно на 1/3 органа (рис. 1).



III группа *I группа* *II группа*

Рис. 1. Желудки животных на 5 сутки эксперимента



III группа *I группа* *II группа*

Рис. 2. Ув.х20. Окр. гематоксилин-эозин. Слизистая оболочка желудков экспериментальных животных

Макроскопические изменения подтверждались морфологически на гистологических препаратах. На 5-е сутки у животных III группы в результате некротического повреждения слизистая оболочка имела различную толщину, при этом средние размеры составили 608,2 ± 107,8 мкм, за счет отека. Местами слизистая истончалась до 163,2 и даже 49,1 мкм. Глубина некроза достигала мышечной пластинки слизистой оболочки. Кровеносные сосуды были расширены, имелись кровоизлияния в соединительную ткань собственной пластинки слизистой оболочки (рис. 2).

У животных I группы толщина слизистой оболочки была равномерная и составляла 405,72 ± 52,6 мкм. Структура слизистой оставалась практически без изменений. У животных II группы толщина слизистой оболочки составила 394,3 ± 235,2 мкм, отмечались признаки повреждения эпителия, распространяющиеся до 1/3 желез, наблюдались незначительные очаги кровоизлияния (рис. 2).

Далее в ходе применения препарата у животных I-II групп патологические изменения в морфологии желудка на 14-е сутки уже отсутствовали. У животных III группы восстановление слизистой оболочки желудка завершалось лишь к 21 суткам.

Таким образом, применение фитопрепарата «Экстрапинус» препятствовало развитию стрессовых язв у животных в эксперименте и способствовало более быстрому их заживлению. Данный эффект можно объяснить наличием комплекса пептидов, тормозящих активность симпатического отдела вегетативной нервной системы при развитии стресс-реакции, а также стимулирующих процессы регенерации. Кроме того, соответствующий комплекс микроэлементов, входящий в состав препарата, участвует в адаптационных процессах организма.

Список литературы

1. Анохова Л.И. Сравнительное влияние полипептидов эндометрия и тималина на некоторые показатели иммунитета и гемостаза в опытах in vitro и in vivo / Л.И. Анохова, А.В. Патеюк, Б.И., Кузник, С.Т. Кохан // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН – 2011. – № 6(82). – С. 156–159.

2. Корман Д.Б. Альтернативная терапия рака // Практическая онкология. – 2007. – № 4. – С. 235–244.

3. Кузник Б.И. Влияние пептидов Lys-Glu-Asp-Gly Ala-Glu-Asp-Gly на гормональную активность и структуру щитовидной железы гипофизэктомированных половозрелых и старых крыс / Б.И. Кузник, А.В. Патеюк, Л.М. Н.С. Русаева, Баранчугова, В.И. Обыденко // Успехи геронтологии – 2011. – № 1. – С. 93–98.

4. Овчинников Ю.А. Биотехнология ближайших лет // Вестник биотехнологии. – 2014. – № 4 (Т. 10). – С. 15–25.

5. Патеюк А.В. Влияние пептидов Lys-Glu-Asp-Gly и Ala-Glu-Asp-Gly на морфологическое строение тимуса у гипофизэктомированных молодых и старых птиц / Патеюк А.В., Баранчугова Л.М., Русаева Н.С., Обыденко В.И., Кузник Б.И. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2012. – Т. 154, № 11. – С. 641–646.

6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. 2-е изд., перераб. и доп. // под общей ред. Р.У. Хабриева. – Москва: Медицина, 2005. – 455 с.

7. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях. – М., 2000. – 236 с.

УДК 611.314+18.111.85

СИММЕТРИЯ И АСИМЕТРИЯ В ГАРМОНИИ ЛИЦА И ЗУБНЫХ РЯДОВ

Постолаки А.И.

Государственный университет медицины и фармации «Николае Тестемицану», Кишинев, e-mail: dentalife@list.ru

Эстетическое восприятие окружающей действительности является неотъемлемым свойством человеческой природы, которое на протяжении всей истории особым образом формировалось и динамически развивалось в различных культурах и цивилизациях, приобретая свою неповторимую индивидуальность и представления о красоте и прекрасном, при этом никогда не оставаясь чем-то абсолютным и неизменным. Одним из объектов исследования эстетики является человек, и отдельное место в этом изучении занимает вопрос гармонии лица, где особая роль принадлежит его симметрии. Пристальное внимание гармонии лица и тела человека уделяется в искусстве и медицине, в частности стоматологии. В представленной статье приводится краткий обзор литературы по данной тематике, направленный на более широкое освещение и раскрытие основных эстетических понятий для достижения максимально объективной оценки гармонии лица и улыбки.

Ключевые слова: Эстетика, гармония, симметрия, лицо, улыбка, зубы

SYMMETRY AND ASYMMETRY IN THE HARMONY OF THE FACE AND DENTAL ARCHES

Postolaki A.I.

State Medical and Pharmacy University «Nicolae Testemitanu», Chisinau, e-mail: dentalife@list.ru

The esthetic perception of the surrounding reality is an inherent property of the human nature, which along of the all history has been forming and dynamically developing in a particular way in different cultures and civilizations, purchasing its own unrepeatable individuality and vision of beauty and gorgeousness, also never remaining as something absolute and unchanging. One of the objects of esthetic research is human, and a separate place in this research is occupied by the question of the harmony of the face, where a special role belongs to its symmetry. Close attention of the harmony of the face and human body is paid in art and medicine, particularly in dentistry. In this article a review of literature on this theme is provided, which is directed to a larger enlightening and discovering the basic esthetic notions, with the aim of reaching the maximum objective evaluation of the harmony of the face and smile.

Keywords: Esthetics, harmony, symmetry, face, smile, teeth

С глубокой древности скульпторами и художниками обращалось внимание на эстетически-гармоничные соразмерности внешних форм тела человека, которые, с эпохи Возрождения, как считается благодаря Л. да Винчи, и до настоящего времени описываются понятиями «золотая пропорция / золотое сечение» (ЗП/ЗС), где деление отрезка в среднем и крайнем отношении (ЗС) математически (ЗП) равно значению 1,618. Это число имеет непосредственное отношение ко многим творениям природы в системе мироздания, в том числе и деятельности человека [21,25,27].

В последние десятилетия появились крупные работы в различных отраслях знаний, где «золотая пропорция» и ее закономерности использованы как своеобразный методологический принцип, лежащий в основе анализа технических и природных систем, их структурной гармонии. В 60–70-х годах XX века в США было проведено много исследований для обнаружения Золотых Пропорций или Золотого Сечения в стоматологии, которые, как считается, успешно систематизировал американский стоматолог-ортодонт Р. Рикеттс [20]. В книге А.П. Стахова и соавт. «Код да Винчи и ряды Фибоначчи» (2007) отмечается, что неоднократно делались попытки провести гармонический анализ женского лица с использованием (ЗП/ЗС) и пентакла, так как многие исследователи сходятся на том, что именно (ЗП/ЗС) и есть главная причина красоты женского лица. Считается доказанным, что женское лицо наиболее близко отвечает пропорциям (ЗП/ЗС), особенно когда женщина улыбается. Так, например, проведенный гармонический анализ скульптурного портрета Нефертити показал наличие (ЗП/ЗС) [21]. D. Bratu и соавт. (2003) отмечают, что главную роль в определении вертикальной высоты нижнего отдела лица принадлежит измерениям, антропометрическим эквивалентам и пропорциям, установленным еще в древности художниками и математиками [32].

Лицо выполняет важную роль в процессе межличностного общения и является объектом исследования деятелей искусства (художников, скульпторов, артистов), анатомов, психологов, представителей

медицины: пластических хирургов, челюстно-лицевых хирургов, стоматологов, дерматологов [32]. В большинстве случаев лечебное действие направлено на устранение деформаций, дефектов, диспропорций лица и врач должен знать и чувствовать индивидуальную гармонию архитектоники лица каждого пациента, нарушение которой может иметь негативные последствия – утрату индивидуальности лица. Это может быть причиной снижения привлекательности лица для окружающих. А именно желание быть привлекательным присуще большинству людей, так как привлекательное лицо помогает налаживанию межличностных контактов, облегчает решение тендерных и карьерных проблем [12, 22, 30].

Привлекательность лица играет огромную роль в социальной жизни людей, являясь существенным психосоциальным фактором [12, 22]. Лицо во многом определяет его привлекательность и является основным средством идентификации и невербальной коммуникации. Согласно результатам исследования J. Garwill (1992), 63 % пациентов считают, что их проблемы с внешностью негативно отражались на их личной жизни, а 44 % – на социальной жизни [12]. Очень часто именно желание улучшить эстетику зубов и лица и является основной причиной обращения к врачу-ортодонту (Kochel J. Et al., 2010) [22]. Реклама «антропометрических стандартов» средствами массовой информации может быть причиной формирования, у людей с отклонениями некоторых параметров архитектоники лица, комплекса неполноценности и причиной возникновения трудно преодолеваемой потребности в реконструктивных операциях, которые далеко не всегда приносят им удовлетворение, душевный покой и успех в решении жизненных проблем [2].

Современная стоматология ориентирована на решение триединой задачи – достижение структурного, функционального и эстетического оптимума в челюстно-лицевой области (ЧЛО), причем не только для обеспечения стоматологического, но и психофизиологического и соматического здоровья пациентов любого возраста [8]. В стоматологии XXI века значительно возросла значимость эстетического аспекта реставрации зубов. Социально важной и привлекательной, особенно для молодежи, является белоснежная улыбка, свидетельствующая о здоровье и благополучии человека. И поэтому все большее внимание уделяется формированию природной естественной улыбки. В связи с этим остро стоит вопрос об эстетическом эталоне зубов и мягких тканей лица при улыбке с учетом расовых особенностей индивидуума. Установлено, что эстетические параметры передних зубов и мягких тканей лица при улыбке имеют достоверные расовые и половые различия, что необходимо учитывать при эстетической реставрации для достижения наилучших результатов [17].

Л.В. Щербакова (2005) полагает, что в последние годы появилось значительное количество работ, посвященных изучению соотношений размеров головы с соматотипами и пропорциями тела человека (Г.Г. Манашев, 2002; И.В. Фирсова, 2003; J.H. Gardiner et all, 1998; A. Mirzen et all, 2003 и др.) [26]. Однако, как указывает Т.В. Матыцина (2005), антропометрические исследования последних лет показали, что физический статус современного человека претерпел определенные изменения по сравнению с тем, который представлен в работах середины XX века. Остается также слабо изученным вопрос, считает Т.В. Матыцина, о влиянии региональных особенностей на характер физического развития человека, не уточняется возрастная периодизация, принятая еще в 1965 году, мало затрагиваются проблемы половых различий физического статуса человека, влияния на человека комплекса внутренних и внешних факторов, изменений типологии и так далее. И далее отмечает, что указанные проблемы важны в определении социального статуса современного человека, его физических возможностей, в оценке его здоровья, в которой с 70-х годов XX века не присутствует составляющая экологического благополучия. Один из главных выводов, который делает Т.В. Матыцина, состоит в том, что в работах, посвященных физическому развитию, больше внимания уделяется соматотипу и значительно меньше – голове. Большинство крупных исследований и работ посвящено черепу, о (Martin R., 1928, Сперанский В.С., 1988, Зайченко А.А., 2000 и другие) [16].

Обобщив результаты клинико-эпидемиологического исследования в различных регионах Российской Федерации за последние 10–15 лет, Е.Ю. Николаева (2007) приходит к заключению о высокой (от 30,0 % до 82,0 % в популяции) распространенности эстетических нарушений ЧЛО у молодого населения. Вместе с тем, Николаева отмечает, что имеются данные о стремительном нарастании в среде молодежи мотивации

к улучшению эстетики лица и улыбки, как к важнейшему инструменту достижения социально-экономического благополучия и высоких показателей качества жизни [18].

По мнению В.В. Яркина (2009), в настоящее время процент асимметричных аномалий в зубочелюстно-лицевой системе на зубоальвеолярном и скелетном уровне увеличивается, что обусловлено, как предполагает В.В. Яркин, в первую очередь, ростом числа этиологических факторов, выражающихся изменением консистенции пищи, увеличением частоты патологии ЛОР-органов, неправильным стереотипом жевания, вредными привычками, ухудшением экологической обстановки, а также немаловажной ролью перестройки зубочелюстно-лицевой системы в процессе филогенеза у современного человека, на что указывают некоторые опубликованные работы [28]. Одной из основных жалоб предъявляемой пациентами с зубо-челюстными аномалиями, заключает Е.М. Черновол (2005), является неудовлетворенность эстетикой лица, о чем свидетельствует ряд исследователей. При этом подчеркивается, что пациента может волновать не только вид его улыбки, но и нарушение гармоничности лица в целом. При наличии соответствующих пожеланий больного, лечение должно быть направлено не только на исправление положения зубов, но и на нормализацию профиля лица.

Е.М. Черновол (2005) указывает, что, например Arcan S.C. (2004), в определенных случаях рекомендует врачам-ортодонтам направлять пациентов на консультацию не только к челюстно-лицевым, но и к пластическим хирургам для составления комплексного плана лечебных мероприятий, направленных на улучшение эстетики лица. В связи с этим, считает Е.М. Черновол, в последние годы возникла особая потребность в методах анализа строения лица позволяющих изучать не только положение и размеры зубов и челюстных костей, но и оценивать гармоничность профиля лица. Несмотря на существование ряда методов анализа мягких тканей лица (Steiner (1953), Riedel (1957), Ricketts, Gonzales-Ulloa (1961), Schwarz (1961), Merrifield (1966), Legan (1978), Arnett G.W. (1993), большинство методик основано на их изолированной оценке, без учета их соотношения с подлежащими костными структурами. Кроме того, отмечает Е.М. Черновол, изучение строения губ и подбородка проводится без учета положения носа, а так же размеров и формы лица в целом [23].

«Л. Пастер (Pasteur L., 1848) открыл, что симметричные взаимоотношения между правым и левым нарушаются на молекулярном уровне, и тем самым заложил основу учения о молекулярной асимметрии, которое явилось начальным этапом интенсивного изучения латеральности органических соединений. Установленный П. Брока (Broka P., 1861) факт функциональной неравнозначности полушарий подтвердил идеи Л. Пастера и позволил сформировать учение о литерализации в центральной нервной системе. Убедительное подтверждение явлению функциональной неравнозначности, дали клинические исследования А. Сперри (A.W. Speny, 1961), а затем С. Спингера и Г. Дейча в работах с «расщепленным» мозгом» [цит. по 24].

Изучение симметрии в строении и функционировании организма человека не имеет такой длительной истории. С 60-х годов XX в. начинают появляться ряд монографических работ освещающие основные теоретические направления, в русле которых развивается мысль проблемы «симметрии-асимметрии». Это, прежде всего, философское осмысление места «симметрии–асимметрии» в природе, классификация и динамика форм асимметрии в живых объектах, исследование особенностей проявления функциональной асимметрии у человека и животных, значение функциональной асимметрии в реализации психических процессов и др. [24]. Между тем известно, сообщает далее К.Д. Чермит (2004), что усилиями С.В. Петухова, В.Д. Цветкова, Н.В. Дмитриевой и др., было доказано существование ряда инвариантных и симметричных состояний функций и форм организма человека. В выявлении и изучении закономерностей развития системы значительную роль может играть анализ функционирования с точки зрения общеприродных категорий «симметрия-ассиметрия». Это тема широко освещена и достаточно много об этом написано. Однако, в продолжение К.Д. Чермит отмечает важный момент, что в физиологии человека, обращения к взаимодействию симметрии и асимметрии носили фрагментальный характер. Выявлялись, в основном, степень и причины отклонения форм и функций от симметрии, проявление билатеральной и функциональной асимметрии. Вместе с тем, полагает К.Д. Чермит, продолжает оставаться невыясненной биологическая роль взаимодействия «симметрии-асимметрии» на фоне огромного числа фактов, подтверждающих связь дуализма

с любыми биологическими процессами в организме человека. Обращается внимание, что не достаточно изученным остается взаимодействие категорий «симметрия» и «гармония». Отсюда, делает вывод Чермит, нечеткость методологических и методических положений при использовании латерализации функций в практических целях для диагностирования состояний человека и т.п. «Кроме того, «симметрия-асимметрия», сопряженная со структурами и функциями организма, мало привлекается для объяснения таких универсальных свойств живых систем, как адаптация, гомеосгаз, саморегуляция» [цит. по 24].

«Асимметрия лицевого черепа – это различия морфофункциональных характеристик черепа (правой и левой сторон), которые могут отражаться на форме лица. Асимметрия лица – важный фактор индивидуальности красоты. Асимметрия может быть связана с различием тонуса мышц лица, который обусловлен генетическим фактором (95 % правшей), изменением мягких тканей, сосудов лица, а также различными аспектами иннервации; воздействием мышечной системы на костные образования, от которых начинаются и к которым прикрепляются мышцы, что приводит к их изменению, особенно выражающемся при длительном воздействии. Отмечается также, что среди многообразия костных структур лицевого черепа и его образований центральное место как наиболее косметически и эстетически важное образование занимает наружный нос, форма и размеры которого определяют не только красоту человеческого лица, но являются первостепенными в формировании асимметрия лица.» [цит. по 10]. Асимметрия лица представляет профессиональный интерес для косметологов, челюстно-лицевых хирургов, стоматологов, судебно-медицинских экспертов, психологов, антропологов и др. [5, 7, 11, 19, 13, 15, 17, 18, 33–35]. Асимметрия лица является индивидуальной характеристикой каждого человека и отличается своими показателями даже у однояйцовых близнецов, ссылается Е.И. Дубовик (2009) на результаты исследований Aruna M. (2003) [10].

Как считает Е.Ю. Николаева (2007), диагностика асимметрии лица, на первый взгляд, не представляет серьезных трудностей в связи с тем, что она приводит к существенным изменениям основных параметров лица и сопровождается значительными морфологическими и эстетическими нарушениям. Несмотря на это, мнения авторов о распространенности и патогенезе этой аномалии заметно отличаются. Указывается, что по данным Богатырькова Д.В. с соав. (2003), асимметрия лица встречается лишь в 1,3–2 % случаев, тогда как ученые Университета Северной Каролины (1997) выявили явные признаки асимметрии лица в 34 % обследованных пациентов, а Farkas L.G. и Chung G. (1981), используя специальные антропометрические методы, обнаружили асимметрию у всех обследованных лиц.

По мнению Е.Ю. Николаевой, такую разницу в данных можно объяснить, например, большим разнообразием видов асимметрий лица: скелетные, функциональные, мышечные, суставные, в результате новообразований или воспалительных процессов, а также посттравматические асимметрии, явившиеся следствием неправильного срастания челюстей после переломов. До сих пор нет единого мнения по вопросу о том, приходит к заключению Е.Ю. Николаева (2009), что же считать асимметрией. В частности, на сколько одна сторона лицевого скелета должна отличаться от другой, чтобы можно было говорить, например, о наличии патологической асимметрии. Приводятся сведения Bishara S.E. и соавт. (1994), которые отмечают, что сложно определить границу, которая разделяет нормальную асимметрию лица от патологии. Анализ специальной литературы позволил Е.Ю. Николаевой сделать вывод, что асимметрия лицевого скелета присуща лицу современного человека и является его неотъемлемой чертой, подчеркивает его индивидуальность и является одним из элементов, характеризующих его эстетику. В то же время учение об асимметрии лица находится в самой начальной стадии активного изучения не только антропологами, но и медиками. Отсутствуют рекомендации по диагностике асимметрии [18].

В последние годы зарубежными учеными накоплен обширный эмпирический опыт в области изучения особенностей восприятия лица и его частей, диагностики личностных характеристик по структуре лица, так как анфас, как правило, асимметричен. Правая и левая половины лица отличаются размером, формой, дефектами кожи и т. д. Различными оказываются и профили одного и того же лица (V. Bruce, A. Young, 2000) [цит. по 1].

Уже в античности люди пытались определять характерологические свойства человека по его внешности. В результате этого сформировалась физиогномика – искусство

чтения характера человека по его лицу. На протяжении длительного периода истории она была единственной формой знания к распознаванию индивидуально-психологических особенностей человека. Д.А. Дивеев (2009) отмечает, что выражение лица подразумевает не только экспрессивную составляющую, но и структурно-морфологическую, которая включает в качестве одного из элементов лица, его форму. Проведенное Д.А. Дивеевым исследование показало, что люди с естественной конфигурацией лица воспринимаются наиболее адекватно. Менее точно – с круглой формой лица, хуже всего – с ромбовидной. Адекватность оценок людей с квадратной, прямоугольной и треугольной конфигурацией лица значимо не различается и характеризуется промежуточными значениями между оценками людей с круглой и ромбовидной формой лица [9]. Отдельно следует отметить, что искусство распознавания индивидуально-психологических особенностей человека, без ложного преувеличения, имеет одно из первостепенных значений в стоматологии. В этой связи А.В. Коваленко (2011) указывает, что в настоящее время комбинированное лечение (ортодонтическое и хирургическое лечение) получает широкое распространение, так как оно позволяет в короткие сроки изменить не только функцию зубочелюстной системы, но и внешность пациента, что не может не отразиться на его психологическом состоянии. Обращается внимание и на большое значение психологического статуса пациента при комбинированном лечении. Начиная с 1970-х годов, исследователи изучали мотивацию пациентов к комбинированному лечению, их ожидания, удовлетворенность результатами лечения, психологический статус и изменения, происходящие в процессе лечения, заключает А.В. Коваленко [12].

У европеоидов по распространенности признаки ортогнатического прикуса следует разделять на: а) главные (перекрытие нижнего зубного ряда верхним во фронтальном участке на 1/3 высоты коронки; каждый зуб имеет два антагониста; высота коронок уменьшается от центральных резцов к молярам; множественный фиссурно-бугорковый контакт) б) второстепенные (совпадение средней линии между центральными резцами; I класс окклюзии по Энглю справа и слева) 3. Наиболее распространенная форма верхней зубной дуги у европеоидов описывается кривой овальной формы (93,0%), а форма нижней зубной дуги в 100% случаев параболическая [3].

Еще в 1907 году Э. Энгль выдвинул предположение о связи формы зубной дуги с ростом и телосложением. Р. Филипсон и Л. Голдсон в 1963 году нашли корреляцию 0,2 между шириной центрального резца и клыка и поперечным диаметром головы. В 1998 году А. Портер из Англии изучал связь размеров и формы зубной дуги с конституцией и размерными признаками тела. Он обнаружил половой и межпопуляционный диморфизм в размерах дуги и тенденцию к связи мезоморфии с большими размерами челюстного аппарата [цит. по 14].

Л.В. Щербакова (2005) в своей работе ссылается на результаты ряда исследований, которые доказали наличие полового диморфизма не только в строении зубов человека, но и других морфологических структур челюстно-лицевой области. В то же время, отмечается, что данные о наличии взаимосвязи между параметрами зубных дуг и типом лица с учетом половой принадлежности и формы головы крайне ограничены. Изучив специальную литературу Л.В. Щербакова приводит список авторов опубликовавших данные об изменчивости зубочелюстной системы при различных типах конституции, описаниях формы зубов и зубных дуг в соответствии с соматотипом человека [26].

Системный анализ параметров макро- и микроэстетики улыбки свидетельствует об оптимальном балансе ее лицевых, губных, десневых и зубных составляющих у 67,7% лиц молодого возраста. Установлены наиболее распространенные признаки утраты эстетики «молодой» улыбки: диспропорция вертикальных размеров лица, потеря полноты улыбки с формированием «щечных коридоров», асимметрия и нарушение линии улыбки, отклонения в контурно-топографических и цветотекстурных параметрах и избыточная визуализация десны, скученное положение верхних фронтальных резцов (ВЦР), относительная макродентия ВЦР и микродентия верхних латеральных резцов, некачественные реставрации и кариес фронтальных зубов. У женщин чаще выявляется высокий, вплоть до десневого, с направлением изгиба вниз тип улыбки, у мужчин – низкий, вплоть до закрытого, с прямым или реверсионным изгибом тип улыбки [8].

Большинством выдающихся естествоиспытателей принцип симметрии принимается как концептуальная система, которая строит фундаментальную теорию, раскрывающую самое глубокое единство всех фи-

зических процессов во Вселенной [4]. Понятие о единстве мира неразрывно связано с понятиями о Красоте и Гармонии. Красота никогда не была чем-то абсолютным и неизменным для всех времен и народов, она приобретала разные обличия в зависимости от страны и исторического периода. Даже в золотой век греческого искусства, пишет У. Эко (2003), Красота всегда ассоциировалась с другими ценностями, такими как «мера» и «уместность». Общепринятое определение Красоты в Греции и Риме помимо пропорциональности включало в себя привлекательность цвета (и света) [27]. Таким образом, представления о Красоте в человеческой культуре многогранны, но есть и общие объединяющие критерии. Они заключены в форме, цвете, в плавности линий, их сочетании, в игре света и тени, и умение их видеть, чувствовать и понимать является основополагающим для достижения Гармонии в жизни человека, творчестве и медицинском искусстве.

Список литературы

1. Артемцева Н.Г. Восприятие психологических характеристик человека по «разделенному лицу». Дис. … канд. психол. наук. – М.: 2003. – 176 с.

2. Баиндурашвили А.А. Морфо-функциональные параметры лица, влияющие на его эстетическое восприятии. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2011. – 22 с.

3. Байдик О.Д. Морфологические критерии оценки ортогнатического прикуса у представителей разных этнических групп. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Барнаул, 2005. – 22 с.

4. Бицин Я.Х. Интерпретация античного принципа симметрии в современных научно-философских исследованиях. Дис. ... канд. филос. наук. – М., 2005. – 216 с.

5. Болдырев Ю.А. Возрастные особенности эстетической реставрации зубов. Дис. … канд. мед. наук. – Екатеринбург, 2001. – 147 с.

6. Болтнева Е.Е. Изучение взаимоотношения внешних лицевых признаков и строения зубных рядов до и после ортопедического лечения с целью идентификации личности. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М.:, 2005. – 24 с.

7. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональная асиметрия человека. – 2-е изд. Перераб. И допол. – М.: Медицина. 1998. – 240 с.

8. Гилева Е.С. Системный анализ параметров макро- и микроэстетики улыбки у лиц молодого возраста и его динамика в процессе лечения скученного положения зубов во фронтальном отделе. Автореф. дис. ... канд. мед. наук мед. – Пермь, 2007. – 22 с.

9. Дивеев Д.А. Роль формы лица в восприятии индивидуально-психологических характеристик человека: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 2009. – 18 с.

10. Дубовик Е.И. Асимметрия лицевого черепа при различных его формах у взрослого человека. Автореф. дис.. канд. мед. наук. – СПб., 2009. – 15 с.

11. Канунникова С.В. Прогнозирование эстетических результатов лечения больных с полным отсутствием зубов. Автореф. дис. … канд. мед. наук. – СПб., 2010. – 19 с.

12. Коваленко А. В. Оценка восприятия эстетики лица пациентами с гнатическими формами аномалий окклюзии до и после комбинированного лечения. Дис. … канд. мед. наук. – М.: 2011. – 166 с.

13. Ломиашвили Л.М., Седельников В.В., Рахметов В.Р. Искусство моделирования зубов через призму «золотого сечения». Институт стоматологии. 2006. – № 2. – С. 80–89.

14. Лупачева Н.В. Морфологический анализ зубной дуги и факторов, ее определяющих. Автореф. дис. … канд. биол. наук. – М., 2005. – 25 с.

15. Луцкая И.К. Эстетическое лечение зубов при нарушении симметрии // Современная стоматология. – 2008. – № 3. – С. 16–20.

16. Матыцина Т.В. Анатомическая характеристика головы мужчин в переходный период от подросткового к юношескому возрасту (17–19 лет). – М., 2005.

17. Мастерова И.В. Эстетические параметры зубов и улыбки у представителей европеоидной и монголоидной рас. Автореф. дис. … канд. мед. наук. – М., 2005. 19 с.

18. Николаева Е.Ю. Влияние асимметрии лицевого скелета на степень тяжести аномалий зубочелюстной системы и ее ортодонтическая коррекция. Автореф. дис. … канд. мед. наук. – Тверь, 2007. – 19 с.

19. Перегудов А.Б. Диагностика эстетических нарушений и планирование комплексной реабилитации в клинике ортопедической стоматологии. Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2006. – 283 с.

20. Принципы эстетической стоматологии. URL: http://www.esthetics.ru/tree/. (Дата обращения 28.09.2015).

21. Стахов А., Слученкова А., Щербаков И. Код да Винчи и ряды Фибоначчи. – СПб.: Питер. 2007. – 320 с.

22. Талалаева Е.В. Оценка эстетики лица у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов при помощи 3D-сканер-системы. Автореф. дис… канд. мед. наук. – М., 2012. – 88 с.

23. Черновол Е.М. Оценка эстетики лица при планировании комплексного лечения больных с аномалиями прикуса. Автореф. дис... канд. мед. наук. – СПб, 2005. – 20 с.

24. Чермит К.Д. Гармоническая пара «симметрия-асимметрия» в организме человека как фундаментальная основа адаптации. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2004. – 53 с.

25. Шубников А.В., Копцик В.А. Симметрия в науке и искусстве. Изд-во: Ин-т комп. иссл., 2004. – 560 с.

26. Щербакова Л.В. Взаимоотношение морфометрических параметров зубных дуг с размерами челюстно-лицевой области у долихоцефалов. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Волгоград, 2005. – 22 с.

27. Эко У. Искусство и красота в средневековой эстетике. Пер. с итал. А.П. Шурбелева. – СПб. Изд-во Алетейя. 2003. – 256 с.

28. Яркин В.В. Определение симптомокомплекса нарушений в зубочелюстно-лицевой системе при асимметрии нижней челюсти у детей и подростков. Дисс. … канд. мед. наук. – М., 2009. – 111 с.

29. Acharya P. Facial aesthetics: concepts and clinical diagnosis // Br. Dent. J. – 2011. – Vol. 211, № 6. – P. 298.

30. Almstrand A.C., Josefson M., Bredberg A. et al. Methodological studies of orofacial aesthetics, orofacial function and oral health-related quality of life // Swed. Dent. J. Suppl. 2010. – № 204. – P. 11–98.

31. Baker B.W., Woods M.G. The role of the divine proportion in the esthetic improvement of patients undergoing combined orthodontic/orthognathic surgical treatment // Int. J. Adult Orthod. Orthognath. Surg. 2001. – Vol. 16, № 2. – P. 108–120.

32. Bratu D., Ieremia Z., Uram–Ţuculescu S. Bazele clinice şi tehnice ale protezării edentaţiei totale. Timişoara, editura imprimerei de vest oradea, 2003. – P. 87, 185–188.

33. Cheong Y.W., Lo L.J. Facial asymmetry: etiology, evaluation, and management// Chang Gung Med J. 2011. – Vol. 34, № 4. – P. 341–351.

34. Ngeow W.C. Facial aesthetics // Dent. Update. 2008. – Vol. 35, № 7. – P. 498.

35. Sousa Dias N., Tsingene F. SAEF Smile's Aesthetic Evaluation form: a useful tool to improve communications between clinicians and patients during multidisciplinar treatment // Eur. J. Esthet. Dent. – 2011. – Vol. 6, № 2. – P. 160–176.

УДК 612.017+614.2+613/4-057.875

СОМАТИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ КАЗНМУ, КАК СКРИНИНГ ТЕСТ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

Рослякова Е.М., Бисерова А.Г., Байжанова Н.С., Шайхынбекова Р.М., Байболатова Л.М.

Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: fizi-57@mail.ru

Проведена оценка состояния здоровья студентов 2 и 3 курсов медицинского вуза методом анкетирования. Энергопотенциал индивида определяется по «Шкале соматического здоровья» (Г.Л. Апанасенко), на основании первичных антропометрических данных. По нашим данным соматическое здоровье студентов 2 курса в основном среднего и ниже среднего (25%) уровня, у студентов 3 курса так же преобладает средний уровень соматического здоровья (52%). Безопасный уровень здоровья имеют 5% студентов 3 курса. Такое малое количество студентов с безопасным уровнем здоровья – серьезная проблема, которая требует коррекции средств и методов в процессе учебных занятий и индивидуальной работы каждого студента. Следовательно, изучение состояния здоровья студентов в динамике обучения дает возможность дифференцированного подхода к разработке и осуществлению мероприятий, направленных на профилактику и коррекцию дезадаптивных нарушений, что является важным условием сохранения и укрепления здоровья студенческой молодежи.

Ключевые слова: здоровье студентов, сохранение и укрепление здоровья

COMBINED EFFECTS OF INFRASOUND AND BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON ERYTHROCYTE MEMBRANE

Roslyakova E.M., Biserova A.G., Baizhanova N.S., Shayhynbekova R.M., Baybolatova L.M.

Kazahsky National Medical University S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: fizi-57@mail.ru

The evaluation of the state of health of students of 2 and 3 courses of medical school by questionnaire. Energy potential of the individual is determined by the «Scale of physical health» (G.L. Apanasenko), on the basis of primary anthropometric data. According to our data somatic health 2nd year students mainly middle and lower-middle (25%) level, students 3 courses just dominated the average physical health (52%). Safe levels of health are 5% 3rd year students. Such a small number of students with a safe level of health – a serious problem that requires correction means and methods during training sessions and individual work of each student. Therefore, the study of the health status of students in the dynamics of learning enables a differentiated approach to the development and implementation of measures aimed at preventing and correcting maladaptive violations, which is an important condition for the preservation and strengthening of health of students.

Keywords: Health students, preservation and strengthening of health

Основная социальная ценность любого общества – хорошее здоровье которое является основным условием для выполнения человеком его биологических и социальных функций, фундамент самореализации личности [2]. Как понятие термин «здоровье» сформулирован давно и по определению ВОЗ означает не только отсутствие болезней, но и состояние полного физического, психического и социального благополучия. За прошедшие годы понятие «здоровье» неоднократно актуализировалось, однако, по мнению ряда авторов, несмотря на существование огромного количества различных вариантов данного определения, приведенное выше считается лучшим на сегодняшний момент [12]. Несомненно, что здоровье напрямую связано со способностью организма к адаптации в изменяющихся условиях среды. Уровень здоровья определяется способностью организма адаптироваться к социальным, гигиеническим и психологическим факторам [10]. Тогда, по В.П. Казначееву [9], «здоровье» – процесс сохранения и развития физиологических, биологических и психических функций, оптимальной трудовой и социальной активности, максимальной продолжительности активной творческой жизни. Такой подход позволяет учесть влияние двух видов факторов: усиливающих естественный отбор и противодействующих ему. Не мало важно учитывать экологические условия окружающей среды [6, 7]. В результате каждая из популяций приобретает свою характерную структуру здоровья, определяемую степенью её адаптации к условиям среды [9].

Известно, что здоровье напрямую связано с личными представлениями индивида, его культурой, условиями его жизни, его биологическими характеристиками,

избранным образом жизни, а также с социальной, духовной, экономической и физической окружающей средой [8, 15, 16]. По Р.М. Баевскому [4], все болезни человека происходят из-за состояния организма, находящегося между нормой и патологией. Отмечается, что в этом угрожающем состоянии находятся сейчас от 50 до 80% работающих и служащих, что не позволяет им эффективно трудиться. Состояние предболезни или нездоровья, по образному выражению В.П. Петленко, Д.Н. Давиденко [14], характеризуется тем, что – «я еще не болен, но уже не здоров».

Анализ научной литературы, посвященной проблеме здоровья студенческой молодежи, показывает, что за последние годы она стала еще более актуальной. В работах [11, 13, 18, 17] отмечается, что количество студентов, занимающихся физическим воспитанием в специальной медицинской группе, увеличилось с 10 до 20 – 25%, в некоторых вузах достигает 40% и по прогнозам может достигнуть 50% от общего количества студентов [11]. За время обучения в вузе здоровье студентов не улучшается, ряд авторов отмечают его ухудшение [13, 17]. Чрезмерное увеличение веса отмечается у 53% мужчин и 64% женщин. Ко второму курсу количество случаев заболеваний увеличивается на 23%, а к четвертому – на 43%. Четверть студентов переходит в более низкую медицинскую группу [1].

Поэтому сохранение здоровья молодежи не может быть обеспечено каким-то фактором, например, социально-экономическим, а решаться эта проблема должна на всех уровнях, в том числе и образовательными учреждениями.

Одним из важнейших результатов научных исследований явилось обоснование «безопасного уровня здоровья», который связывают с диагностической моделью энергопотенциала биосистемы [2, 3]. Установлено, что при пятибалльной оценке уровню «выше среднего» соответствует 3,65% лиц, имеющих хронические заболевания, а «высокому» уровню практически полное отсутствие болезней [5].

В настоящее время требования современного учебного процесса (условия обучения, информационная перегрузка), предъявляемые к учащейся молодежи превышают их физиологические и психологические возможности, что ведет к развитию устойчивого состояния и возникновению тех или иных патологий.

В связи с этим очевидна роль преподавательских коллективов в формировании представлений о культуре здоровья, мотиваций на здоровый образ жизни в студенческой среде, повышении интереса обучающихся к сберегающим здоровье технологиям.

Сохранение физического и психического здоровья студентов – важная составляющая образовательного процесса в вузе. Своевременное распознавание развивающихся дисфункций систем организма обучаемого в результате учебной деятельности является основной задачей педагогического коллектива.

Материалы и методы исследования

Для выполнения задач по сохранению, укреплению здоровья студентов на базе кафедры нормальной физиологии с курсом валеологии КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, были проведены исследования соматического здоровья 250 студентов 2 и 3 курса, их адаптационных возможностей и определения уровня их знаний о таких категориях как «здоровье» и «здоровый образ жизни».

Оценка состояния здоровья осуществлялась через анкетный опрос, тестирование, функциональную диагностику с помощью функциональных нагрузочных проб.

Соматическое здоровье – текущее состояние органов и систем организма человека. Определение соматического здоровья или энергопотенциала индивида и может быть использовано в качестве скрининг теста для выявления ранних дисфункций систем организма, что позволит своевременно сформировать оздоровительные стратегии индивидуально для каждого студента. И соответственно способствовать не только увеличению продолжительности жизни, но и формированию активного долголетия.

Используя «Шкалу соматического здоровья», определяется энергопотенциал индивида по методу профессора Г.Л. Апанасенко на основании следующих первичных данных: рост, вес, жизненная емкость легких, пульс, динамометрия кисти, уровень систолического давления и время восстановления пульса после нагрузочной. Уровень здоровья человека оценивается в баллах независимо от того, в каком промежутке альтернативы «здоров – болен» он находится. При этом оценка уровня здоровья осуществляется по следующей градации:

1) низкий,
2) ниже среднего,
3) средний,
4) выше среднего,
5) высокий.

Уровням «высокий и выше среднего» соответствует достаточный запас здоровья – так называемый безопасный уровень здоровья (БУЗ). Широкая апробация «шкалы здоровья» показала ее высокую эффективность.

Результаты исследования и их обсуждение

По нашим данным соматическое здоровье студентов 2 курса КазНМУ факультета

«Общая медицина» в основном среднего (50%) и ниже среднего (25%) уровня, низкий уровень здоровья (17%), выше среднего (8%). Высокого уровня здоровья не выявлено. У студентов 3 курса так же преобладает средний уровень соматического здоровья (52%), ниже среднего и выше среднего равноценны (по 9%) и достаточно высокий процент низкого уровня здоровья (25%), высокий уровень здоровья наблюдается только у 5% студентов.

В представленной выборке безопасный уровень здоровья (БУЗ) имеют 5% студентов и только 3 курса. Такое малое количество студентов с БУЗ – серьезная проблема, которая требует коррекции средств и методов в процессе учебных занятий и индивидуальной работы каждого студента.

По нашим данным, к 3 курсу количество студентов с низким уровнем здоровья увеличивается на 7%, т.е. динамика отрицательная. А в группе с уровнем здоровья ниже среднего – уменьшается на 16%, что нельзя в полной мере считать положительной динамикой, так как 8% студентов переходят в три более высокие группы по уровню здоровья, но при этом столько же студентов (8%) спускаются на уровень ниже, т.е. наблюдается ухудшение здоровья. Положительная динамика наблюдаемая в трех последних группах студентов, видимо, связано с временной адаптацией организма к учебным нагрузкам.

К сожалению, негативная тенденция не может быть устранена без положительной мотивации на здоровье самих студентов и использования ими самостоятельных занятий. Более подробный анализ можно дать только при проведении массового обследования студентов всех курсов в динамике, т.е. на протяжении всех лет обучения.

Мониторинг с использованием комплекса доврачебного контроля на основании методики Г.Л. Апанасенко позволяет объективно оценить большие массивы данных, корректировать средства и методы в процессе учебных занятий, проводить индивидуальные консультации. Повышение количества здоровья будущих специалистов – важное направление работы кафедры нормальной физиологии с курсом валеологии. Но без убеждения студентов в необходимости самостоятельных занятий проблема не будет решена.

Выводы

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод, что образ жизни студентов не соответствует эволюционно сложившимся принципам, что приводит к перегрузкам, поломкам механизмов адаптации и нарушению здоровья.

Основные пути решения проблемы здоровья: – выработка личной мотивации на сохранение, укрепление и коррекцию собственного здоровья; – воспитание культуры здоровья, как его духовной составляющей; – формирование оздоровительных мероприятий в условиях учебы, занятий спортом и их реализация; – использование комплекса доступных естественных стимуляторов здоровья (двигательная активность, психоэмоциональное воздействие, средства восстановления; – использование объективных диагностических методов здоровья и создание мониторинга состояния здоровья студентов и как итог – создание Центров здоровья при вузе; – создание условий для оптимального питания студентов; -организации профилактических и оздоровительных работ при основных группах заболеваний.

Изучение состояния здоровья студентов в динамике обучения дает возможность дифференцированного подхода к разработке и осуществлению мероприятий, направленных на профилактику и коррекцию дезадаптивных нарушений, что является важным условием сохранения и укрепления здоровья студенческой молодежи.

Список литературы

1. Акчурин Б.Г. Проблемы организации деятельности высшей школы по формированию физического здоровья студентов: Канд. дис. Уфа, 1996. – 132 с.

2. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология / Серия «Гиппократ». – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 248 с.

3. Апанасенко Г.Л. Валеология: первые шаги и ближайшие перспективы // Теория и практика физ. Культуры. – 2001. – № 6. – С. 2–8.

4. Баевский Р.М. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.

5. Белов В.И. Нормирование нагрузки при различной направленности оздоровительных тренировочных средств / В сб.: Моделирование и комплексное тестирование в оздоровительной физической культуре. – М., 1991. – С. 87–103.

6. Байжанова Н.С., Хасенова К.Х., Рослякова Е.М., Бисерова А.Г. Влияние экологических условий Приаралья на морфофункциональные показатели школьников старших классов // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5 – С. 16–17.

7. Байжанова Н.С., Хасенова К.Х., Абишева З.С., Рысбаев О. Морфофункциональные показатели школьников старших классов в зависимости от удаленности проживания от Аральского моря. (Тезисы). Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов: Материалы Четвертой Всеросс. научно-практ. конференции. – Новосибирск, 2009. – С. 20–21.

8. Вайнер Э.Н. Социальные аспекты здоровья и здорового образа жизни // Валеология. – 1998. – № 3. – С. 17–23.

9. Казначеев В.П. Проблемы адаптации и хронические заболевания // Вестник АМН СССР, 1975. – № 10. – С. 17–28.

10. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева В.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. – Л.: Медицина, 1980. – 208 с.

11. Коваленко Т.Г. Биоинформационные технологии при проблемно-модульном обучении в системе физического воспитания и реабилитации студентов с ослабленным здоровьем: Автореф. докт. дис. – Волгоград, 2000. – 54 с.

12. Кулик В.П. Трехмерная модель здоровья. Сантивность и пантивность // Валеология, 2000. – № 1. – С. 15–21.

13. Новиков В.И., Федоткин В.В. Динамика физических качеств, состояния здоровья и физического развития студентов в процессе обучения в вузе/ В сб.: Физкультура и здоровье студентов. – М.: МГУ, 1988. – 208 с.

14. Петленко В.П., Давиденко Д.Н. Валеология – перспективное научно-педагогическое направление XXI века // Теория и практика физ. Культуры. – 2001. – № 6. – С. 9–13.

15. Рослякова Е.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г., Хасенова К.Х., Абишева З.С. Студент в условиях экосистемы г. Алматы // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5 – С. 17–18

16. Рослякова Е.М., Хасенова К.Х., Бисерова А.Г., Игибаева А.С., Алипбекова А.С. Изучение адаптационных возможностей у студентов // Здоровье семьи – XXI век. Материалы XVIII Международной научной конференции / Нетания, Израиль. – Пермь, 2014. – С. 139–143.

17. Уваров В.А., Ковалев Н.К., Булавина Т.А. Анализ изменения физической подготовленности, физического развития и здоровья студентов за последнее десятилетие (1988–1999) / В сб.: Организация и методика учебного процесса, физкультурно-оздоровительной и спортивной работы / Матер. междунар. конф. Ч. 1. – М.: МГУ, 2000. – 256 с.

18. Чоговадзе А.В., Рыжак М.М. Физическое воспитание и формирование здорового образа жизни студентов //Теория и практика физ. Культуры. – 1993. – № 7. – С. 8–10.

УДК [612.086:616.718.16-001.513-003.93]-092.9

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СТИМУЛЯЦИЯ ЗАЖИВЛЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ У КРЫС

Силантьева Т.А., Краснов В.В., Кубрак Н.В.

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

Разработан способ получения линейного сквозного костно-хрящевого повреждения вертлужной впадины у мелких лабораторных животных (крысы) с возможностью дозированного введения биологически активных веществ в зону повреждения (патент РФ № 2470378). На предложенной экспериментальной модели изучены механизмы остеоиндуцирующего влияния композиции гомологичной плазмы крови, растворов аскорбиновой кислоты и глюкозы при их совместном внутрисуставном введении в раннем посттравматическом периоде (патент РФ № 2463986). Установлено, что выполнение ежедневных однократных инъекций указанной композиции ускоряет завершение воспалительной стадии репаративного процесса и заполнение диастаза васкуляризированной грануляционной тканью. Экспрессия маркера пролиферации Ki-67 в стромальных механоцитах костного мозга, периостальных остеобластах, периваскулоцитах интермедиарной зоны сращения свидетельствует об активизации репаративного остеогенеза.

Ключевые слова: экспериментальная модель, вертлужная впадина, внутрисуставное повреждение, плазма крови, репаративный остеогенез

EXPERIMENTAL MODELING AND STIMULATION OF INTRA-ARTICULAR INJURY HEALING IN RATS

Silanteva T.A., Krasnov V.V., Kubrak N.V.

FSBI RISC «RTO» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: tamara.silanteva@rncvto.ru

A technique for producing an acetabular linear perforating osteochondral injury in small laboratory animals (rats) developed with the possibility of graduated injections of biologically active agents into the zone of injury (RF Patent No 2470378). The mechanisms of osteoinduction influencing the composition of homologous blood plasma, ascorbic acid and glucose solutions for their combined intraarticular injections in the early posttraumatic period studied using the proposed experimental model (RF Patent No 2463986). Daily single injections of the mentioned composition established to accelerate the completion of the inflammatory stage of reparative process and filling the diastasis with vascularized granulation tissue. Ki-67 proliferation marker expression in bone marrow stromal mechanocytes, periosteal osteoblasts, perivasculocytes of the intermediary zone of union evidences of reparative osteogenesis activation.

Keywords: experimental model, acetabulum, intraarticular injury, blood plasma, reparative osteogenesis

Несмотря на внедрение новых хирургических технологий лечения пациентов с повреждениями крупных суставов, число неблагоприятных исходов ежегодно увеличивается, что указывает на необходимость поиска новых подходов и парадигм [8]. Установлено, что, синовиальная жидкость оказывает ингибирующее влияние на заживление внутрисуставного перелома [5]. Являясь фильтратом плазмы крови, она включает дополнительные компоненты, замедляющие процесс репаративного остеогенеза и характеризуется высоким, по сравнению с плазмой крови, содержанием аскорбиновой кислоты [9, 10]. После травмы концентрации компонентов системы антиоксидантной защиты аскорбата и супероксиддистмутазы (СОД) в синовиальной жидкости значительно снижаются [7]. Излившаяся кровь является дополнительным негативным фактором для заживления перелома, так как разрушение эритроцитов в условиях гипоксии приводит к накоплению избытка ионов железа, что на фоне сниженной активности СОД усугубляет тяжесть вторичного посттравматического повреждения тканей [2].

С учетом перечисленных патогенетических факторов, предложен способ нейтрализации и удаления цитотоксических соединений из полости сустава путем капельного дренирования композицией лекарственных веществ, включающей аутологичную плазму крови в сочетании с официнальными растворами аскорбиновой кислоты и глюкозы (патент РФ № 2463986). Применение данной методики на собаках позволило добиться формирования костного сращения уже на 14 сутки после моделирования перелома вертлужной впадины, в три раза сократив период консолидации и снизив при этом выраженность дегенеративных изменений в суставном хряще [3, 4]. Однако в данном эксперименте не были изучены ранние сроки заживления перелома, что не позволило судить о механизмах феномена. Для продолжения исследований, по нашему мнению, целесообразна адаптация модели внутрисуставного повреждения для мелких лабораторных животных, что согласуется с концепцией аль-

тернативных подходов в экспериментальной биологии и медицине [1].

Целью настоящей работы являлось тестирование биологической активности композиции на основе плазмы крови, аскорбиновой кислоты и глюкозы при дозированном внутрисуставном введении на модели линейного сквозного костно-хрящевого повреждения вертлужной впадины крыс в раннем посттравматическом периоде.

Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование проведено на 20 крысах Вистар обоего пола в возрасте 10 месяцев, массой тела от 250 до 350 г. Животные содержались в стандартных условиях вивария. Оперативные вмешательства и эвтаназия осуществлялись в соответствии требованиями Минздрава России к работе экспериментально-биологических клиник, а также «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» и были одобрены этическим комитетом ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова».

Получение модели линейного сквозного костно-хрящевого повреждения вертлужной впадины (патент РФ № 2470378) выполняли в стерильных условиях под общим комбинированным наркозом: золетил 100 («Virbac Sante Animale», Франция) 8 мг/кг, ксилазин 2 % («Alfasan International B.V.», Голландия) 4.0 мг/кг, внутримышечно. В области шейки бедренной кости вскрывали капсулу сустава и производили вывих головки из вертлужной впадины. Далее с помощью хирургической пилы толщиной 0,2 мм производили поперечный пропил вертлужной впадины со стороны ее дорсальной части до уровня середины суставной ямки, после чего выполняли резекцию головки и шейки бедренной кости [8]. Через операционную рану в суставную полость устанавливали мягкий катетер диаметром 0,6 мм Перификс («B. Braun», Германия) и ушивали капсулу сустава нитью из полипропилена 3/0 (рис. 1, а). Операцию завершали выполнением контрольной рентгенографии (рис. 1, б).

Со 2 по 5 сутки после операции в полость сустава ежедневно, однократно вводили 0,2 мл растворов лекарственных веществ (рис. 1, в). Животным контрольной группы (n = 10) инъецировали 0,9 % раствор натрия хлорида. В опытной группе (n = 10) выполняли инъекции композиции, состоящей из гомологичной плазмы крови, официнальных растворов 5 % аскорбиновой кислоты и 40 % глюкозы, взятых в объемном соотношении 7:2:1 (патент РФ № 2463986). Кровь для получения плазмы забирали у интактных животных, используя вакуумные системы с гепарином. Плазму отделяли центрифугированием в лабораторной центрифуге «ОПн-3М» («Дастан», Кыргызстан) при 1000 об/мин в течение 10 мин. Аликвоты плазмы крови объемом 1 мл помещали в пластиковые пробирки с крышками типа Eppendorf и замораживали при –20 °С. Перед выполнением инъекций плазму размораживали при 37 °С. Для стерилизации растворов использовали бактериальный фильтр Перификс 0,2 μ («B. Braun», Германия).

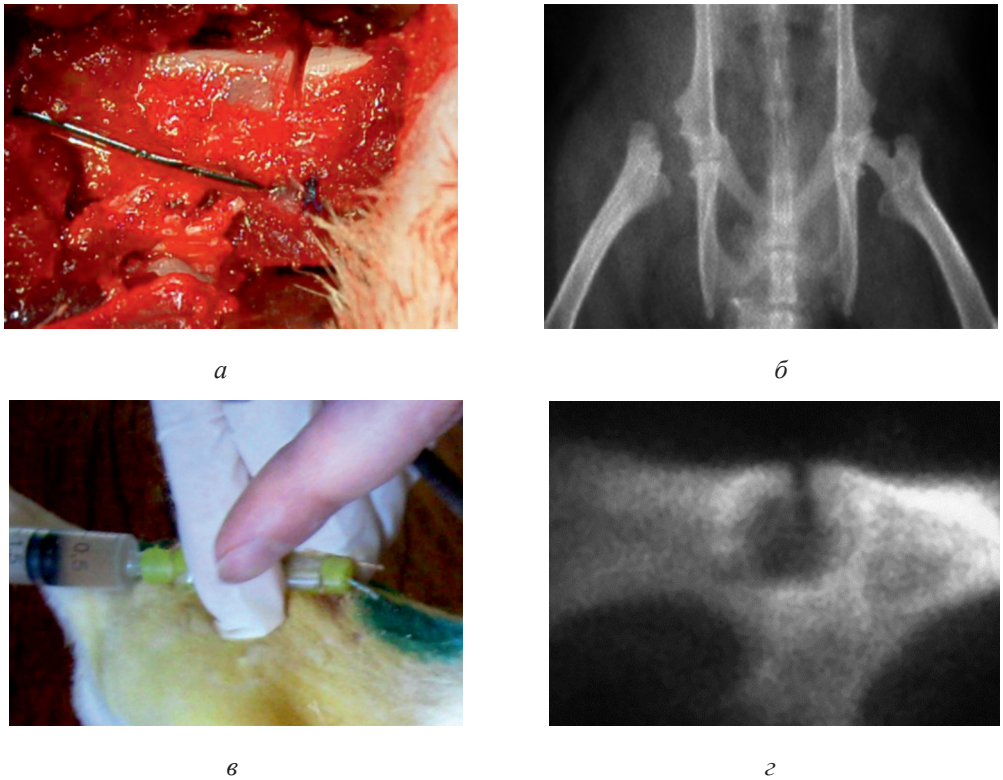


Рис. 1. Моделирование повреждения вертлужной впадины крысы: вид операционной раны (а); рентгенограмма пояса тазовых конечностей после операции, дорсо-вентральная проекция (б); внутрисуставное введение композиции лекарственных веществ через коннектор (в); рентгенограмма макропрепарата оперированной вертлужной впадины, латеральная проекция (г)

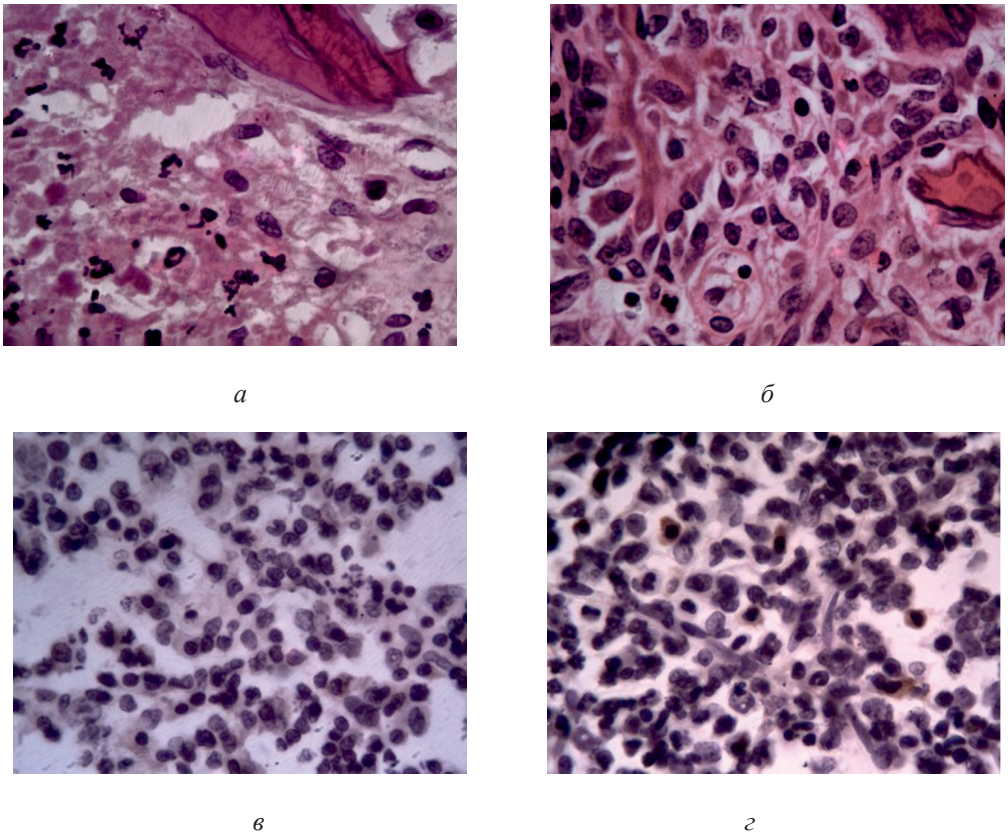


Рис. 2. Влияние остеоиндуцирующей композиции на гистоструктуру вертлужной впадины крыс в области моделирования повреждения: заполнение диастаза между раневыми поверхностями кости детритом с лейкоциарной инфильтрацией в контроле (а) и грануляционной тканью – в опыте (б); Ki-67-негативное окрашивание костного мозга в контроле (в) и выявление Ki-67-позитивных стромальных механоцитов (указаны стрелками) в костном мозге животных опытной группы (г). Срок эксперимента – 5 суток. Парафиновые срезы. Окраска гематоксилином и эозином, ×400 (а, б). Иммуногистохимическое определение экспрессии Ki-67 (коричневое окрашивание) с докраской гематоксилином, ×400 (в, г)

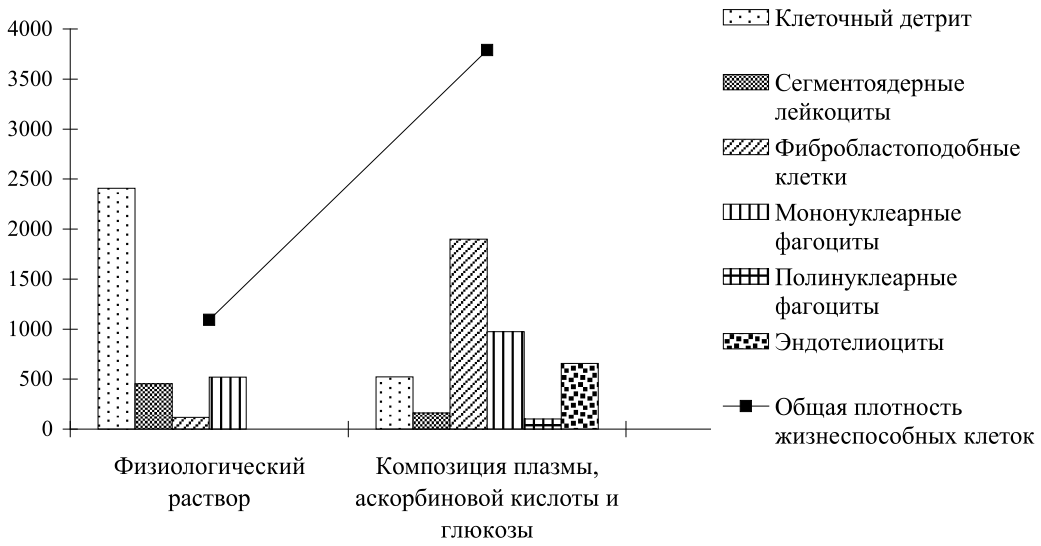


Рис. 3. Влияние остеоиндуцирующей композиции на клеточный состав зоны внутрисуставного повреждения вертлужной впадины крыс через 5 суток эксперимента

По истечении 5 суток после операции, животных эвтаназировали передозировкой тиопентала натрия («Синтез», Россия,) 45 мг/кг, внутривенно. Поврежденную суставную впадину вычленяли и выполняли контрольную рентгенографию (рис. 1, г).

Полученный костный блок освобождали от параоссальных тканей и помещали на 3 суток в смесь 2% растворов глутарового и параформальдегидов на фосфатном буфере (pH 7,4). Затем образцы обезжиривали в ацетоне, декальцинировали в 10% растворе Трилона Б (pH 7,4) и заливали в парафин. Гистологические срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином. Экспрессию маркера пролиферативной активности клеток Ki-67 определяли с использованием набора реактивов для иммуногистохимии и системы визуализации RE7140-K («Novocastra», Великобритания).

Исследование гистологических препаратов производили с использованием стереомикроскопа AxioScope.A1 и цифровой камеры AxioCam ICc 5 в комплекте с программным обеспечением Zen blue («Carl Zeiss MicroImaging GmbH», Германия). При микроскопировании с объективом 100× для масляной иммерсии оценивали клеточную плотность в 1 мм^2 площади среза для категорий «клеточный детрит» «общая клеточная плотность», «фибробластоподобные клетки», «сегментоядерные лейкоциты», «мононуклеарные фагоциты», «полинуклеарные фагоциты», «эндотелиоциты». Измерения выполняли в 10 полях зрения для каждого экспериментального случая, при этом подсчитывали не менее 300 клеток. Значения митотического индекса фибробластоподобных клеток выражали в промилле (‰). Для статистического анализа данных использована программа AtteStat, версия 13.1 (свидетельство № 2002611109). Результаты приведены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки среднего (M ± m). Межгрупповые отличия оценивали с применением непарного t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании зоны перелома вертлужной впадины у животных контрольной группы было установлено, что диастаз между отломками был заполнен фибрином и тканевым детритом, включающим поля некротически измененных клеток с выраженным криопикнозом, кариорексисом либо кариолизисом. В клеточном составе преобладали сегментоядерные лейкоциты и мононуклеарные фагоциты, характерные для воспалительной стадии репаративного процесса, а также встречались немногочисленные лимфоциты (рис. 2, а).

О начале пролиферативной стадии репарации свидетельствовало присутствие фибробластоподобных веретеновидных клеток с крупным базофильным ядром, содержащим 1–2 ядрышка. Индекс их митотической активности был чрезвычайно высоким, составляя 26,8‰. В костном веществе вертлужной впадины на протяжении 0,5–2 мм от линии повреждения наблюдали пустые костные лакуны и безъядерные остеоциты, лейкоцитарную инфильтрацию костного мозга (рис. 2, в).

У животных опытной группы диастаз заполняла грануляционная ткань с большим количеством тонкостенных капилляров, выстланных изнутри уплощенными ядросодержащими клетками – эндотелиоцитами. В ее составе преобладали веретеновидные или слабоотросчатые фибробласты, отличающиеся эксцентрично расположенным базофильным эухроматиновым ядром с 1–2 ядрышками и слабо базофильной цитоплазмой. Индекс их митотической активности составлял 2,5‰. Также обнаруживались мононуклеарные фагоциты – моноциты и макрофаги. На поверхности травмированных костных трабекул располагались активные остеобласты, встречались немногочисленные остеокласты (рис. 2, б). В костной ткани отломков вблизи линии повреждения определялись ядросодержащие остеоциты, на периостальной и эндостальной поверхности – активные остеобласты.

Иммуногистохимический анализ в контрольной группе показал, что Ki-67-позитивными являлись лишь единичные фибробластоподобные клетки зоны сращения. В опытной группе экспрессия маркера обнаруживалась в отросчатых стромальных механоцитах костного мозга, периостальных остеобластах и периваскулярных клетках грануляционной ткани (рис. 2, в, г). Большая часть метки распределялась в ядре, однако цитоплазма клеток также была слабопозитивной.

Сравнительное морфометрическое исследование клеточного состава зоны сращения отломков выявило статистически значимые межгрупповые отличия по каждому из параметров ($p < 0,001$) (рис. 3).

В контрольной группе численная плотность некротизированных клеток в 1 мм^2 площади среза составила 2407 ± 144,4; общая плотность жизнеспособных ядросодержащих клеток – 1091 ± 48,8; фибробластоподобных клеток – 118 ± 17,0; сегментоядерных лейкоцитов – 453 ± 31,1; мононуклеарных фагоцитов – 520 ± 36,5; полинуклеарные фагоциты и эндотелиоциты не определялись. В опытной группе соответствующие значения параметров равнялись 521 ± 18,2; 3790 ± 71,7; 1898 ± 63,2; 160 ± 15,5; 973 ± 31,0; 101 ± 10,2; 657 ± 27,6. Под влиянием внутрисуставных инъекции тестируемой композиции лекарственных веществ численность некротизированных клеток и сегментоядерных лейкоцитов снижалась в 4,5 и 2,8 раза соответственно. Вме-

сте с тем отмечалось более чем трехкратное увеличение численной плотности жизнеспособных ядросодержащих клеток, в том числе фибробластов – в 16 раз и мононуклеарных фагоцитов – в 1,9 раза

Заключение

Таким образом, проведенное исследование показало пригодность разработанной модели сквозного линейного костно-хрящевого повреждения вертлужной впадины мелких лабораторных животных для тестирования биологически активных веществ при их интраартикулярном введении. Полученные результаты позволили раскрыть механизмы, лежащие в основе стимулирующего влияния гомологичной плазмы крови в сочетании с официнальными растворами аскорбиновой кислоты и глюкозы. Выполнение ежедневных однократных внутрисуставных инъекций указанной композиции в остром посттравматическом периоде ускоряет завершение воспалительной стадии репаративного процесса и заполнение диастаза васкуляризированной грануляционной тканью. Выявление экспрессии маркера пролиферации Ki-67 в стромальных механоцитах костного мозга отломков, периостальных остеобластах и периваскулоцитах зоны повреждения свидетельствует об активизации процесса репаративного остеогенеза.

Список литературы

1. Марданова Г.В., Шахламов В.А. Альтернативные подходы в экспериментальной биологии и медицине // Морфология. – 1999. – Т. 116, № 4. – С. 71–79.

2. Орлов Ю.П., Долгих В.Т. Метаболизм железа в биологических системах (биохимические, патофизиологические и клинические аспекты) // Биомед. химия. – 2007. – Т. 53, Вып. 1. – С. 25–38.

3. Силантьева Т.А. Морфологическая характеристика заживления ацетабулярного перелома в условиях чрескостного остеосинтеза и стимуляции интраартикулярным введением препаратов метаболического действия // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1 (3). – С. 590–594.

4. Силантьева Т.А., Краснов В.В. Стимуляция заживления переломов таза путем локального введения аутологичной плазмы крови в сочетании с метаболически ктивными веществами антиоксидантного и антигипоксантного действия // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2014. – № 7–8. – С. 137–143.

5. Abedi G., Alizadeh R., Biabangardi B., Moslemi H. Effect of synovial fluid on intercondylar fracture in cats // Ann. Biol. Res. – 2013. – Vol. 4, № 9. – P. 87–91.

6. Denny H.R., Butterworth S.J. A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery. – Wiley-Blackwell, 2000. – 634 p.

7. Flugge L.A., Miller-Deist L.A., Petillo P.A. Towards a molecular understanding of arthritis // Chem. Biol. – 1999. – Vol. 6, № 6. – P. R157–R166.

8. McKinley T.O. Basic Science of Intraarticular Fractures and Posttraumatic Osteoarthritis / T.O. McKinley, J. Borrelli, D.D. D'Lima, B.D. Furman, P.V. Giannoudis // J. Orthop. Trauma. – 2010. – Vol. 24, № 9. – P. 567–570.

9. Stabler T.V., Kraus V.B. Ascorbic acid accumulates in cartilage in vivo // Clin. Chim. Acta. – 2003. – Vol. 334, № 1–2. – P. 157–162.

10. Sun L., Zhou X., Wu B., Tian M. Inhibitory effect of synovial fluid on tendon-to-bone healing: an experimental study in rabbits // Arthroscopy. – 2012. – Vol. 28, № 9. – P. 1297–1305.

УДК 612.39+796/799-057.875

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

Фертикова Т.Е., Рогачев А.А.

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, e-mail: rogachev_a_a@mail.ru

В статье представлены результаты исследования питания и двигательной активности студентов первых трех курсов Воронежского государственного медицинского университета, Воронежского государственного университета инженерных технологий и Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Результаты получены путем анкетирования 894 респондентов. Проведены статистическая обработка и сравнительный анализ информации. Основываясь на данных статистики, показаны значение и влияние питания, а также двигательной активности на здоровье обучающихся в ВУЗах города Воронежа. Установлено, что 73,3% студентов ВГАСУ оценили свое здоровье как «отличное» и «хорошее». При этом ВГАСУ является ВУЗом-лидером по числу студентов-спортсменов и ВУЗом с наиболее хорошо организованным и доступным питанием. Во ВГУИТ и ВГМУ доля таких студентов составила 59,4% и 46,9% соответственно.

Ключевые слова: образ жизни, питание студентов, двигательная активность, здоровье

PROBLEMS OF NUTRITION AND MOTOR ACTIVITY OF STUDENTS

Fertikova T.Y., Rogachev A.A.

Voronezh N.N. Burdenko State Medical University of Ministry of healthcare of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: rogachev_a_a@mail.ru

The article presents the results of students nutrition and motor activity researches during the first three courses of Voronezh State Medical University, Voronezh State University of Engineering Technology and Voronezh State University of Architecture and Construction. The results were obtained by questioning of 894 respondent. Statistical evaluation and comparative analysis of the received information were carried out. Based on statistics it was shown the value and impact of nutrition, as well as motor activity on the health of students of Voronezh universities. It was found that 73.3% of Voronezh State University of Architecture and Construction students rated their health as «excellent» and «good». Such University is a leader in the number of student-athletes and University with the most well-organized and affordable food. The proportion of such students in Voronezh State University of Engineering Technology and Voronezh State Medical University accounted for 59.4% and 46.9 percentage respectively.

Keywords: lifestyle, students nutrition, motor activity and health

Проблема здоровья студенческой молодежи, как особой социальной и профессионально-производственной группы, приобрела в последние годы высокую актуальность. Это подтверждается появлением большого количества научных работ, комплексных программ, концепций по сохранению здоровья и повышению качества жизни студентов. В частности, практически каждый медицинский ВУЗ на сегодняшний день разработал программу по сохранению и укреплению здоровья студентов и преподавателей [4]. Получены определенные результаты внедрения здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс, но о полном решении такой многогранной, сложной проблемы говорить еще рано.

Основными факторами, обладающими выраженным влиянием на здоровье студентов в процессе обучения, являются дефицит двигательной активности и нарушения питания. Исследования показали, что несбалансированное и неполноценное питание наносит вред не только здоровью, но и негативно сказывается на усвоении студентами учебного материала и на результатах образовательного процесса в целом [2]. Существенное влияние на здоровье молодого поколения оказывает интенсификация учебной деятельности, которая характеризуется ростом объема информации, усложнением вузовских программ обучения и при этом однообразием рабочей позы и низким уровнем двигательной активности обучающихся [1].

В связи с вышеизложенным целью нашего исследования явилось изучение характера и особенностей питания, а так же двигательной активности студентов 3-х ВУЗов г. Воронежа.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования по разработанной анкете было опрошено 894 студента первых трех курсов, а именно – 303 студента ВГМУ (из них 73,6% девушек и 26,4% юношей), 301 студент ВГУИТ (из них 75,4% девушек и 24,6% юношей) и 290 студентов ВГАСУ (них 41,7% девушек и 58,3% юношей).

Анкета включала в себя блок вопросов, содержащих информацию по следующим показателям: режим питания, усредненные данные об индивидуальном наборе продуктов, доступности и организации питания во время учебного процесса, а также блок вопросов по оценке двигательной активности.

При анализе цифрового материала рассчитывали стандартное распределение Стьюдента с вычислением показателей: M – средняя арифметическая, σ – среднеквадратическое отклонение, m – ошибка средней арифметической, t – критерий Стьюдента. Достоверность различий определялась по стандартной таблице Стьюдента с учетом величины выборки (n), достоверными считали различия в значениях при $t \geq 2{,}0$; $p < 0{,}05$. Расчеты проводились с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Питание и двигательная активность являются важнейшими компонентами, определяющими образ жизни человека, а, следовательно, и его здоровье. Для получения критерия оценки этих факторов студентам было предложено оценить свое здоровье. В результате субъективной оценки оказалось, что 10,7% студентов ВГАСУ оценивают собственное здоровье как «отличное», 62,6% как «хорошее», 23,5% как «удовлетворительное» и 3,2% как «плохое»; студенты ВГУИТ оценивают собственное здоровье следующим образом: 8,6% на «отлично», 50,8% на «хорошо», 37,2% на «удовлетворительно» и 3,4% как «плохое»; лишь 2,6% студентов ВГМУ оценивают свое здоровье как «отличное», 44,3% как «хорошее», 50,8% как «удовлетворительное» и 2,3% как «плохое». Таким образом, более строгую оценку своему здоровью дали студенты медицинского университета, что может быть обусловлено значительно более существенными познаниями в области функционирования организма молодых людей.

В последние годы в учебных учреждениях активно проводится работа по пропаганде здорового образа жизни и его значения для здоровья и качества жизни человека, в связи с чем респондентам был задан вопрос на предмет владения ими принципами сбалансированного и рационального питания. В результате было выявлено, что этими принципами владеют и соблюдают их постоянно 11,4% студентов ВГУИТ, 13,2% обучающихся ВГМУ и 17,1% студентов ВГАСУ; владеют, но соблюдают их только во внеучебное время 32,8% студентов-медиков, 25,2% студентов ВГАСУ и 21,4% респондентов ВГУИТ; владеют, но не соблюдают их около 50% всех опрошенных и не владеют вовсе 3% студентов ВГМУ, 12,9% студентов ВГАСУ и 15,7% обучающихся ВГУИТ.

Среди молодежи, проходящей обучение во ВГУИТ и ВГАСУ, достоверно больше студентов, не владеющих принципами здорового питания по сравнению со студентами ВГМУ (15,7 ± 4,2% и 12,9 ± 4% против 3 ± 2% соответственно, $p < 0{,}05$).

Незаменимой составляющей полноценного питания является режим питания, предполагающий прием пищи 3–4 раза в день с интервалами в 4–5 часов. Полученные данные показывают, что четвертая часть опрошенных студентов питается в течение 4 и более раз в день, 40–45% респондентов – 3 раза в день и 30–35% – 2 или 1 раз в день.

При оценке рационов питания студентов различных ВУЗов достоверных различий выявлено не было, однако обращает на себя внимание тот факт, что около 30% студентов ВГМУ и ВГАСУ и 42,5% респондентов ВГУИТ редко включают или вообще не включают в свой рацион молоко и молочные продукты, от 15 до 25% опрошенных студентов редко едят или вообще не едят мясо, 15–20% опрошенных редко употребляют овощи и фрукты, при этом 35–45% опрошенных каждый день употребляют мучные изделия, 40–50% респондентов редко употребляют каши из круп, или последние вообще отсутствуют в меню. Аналогичные результаты были получены в предыдущие годы при изучении данной проблемы [3, 5].

Установлено, что в течение дня в студенческой столовой питаются 46,1% опрошенных студентов ВГУИТ, 36% респондентов ВГАСУ и лишь 6,1% студентов-медиков, которые статистически достоверно посещают столовую намного реже обучающихся двух других ВУЗов (46,1 ± 5,9% и 36 ± 5,7% против 6,1 ± 2,8%, $p < 0{,}05$). В то же время статистически достоверно подтверждено, что студенты-медики приносят еду из дома чаще своих сверстников во ВГУИТ и ВГАСУ (24,6 ± 5% против 10,9 ± 3,7% и 10,2 ± 3,6%, $p < 0{,}05$). Предпочитают питаться в буфетах 50,2% студентов ВГМУ, 40,6% опрошенных ВГАСУ и 28,9% респондентов ВГУИТ, покупают еду в магазинах и ларьках 15–20% опрошенных студентов 3-х ВУЗов г. Воронежа.

Также студентам было предложено в общем оценить доступность питания во время учебного дня. В результате было установлено, что питание во ВГАСУ для студентов является более доступным, что статистически достоверно (49,3 ± 5,9% против 29,5 ± 5,3% и 49,3 ± 5,9% против 29 ± 5,3% в ВГМУ и ВГУИТ соответственно, $p < 0{,}05$), на чрезмерно завышенные цены указали около 10% студентов ВГМУ и ВГАСУ и 21,5% респон-

дентов ВГУИТ, на большие очереди и дефицит времени обратили внимание около 25% студентов ВГМУ и ВГУИТ и 19% респондентов ВГАСУ, треть студентов-медиков и около 20% обучающихся в двух других ВУЗах отметили то, что не всегда получается поесть в течение учебного дня. В заключение стоить отметить, что полностью довольны тем, как организовано питание студентов, лишь 10,6% студентов ВГМУ, 20,6% студентов ВГУИТ и 34,6% студентов ВГАСУ. Таким образом, наилучшие условия для питания студентов созданы во ВГАСУ. Проблемы с организацией и доступностью питания для студентов-медиков обусловлены особенностями организации учебного процесса в ВУЗе, в частности, необходимостью перемещения во время перерывов на кафедры, расположенные в клиниках.

Ежедневная двигательная активность является необходимой физиологической потребностью организма, и эти утверждения полностью разделяют 90-95% опрошенных студентов. При этом 34,8% студентов ВГМУ, 25,3% респондентов ВГУИТ и 20,4% обучающихся ВГАСУ считают, что ведут малоподвижный образ жизни. Утреннюю гимнастику несколько раз в неделю делают только около 20% студентов.

Установлено, что среди студентов ВГАСУ больше людей, занимающихся спортом, данное утверждение статистически достоверно ($58,5 \pm 5,8\%$ против $37,6 \pm 5,6\%$ и $29,9 \pm 5,3\%$ в ВГМУ и ВГУИТ соответственно, $p < 0,05$). 43,9% студентов ВГУИТ, 38,9% респондентов ВГМУ и 27,7% опрошенных ВГАСУ не занимаются спортом вовсе. 26,2% студентов ВГУИТ, 23,4% опрошенных ВГМУ и 13,8% респондентов ВГАСУ занимаются спортом дома на непостоянной основе.

При этом 95% студентов-медиков и около 90% опрошенных во ВГУИТ и ВГАСУ ответили, что при наличии возможностей и создании необходимых условий для занятия спортом смогли бы уделить 1–1,5 часа 2–3 дня в неделю для занятия физической культурой и спортом.

Заключение

Полученные данные анкетирования подтверждают важнейшую роль правильного питания и достаточной двигательной активности для здоровья человека. Так, студенты ВГАСУ, занимаясь спортом больше по сравнению со студентами других ВУЗов и располагая хорошо организованной системой общественного питания, опережают ВГМУ и ВГУИТ по количеству студентов, определивших свое здоровье как «отличное» и «хорошее». Также нельзя не отметить, что студенты ВГМУ лучше осведомлены и ориентируются в принципах здорового образа жизни, в частности, питания, но при этом не имеют возможности применять эти знания в жизни ввиду слишком большой загруженности. Следовательно, необходимо оптимизировать образовательный процесс и продолжать работу над созданием необходимой инфраструктуры для занятий физкультурой и спортом в медицинском университете и других ВУЗах г. Воронежа.

Список литературы

1. Бондаренко Е.В. Оптимизация двигательной активности студентов // Среднее профессиональное образование. – 2008. – №1 2. – С. 29–31.

2. Концептуальные основы охраны здоровья и повышения качества жизни учащейся молодежи региона / И.Э. Есауленко, В.И. Попов, А.А. Зуйкова и др. – Воронеж: ИПЦ Научная книга, 2013. – 797 с.

3. Мелихова Е.П. Гигиеническая оптимизация процесса обучения студентов медицинского ВУЗа: Автореф. дис. … канд. биол. наук / Е.П. Мелихова. – Москва, 2010. – 24 с.

4. Основные проблемы питания студентов в связи с их образом жизни / О.А. Карабинская, В.Г. Изатулин, О.А. Макаров и др. //Сибирский медицинский журнал. – 2011. – № 4. – С. 122–124.

5. Петрова Т.Н. Формирование организационных резервов повышения качества лечебно-профилактической работы в молодежной среде региона: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Т.Н. Петрова. – Воронеж, 2013. – 46 с.

УДК 613.2+615.874.2

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ФИТОПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Шайхынбекова Р.М., Рослякова Е.М., Байболатова Л.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г.

Казахский Национальный Медицинский Университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: raiflower_78@mail.ru

Проведенные исследования по влиянию ряда растительных экстрактов на накопление ТБК-активных соединений при индукции ПОЛ в микросомах печени позволили установить, что антиокислительные свойства растений зависят от концентрации. Все исследованные растительные экстракты повышают резистентность мембран, оказывая ингибирующий эффект на процессы ПОЛ. При действии низких концентраций существенный антиоксидантный эффект проявляют экстракты шалфея и липы. При увеличении концентрации все исследуемые экстракты лекарственных растений оказывали ярковыраженное, антиоксидантное действие, практически полностью подавляя образования ТБК-активных продуктов. Анализ проведенных исследований позволяет заключить, что исследованные фитопрепараты, приготовленные из растительного сырья, могут эффективно использоваться, как в лечении заболеваний ЖКТ, так и для повышения устойчивости организма к факторам способствующим развитию болезни при учете наиболее эффективных и безопасных доз фитопрепаратов.

Ключевые слова: фитопрепараты, растительные экстракты, ТБК-активные соединений, индукция, ПОЛ, микросомы печены, антиоксидантные свойства, резистентность мембран

THE ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PHYTOPREPARATIONS IN THE IN VITRO

Shaikhynbekova R.M., Roslyakova E.M., Baibolatova L.M., Baiganova N.S., Bisserova A.G.

The Kazakh National Medical University of S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: raiflower_78@mail.ru

The investigations on the effect of a number of plant extracts on the accumulation of TBK-active compounds in the induction of lipid peroxidation in liver microsomes revealed that the antioxidant properties of plants depends on the concentration. All tested plant extracts increase the resistance of the membrane, exerting an inhibitory effect on the processes of lipid peroxidation. The action of low concentrations show a significant antioxidant effect of extracts of sage and limes.By increasing the concentration all the studied herbal extracts provided clearly marked, antioxidant effect, almost completely suppressing the formation of TBA-active products.Analysis of the research allows us to conclude that the investigated herbal medicines made from plant material can be effectively used in the treatment of digestive diseases, and to improve the body's resistance to factors contribute to the development of the diseasetaking into account the the most effective and safe doses of phytopreparations

Keywords: phytopreparations, plant extracts, TBA-active products, induction, lipid peroxidation, liver microsomes, antioxidant properties, resistance of the membrane

При лечении расстройств желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) наряду с различными препаратами, в традиционной и народной медицине широко применяются и лекарственные растения. Разносторонние свойства лекарственных растений во многом зависят от состава и многообразия биологически активных веществ, к которым относятся флавоноиды. Флавоноиды являются вторичными метаболитами и представляют собой полифенольные соединения. Флавоноидосодержащие лекарственные препараты показали положительные результаты, как и в клинических исследованиях при лечении различных заболеваний, так и в исследованиях invitro [3, 4, 6, 8]. В последние годы особый интерес вызывают антиоксидантные свойства полифенолов. Противоокислительные способности флавоноидов могут объяснить природу их протективных свойств в борьбе против множества заболеваний [5, 8]. Они предотвращают процессы перекисного окисления липидов, которые в свою очередь являются патогенетическим фактором для целого ряда заболеваний [1, 7]. При течении язвенной болезни желудка и различных форм гастрита вследствие воздействия неблагоприятных факторов имеет место интенсификация процессов пероксидации липидов, идет нарушение функций и целостности клеток, выстилающих стенки желудка. В связи с этим, целью наших исследований явилось определение влияния спиртовых экстрактов лекарственных растений используемых при лечении хронических гастритов и язвенной болезни желудка на процессы перекисного окисления.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводились invitro на микросомах печени взрослых лабораторных крыс.Для изучения антиоксидантных свойств лекарственные рас-

тения измельчали и экстрагировали в течение 24 час в 50% спирте в соотношении 1:10.

Микросомы печени получали по методу [2].

Накопление продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) (малоновыйдиальдегид, МДА) в микросомах печени оценивали по реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК) и определяли по интенсивности развивающейся окраски методом H.O. Ohkawae.a. [9]. Оптическую плотность измеряли при 532 нм. Расчет содержания продуктов, реагирующих с ТБК, проводили с учетом коэффициента молярной экстинкции МДА. ПОЛ в мембранах индуцировали в течение 60 мин системой Fe^{2+}/аскорбат. Полученные результаты статистически обрабатывали с использованием программы Microsoft Excel, и изменения параметров с учетом непарного критерия Фишера-Стьюдента считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Для выяснения антиоксидантных свойств лекарственных растений было проведено исследование влияния различных концентраций экстрактов на накопление продуктов ПОЛ в микросомах печени.

На рис. 1 представлены данные по влиянию экстрактов травы пастушьей сумки обыкновенной, тысячелистника обыкновенного, подорожника большого и шалфея лекарственного, часто применяемых при лечении заболеваний ЖКТ, на уровень процессов ПОЛ.

Как видно из рисунка, экстракт травы шалфея при концентрации 0,25 мкг сухого вещества (с.в.) на мг белка практически полностью ингибировал образование перекисных продуктов, тогда как экстракт пастушьей сумки проявил аналогичный эффект при концентрации свыше 1,25 мкг с.в./мг белка. Экстракты подорожника и тысячелистника проявили существенный антиокислительный эффект при концентрациях от 0,5 до 2,5 мкг.

Исследование концентрационной зависимости ингибирования перекисного окисления липидов в микросомах печени крыс экстрактами цветков липы сердцевидной, семян льна посевного показало, что эти растения также проявляют антиоксидантные свойства и подавляют образование перекисных продуктов (рис. 2).

Инкубирование микросом печени с экстрактами липового цвета в концентрации 0,25 мкг с.в./мг белка привело к снижению содержания продуктов ПОЛ до 10% по сравнению с контрольным образцом. Дальнейшее повышение концентрации экстракта практически полностью подавляет образование МДА. Экстракт семян льна при концентрациях от 0,25 до 1,25 мкг с.в./мг белка снизил образование продуктов ПОЛ до 61–64%, при дальнейшем увеличении концентрации экстракта льна до 2,5 мг с.в./мг белка уровень МДА снизился до 16%.

В таблице приведены результаты изучения антиоксидантных свойствтравы горца птичьего, полыни горькой, листьев брусники, плодов шиповника, применяемых при гастритах с пониженной кислотностью желудочного сока.

Исследования показали, что все исследованные препараты оказывают дозозависимое протекторное влияние на процессы ПОЛ. Значительные антиоксидантные свойства полыни, брусники и шиповника проявляются при концентрации 0,5 мкг с.в./мг белка.

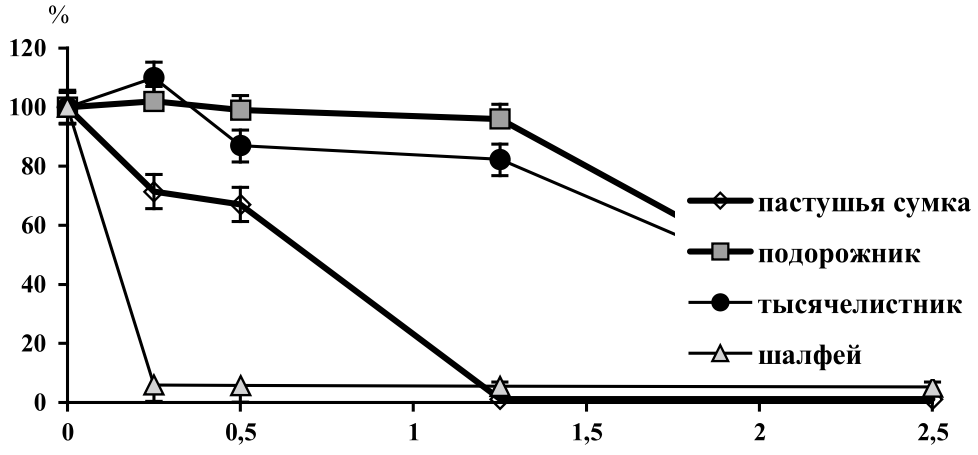


Рис. 1. Антиоксидантные свойства экстрактов пастушьей сумки обыкновенной, тысячелистника обыкновенного, подорожника большого, шалфея лекарственного. По оси абсцисс: концентрация экстракта, мкг сухого вещества/мг белка;по оси ординат: уровень ПОЛ,%

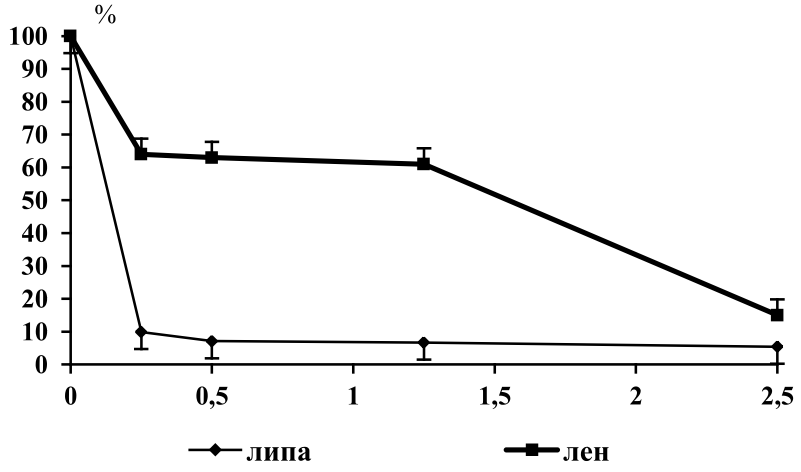


Рис. 2. Антиоксидантные свойства экстрактов липы сердцевидной, льна посевного. По оси абсцисс: концентрация экстракта, мкг сухого вещества/мг белка; по оси ординат: уровень ПОЛ, %

Влияние экстрактов лекарственных растений на уровень процессов ПОЛ в микросомах печени

Наименование экстракта	Концентрация экстракта (мкг сухого вещества/мг белка)				
	0	0,25	0,5	1,25	2,5
Горец птичий (спорыш)	100	73 ± 0,38	56,3 ± 0,29	12,3 ± 0,6	6,7 ± 0,33
Полынь горькая	100	91,2 ± 0,46	39,2 ± 0,19	13,3 ± 0,68	12,4 ± 0,62
Брусника	100	98 ± 0,48	10,3 ± 0,5	7,4 ± 0,39	5,8 ± 0,29
Шиповник	100	99 ± 0,49	70,7 ± 0,35	11 ± 0,54	6,7 ± 0,35

Проведенные исследования по влиянию ряда растительных экстрактов на накопление ТБК-активных соединений при индукции ПОЛ в микросомах печени позволили установить, что антиокислительные свойства растений зависят от концентрации. Все исследованные растительные экстракты повышают резистентность мембран, оказывая ингибирующий эффект на процессы ПОЛ. При действии низких концентраций существенный антиоксидантный эффект проявляют экстракты шалфея и липы. При увеличении концентрации все исследуемые экстракты лекарственных растений оказывали ярковыраженное, антиоксидантное действие, практически полностью подавляя образования ТБК-активных продуктов.

Выводы

Таким образом, анализ проведенных исследований позволяет заключить, что исследованные экстракты, приготовленные из растительного сырья, могут эффективно использоваться, как в лечении заболеваний ЖКТ, так и для повышения устойчивости организма к факторам способствующим развитию болезни при учете наиболее эффективных и безопасных доз фитопрепаратов.

Список литературы

1. Кузьменко Д.И., Лаптев Б.И.. Оценка резерва липидов сыворотки крови для перекисного окисления в динамике окислительного стресса у крыс. // Вопросы медицинской химии. – 1999. – № 1.

2. Конь И.Я., Горгошидзе Л.Ш., Васильева О.Н., Кулакова С.Н. Витамин А и перекисное окисление липидов: влияние недостаточности ретинола // Биохимия. – 1986. – Т. 51. № 1. – С. 70–75.

3. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: СО, 1991. – 431с.

4. Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. // Nutr. Rev. – 1998. – Vol. 56. № 11. – P. 317–333.

5. Depeint F., Gee J M, Williamson G., Johnson IT. Evidence for consistent patterns between flavonoid structures and cellular activities // Proc. Nutr Soc. – 2002. – Vol. 61. № 1. – P. 97–103.

6. Firenzuoli F, Gori L, Grupi A, Neri D. Flavonoids: risks or therapeutic opportunities? // RecentiProg Med. – 2004. – Vol. 95. № 7–8. – P. 345–351.

7. Hollman P., Katan M. Absorption, metabolism and health effect of dietary flavonoids in man. // Biomed. Pharmacother. – 1997. – Vol. 51. № 8. – P. 305–310.

8. Kroon P., Clifford M., e.a. How should we assess the effect of exposure to dietary polyphenols in vitro? // Am J.Clin. Nutr. – 2004. – Vol. 80. № 1. – P. 15–21.

9. Ohkawa H.O., Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction // Anal. Biochem. – 1979. – Vol. 95. № 2. – P. 351–358.

УДК 66.047.57

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА ВЫХОДЕ ИЗ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА

[1]Байтуреев А.М., [2]Ертаева Ж.А.

[1]Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати» Министерства образования и науки Республики Казахстан, Тараз, e-mail: bam150348@mail.ru;

[2]Товарищество с ограниченной ответственность Профессиональный гуманитарно-технический колледж «Білім» Республики Казахстан, Тараз

В результате математической обработки процесса сушки измельченного галита в сушильном барабане со смешанным режимом термообработки были определены оптимальные значения температуры сушильного агента на выходе ($t_{вых}$) из барабана, также определены оптимальная температура сушильного агента на входе в барабан $t_{вх}$ = 100÷225 °С в зависимости от начальной влажности материала. Из анализа корреляционного графика видно, что отклонения левой части уравнения от правой части уравнения при $t_{вх}$ = 100÷225 °С колеблются в пределах от 0,7÷12,8 %.

Ключевые слова: сушильный барабан, угол наклона, термообработка, смешанный режим

MATHEMATICAL MODELING AND DICISION OF OPTIMIZACION PROBLEMS AT DETERMINING THE TEMPERATURE OF THE DRYING AGENT AT THE PROCESS OF LEARING FROM THE DRYING DRUM

[1]Baitureyev A.M., [2]Yertayeva Z.A.

[1]The Republican state government enterprise «Taraz State University after M.H. Dulaty» of the Ministry Science and Education of the Republic of Kazakhstan, Taraz, e-mail: bam150348@mail.ru;

[2]Company with limited liability Professional humanitarian-technical college «Bilim» Republics Kazakhstan, Taraz

As a result of mathematical processing of the drying the process reduced halite in drying drum with mixed-mode heat treatment were determined best values the optimum temperature of the drying agent on output ($t_{вых}$) from drum, are also determined optimum temperature of the dry agent at the input in drum $t_{вх}$ = 100÷225 °С depending on initial moisture material. From the analysis of the correlation graph is seen that deflections of the left part of equation from right part of equation under $t_{вх}$ = 100÷225 °С vary within from 0,7÷12,8 %.

Keywords: drying drum, grade, heat treatment, mixed regime

В настоящее время сушка дисперсных материалов во взвешенном и полу взвешенном состоянии [1] привлекает внимание многих исследователей и находит широкое применение в различных отраслях промышленности: химической, нефтехимической, металлургической, пищевой, строительной и др.

В химической промышленности используются сушильные аппараты различных типов. Наиболее эффективными в этом отношении являются барабанные сушильные агрегаты, устанавливаемые с наклоном в сторону подачи сырого материала и сушильного агента [3], [4].

Барабанные сушилки для измельченного галита заимствованы из отраслей промышленности, где ими пользовались для сушки разных сыпучих материалов, в частности песка, цемента, угля и др.

Рассмотрим задачу оптимального управления процессом сушки в барабанном агрегате на примере предложенного кинетического уравнения для сушки измельчённых материалов в барабанной сушилке. В качестве критерия оптимальности выбираем производительность сушильного агрегата по сухому продукту G [5]:

$$G = M\Pi(\rho_c \vartheta_c) D_б^2 \cdot t_{вх}^{0,426}, \quad (1)$$

где

$$M = \frac{1360\phi^{0,34} l^{0,34} K \left(\frac{n^2}{1800}\right)^a D^{a_1} \sin\beta^{b_1}}{A^{0,337} d^{0,525} (\rho_c \vartheta_{вх})^{0,139}}; \quad (2)$$

$$\Pi = \sqrt{\frac{t_{вых} - 30}{t_{вх} - t_{вых} + 10}}; \quad (3)$$

$$K = \left[\frac{W_К}{W_Н \cdot (W_Н - W_К)}\right]. \quad (4)$$

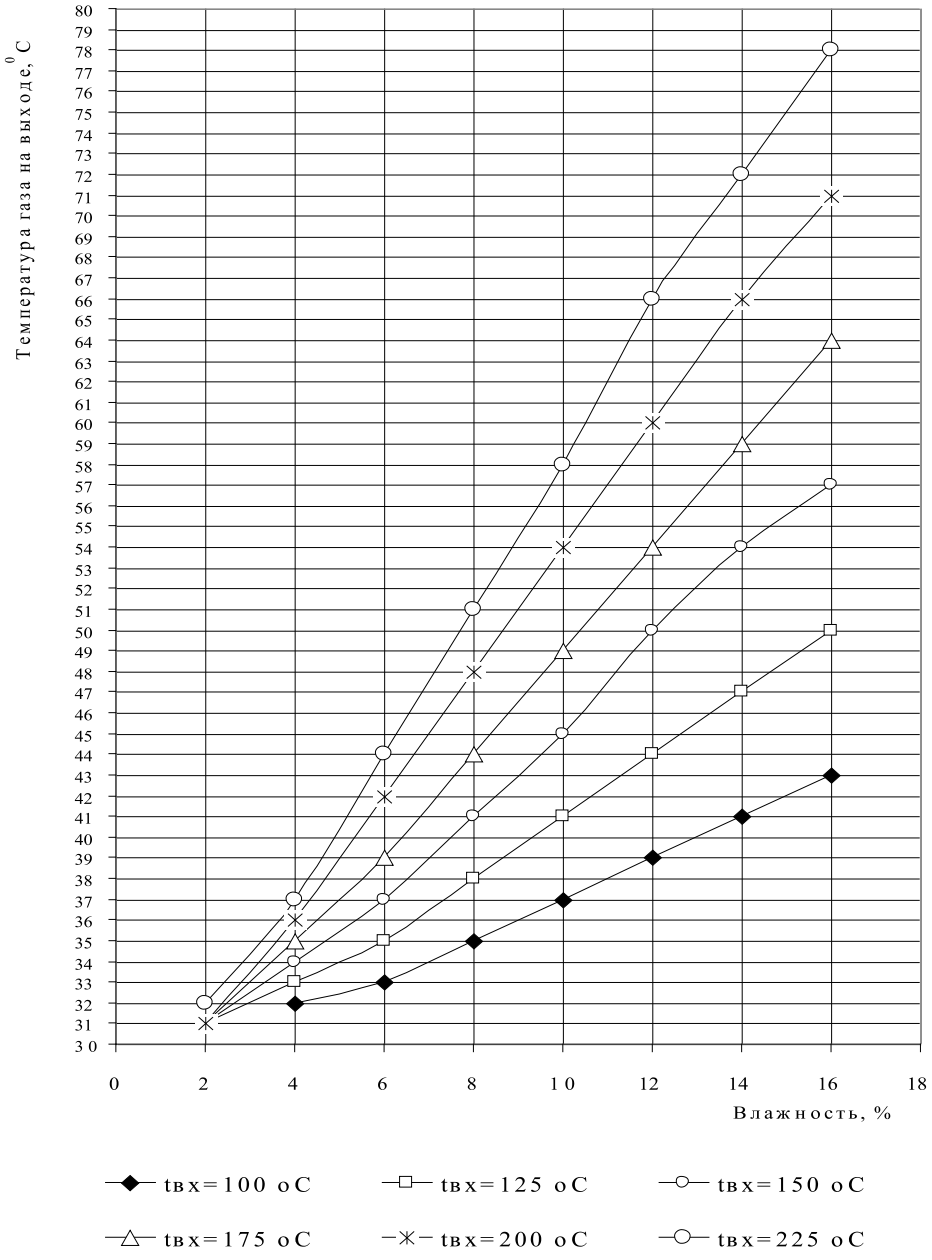


Рис. 1. Влияние начальной влажности материала на температуру газа на выходе при $t_{вх}$ = const

В формулах (1)–(4):

G – производительность материала по сухому продукту, кг/ч; коэффициент – *M*; К – коэффициент влажности; *П* – температурный коэффициент; $t_{вх}$ – температура агента сушки на входе в барабан, °С; $t_{вых}$ – температура агента сушки на выходе из барабана, °С; $\rho_c \vartheta_c$ – массовая скорость сухого агента сушки по барабану, кг/(м^2×с); ρ_c – плотность газа (воздуха), кг/м^3; ϑ_c – скорость агента сушки, м/с; $D_б$ – диаметр барабана, м; – коэффициент заполнения барабана, %; $L_б$ – длина барабана, м; $W_н$ и $W_к$ – начальная и конечная влажность материала, %; *n* – частота вращения барабана, об/мин; α – угол наклона барабана, град; *d* – средний эквивалентный диаметр частицы, мм.

Температура отработанного сушильного агента на выходе из барабана $t_{вых}$ не может быть выбрана произвольно и должна рассчитываться из уравнения теплового балан-

са, решенного совместно с уравнением кинетики процесса сушки (1). Это решение может быть представлено в виде равенства [5]:

$$\frac{t_{вх}-t_{вых}}{M\cdot t_{вх}^{0,426}\sqrt{\frac{t_{вых}-30}{t_{вх}-t_{вых}+10}}}=0,713\frac{\omega_н-\omega_к}{100}+0,00038\cdot c_м\left(t_{вых}-30\right)\frac{\omega_н+100}{100}. \quad (5)$$

Подставив выражение M (2) в уравнение (5) и преобразовав его получено уравнение (6).

$$\frac{t_{вх}-t_{вых}}{\frac{1360\phi^{0,34}L_б^{0,34}K\left(\frac{n^2}{1800}\right)^{0,21}D_б^2\left(\sin\alpha\right)^{0,4}}{A^{0,337}d^{0,526}(\rho_c\vartheta_c)^{0,139}}\cdot t_{вх}^{0,426}\sqrt{\frac{t_{вых}-30}{t_{вх}-t_{вых}+10}}}=$$

$$=0,713\frac{\omega_н-\omega_к}{100}+0,00038\cdot c_м\left(t_{вых}-30\right)\frac{\omega_н+100}{100};$$

$$\frac{A^{0,337}d^{0,526}\left(\rho_c\vartheta_c\right)^{0,139}\cdot\left(t_{вх}-t_{вых}\right)}{1360\phi^{0,34}L_б^{0,34}K\left(\frac{n^2}{1800}\right)^{0,21}D_б^2\left(\sin\alpha\right)^{0,4}\cdot t_{вх}^{0,426}\sqrt{\frac{t_{вых}-30}{t_{вх}-t_{вых}+10}}}=$$

$$=0,713\frac{\omega_н-\omega_к}{100}+0,00038\cdot c_м\left(t_{вых}-30\right)\frac{\omega_н+100}{100}. \quad (6)$$

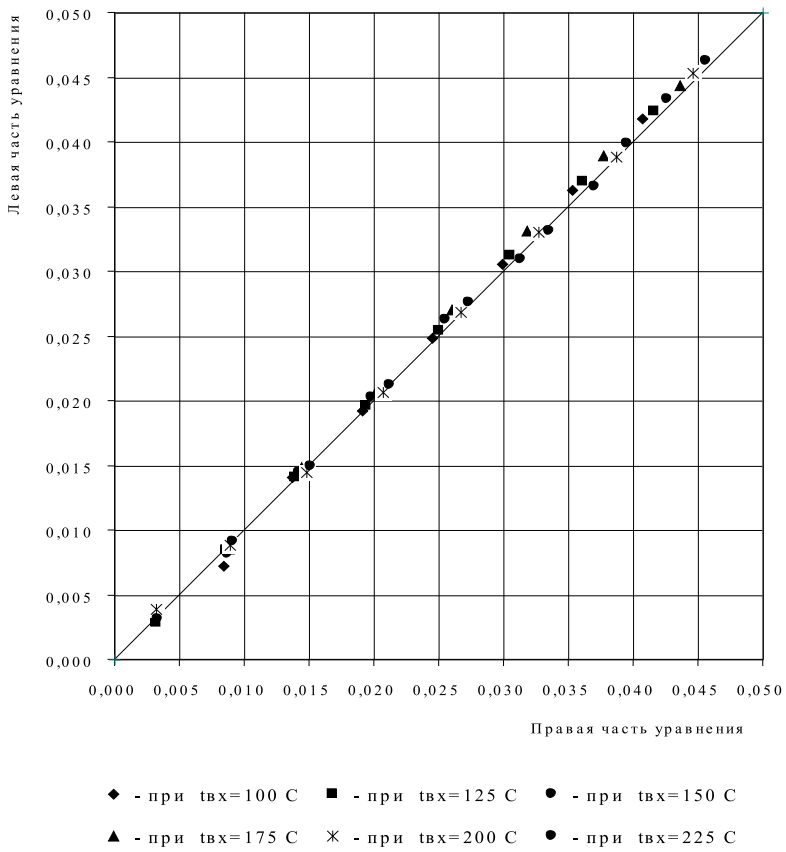


Рис. 2. Корреляционный график при $t_{вх}$ = 100÷225 °С

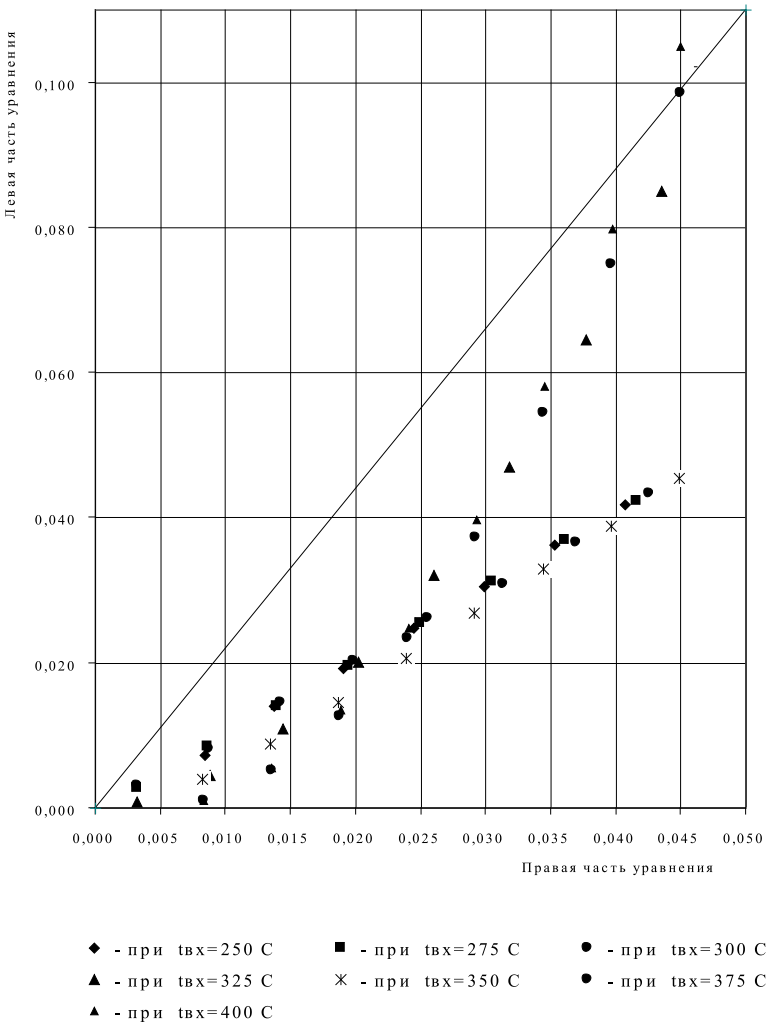


Рис. 3. Корреляционный график при $t_{вх}$ = 250÷400 °С

Решив уравнение (6) методом последовательных приближений, задаваясь температурой отработавших газов $t_{вых}$, добиваемся равенства правой и левой частей уравнения (5), отыскивая таким путем истинное значение температуры отработавшего в барабане сушильного агента. Определив, таким образом, $t_{вых}$ и производительность сушильного барабана по уравнению (1) строим графики [2]: влияние начальной влажности материала на температуру газа на выходе при $t_{вх}$ = const (рис. 1); и корреляционные графики уравнения теплового баланса рис. 2 при $t_{вх}$ = 100÷225 °С и рис. 3 при $t_{вх}$ = 250÷400 °С.

Из анализа корреляционного графика приведенного на рис. 2 видно, что отклонения левой части уравнения (6) от правой части уравнения при $t_{вх}$ = 100÷225 °С колеблются в пределах от 0,7÷12,8 %.

Однако при температуре сушильного агента на входе в барабан равного $t_{вх}$ = 250÷400 °С происходит переполнения барабана, т.е. коэффициент заполнения барабана (φ) больше оптимального равного 51–54 %, а отклонения левой части уравнения (6) от правой части уравнения колеблются в широких пределах от 1,5÷1185,3 %.

Следовательно, оптимальной температурой сушильного агента на входе в барабан при сушке галита является температура равная $t_{вх}$ = 100÷225 °С, в зависимости от начальной влажности материала.

Список литературы

1. Байтуреев А.М. Переработка и сушка в производстве поваренной соли. – Тараз: Тараз университеті, 2005. – 195 с.

2. Вадзинский Р. Статистические вычисления в среде Excel. –СПб.: Питер, 2008.–608 с.

3. Куатбеков М.К., Куцакова В.Е. Барабанные сушилки (теория и расчет). – Алма-Ата: Рауан, 1993. – 53 с.

4. Плановский А.Н., Муштаев В.И., Ульянов В.М. Сушка дисперсных материалов в химической промышленности. – М.: Химия, 1979. – 288 с.

5. Стерлин Д.М. Сушка в производстве фанеры и древесностружечных плит. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 383 с.

УДК 612.111:577.352:[534.321.8+612.392.9]

СОЧЕТАННОЕ ВЛИЯНИЕ ИНФРАЗВУКА И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ЭРИТРОЦИТАРНЫЕ МЕМБРАНЫ

Бисерова А.Г., Рослякова Е.М., Байжанова Н.С., Байболатова Л.М., Шайхынбекова Р.М.

Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: fizi-57@mail.ru

Проведено исследование влияние инфразвука различной частоты на состояние мембран эритроцитов в сочетании с действием биологических активных добавок. Использовались биолоически активные добавки: «Маскам»- «Каменное масло», «Магнум Е», «Магнум С». Определяли осмотическую резистентность эритроцитов. Обнаружены изменения ряда свойств (в том числе осмотической резистентности) мембраны, проявляющихся в сдвигах проницаемости мембраны. Данные изменения имеют частотно-зависимый характер и связаны с качественным составом применяемых биологически активных добавок. Выявляется четкая зависимость между изменением (уменьшением) резистентности эритроцитов и частотой инфразвукового воздействия, и повышение резистентности при использовании биологически активных добавок. Так при частоте 7, 9 и 11 Гц, резко уменьшающих резистентность эритроцитов, наблюдалась довольно стойкое повышение резистентности при добавлении биологически активных добавок.

Ключевые слова: низкочастотные колебания, эритроциты, резистентность мембран эритроцитов, биологически активные добавки

COMBINED EFFECTS OF INFRASOUND AND BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ON ERYTHROCYTE MEMBRANE

Biserova A.G., Roslyakova E.M., Baizhanova N.S., Baybolatova LM., Shayhynbekova R.M.

Kazahsky National Medical University S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: fizi-57@mail.ru

A study of the effect of different frequencies of infrasound on the state of erythrocyte membranes in conjunction with the effect of dietary supplements. Bioloicheski used supplements: «The Mask» – «rock oil», «Magnum E», «C Magnum». Determined osmotic resistance of red blood cells. Detect changes a number of properties (including osmotic resistance) membrane, manifested in a shift in membrane permeability. These changes have a frequency-dependent and relate to the qualitative composition used dietary supplements. Revealed a strong correlation between the change (decrease) the resistance of red blood cells and the frequency of infrasound exposure, and increase resistance when using dietary supplements. So at a frequency of 7, 9 and 11 Gts dramatically reduce the resistance of red blood cells, there was a fairly stable increase resistance by adding dietary supplements.

Keywords: low-frequency vibrations, the red blood cells, resistance of erythrocyte membranes, biologically active additives

Общие тенденции ускорения научно-технического прогресса и общественного развития, глобальные климатические изменения и ухудшение состояния окружающей среды резко изменили условия существования человечества. С одной стороны создаются условия увеличения качества и продолжительности жизни человека, с другой изменившийся характер питания, темпы жизни, физическая активность, экологические условия нарушили течение заболевания, в особенности связанные с изменением обмена веществ [1, 2, 8]. Подавляющее большинство этих загрязнений имеет гидрофобную природу, поэтому они легко встраиваются, прежде всего, в липидный слой биологических мембран клеток, нарушая их функцию. Многие из антропогенных факторов инициируют в организме свободно-радикальные и перекисные процессы, что может приводить к извращению механизмов передачи наследственной информации и метаболизма в результате повреждающего действия на биологические мембраны, белки, ферментные системы и другие структуры [3, 4]. Так же приходится смириться с возросшим потреблением лекарственных веществ и их негативным влиянием. Эти многочисленные факторы приводят к снижению адаптационных возможностей организма и укорочению биологического возраста населения [9, 10]. Все это побудило мировое сообщество обратиться к новым исследованиям и разработкам в области контроля над экологией окружающей среды, развитию новых генетических методов, поддержанию здорового образа жизни и его активный пропаганде.

«Пусть Ваша пища станет Вашим лекарством и пусть Ваше лекарство станет Вашей пищей». Эта истина от Гиппократа, как пророчество, оправдавшееся через века, так как по некоторым оценкам до 90% всех болезней происходит от неправильного пи-

тания, и в 80-85 % случаев возможно излечены одной лишь диетой.

Современные технологии позволяют выделять и концентрировать незаменимые и наиболее ценные ингредиенты рациона питания в форме биологически активных добавок (БАД) [5, 6].

Одним из экологических и антропогенных неблагоприятных факторов является инфразвук (ИЗ) –диапазон механических колебаний частотой от 1 до 20 Гц. Источником ИЗ в естественных условиях бывает ветер, в ущельях гор, землетрясения и особенно частые в последние годы солнечные вспышки и магнитные бури, т.е. человек достаточно часто подвергается воздействию ИЗ, даже не подозревая об этом. Реактивные двигатели, аэро-и-гидродинамические установки, автомобили, водный транспорт и металлургическая промышленность – вот далеко не полный перечень искусственных источников ИЗ, рядом с которыми человек живет и работает. При этом в последнее время участились попытки клинического использования ИЗ. Хотя поиск сведений показывает, что имеются только заключения гигиенистов о патологических изменениях в организме (7 Гц – нервно-психические расстройства, 9Гц – боль в груди, животе, при глотании, снижение работоспособности, головокружение, ухудшение зрения, дезориентации в пространстве и т.д.) и практически отсутствует представление о биохимических и физиологических механизмах в биологических структурах при воздействии ИЗ [11].

Материалы и методы исследования

Целью нашей работы являлось изучение влияния ИЗ и БАД («Маскам»- «Каменное масло», «Магнум Е», «Магнум С») на состояние мембран эритроцитов помещенных в гипотонические растворы NaCL.

«Каменное масло» (КМ) – это комплекс макро- и микроэлементов, является одним из основных препаратов Тибетской медицины и широко применяется в Восточной медицине для лечения воспалительных процессов при кровотечениях, ожогах, расстройствах желудочно- кишечного тракта, переломах костей. «Магнум-Е» – (Е+) – выпускается фирмой «New Spirit Naturals, Ins, USA. Одобрен и рекомендован Институтом Питания РАМН, и Институтом Питания РК. Состав: Каждая капсула содержит 400 МЕ витамина Е (d- альфа токоферола) и лецитин –выделенные из масла ростков пшеницы. «Магнум-С» – (МС) – выпускается фирмой «New Spirit Naturals, Ins, USA. Одобрен и рекомендован Институтом Питания РАМН, и Институтом Питания РК. Состав: Витамин С (Эстер С) аскорбаты магния и калия, биафлавоноиды, шиповник, листья дикого салата, черный грецкий орех, корни лопуха, сарсапарилла.

Опыты ставились в несколько серий с донорской кровью in vitro с добавлением БАД. Осмотическую резистентность определяли в растворах хлористого натрия различной концентрации (0,9–0,35 г/100 мл и 4 М раствор). Навеску каждого из препаратов (100 мкг. на 20 мл крови) помещали в кровь, затем вносили в гипотонические растворы NaCl. Инкубировали кровь в течение 20 мин при 37 °С и центрифугируя 10 мин при 1000 g. Использовали по 9 проб крови для каждого препарата. Полученные результаты сравнивались в процентном отношении с контрольной пробой крови, не подвергающейся воздействию инфразвука, в которой гемолиз принят за 100 %. Всего проведено 350 экспериментов. Результаты обрабатывали статистически с использованием программы Microsoft Excel, с определением М ± м, t-критерия Стьюдента и считали достоверными при $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Результаты исследования и их обсуждение

При использовании уменьшающихся концентраций NaCl от 0,9 г/100 мл до 0,35 г/100 мл кривая гемолиза имеет различную форму, зависящую от частоты инфразвукового воздействия. Так при частоте ИЗ 5, 7 и 9 Гц наблюдается значительное повышение гемолиза. При действии ИЗ 3, 11 и 13 Гц гемолиз увеличивается только в 0,5 г/100 мл NaCl. При частоте 1, 15 и 17 Гц отмечается уменьшение гемолиза во всех концентрациях хлористого натрия.

В большинстве случаев при добавлении к пробам биологически активных добавок (табл. 1) наблюдали увеличение как максимальной, так и минимальной резистентности эритроцитов по сравнению с контролем.

В следующей серии опытов на кровь, обогащенную БАД, оказывали воздействие ИЗ различной частоты от 1 до 17 Гц, затем вносили кровь в гипотонические растворы NaCl. В результате установлено увеличение минимальной и максимальной резистентности эритроцитов даже под воздействием ИЗ.

Таблица 1

Изменение (увеличение) осмотической резистентности эритроцитов при добавлении БАД. М ± m % при $p < 0,05$

Каменное масло		Магнум Е+		Магнум С	
резистентность, %		резистентность, %		резистентность, %	
Min	Max	Min	Max	Min	Max
12,0 ± 1,5 %	6,0 ± 3,0 %	19,1 ± 3,5 %	12,0 ± 0,68 %	12,0 ±1,5 %	10,0 ±2,8 %

Таблица 2

Изменение (увеличение) осмотической резистентности эритроцитов при добавлении БАД и воздействии ИЗ. M ± m %

Частота ИЗ /Гц	Изменение (увеличение) осмотической резистентности в % M ± м при p < 0,05					
	Каменное масло		Магнум Е		Магнум С	
	резистентность, %		резистентность, %		резистентность, %	
	min	max	min	max	min	max
1	11,5 ± 2,5%	5,5 ± 2,5%	17,2 ± 2,3%	10,2 ± 2,4%	11,0 ± 1,5%	8,25 ± 1,69%
3	10,0 ± 3,5%	4,35 ± 4,1%	17,0 ± 2,3%	10,2 ± 2,4%	9,4 ± 2,5%	7,37 ± 2,3%
5	10,0 ± 2,5%	3,9 ± 1,68%	13,65 ± 3,5%	6,9 ± 3,2%	8,97 ± 1,95%	6,3 ± 1,5%
7	9,68 ± 3,9%	3,69 ± 3,5%	14,2 ± 3,4%	7,0 ± 3,0%	8,3 ± 3,2%	6,3 ± 1,5%
9	7,7 ± 4,1%	3,1 ± 3,51%	12,9 ± 3,1%	9,5 ± 2,3%	6,2 ± 1,8%	4,53 ± 3,0%
11	7,5 ± 2,5%	3,5 ± 1,5%	16,5 ± 2,8%	7,9 ± 1,8%	5,9 ± 3,2%	5,7 ± 3,1%
13	8,0 ± 1,7%	4,25 ± 1,9%	16,9 ± 2,9%	7,9 ± 1,8%	7,1 ± 2,4%	5,98 ± 2,5%
15	9,68 ± 0,9%	4,97 ± 3,0%	17,0 ± 3,0%	9,1 ± 2,2%	9,7 ± 2,6%	6,3 ± 1,5%
17	11,0 ± 3,0%	5,8 ± 3,1%	17,5 ± 3,0%	9,1 ± 2,2%	11,3 ± 1,6%	8,0 ± 1,7%

Многочисленные литературные данные свидетельствуют, что а – ТФ и аскорбиновая кислота обладает протекторными свойствами, уменьшая перекисные и свободно-радикальные процессы в биомембранах [7, 12] и как следствие, изменяют проницаемость мембран. На ряду с препаратами, содержащими известные антиоксиданты а – ТФ и АК («Магнум Е» и «Магнус С»), данными свойствами обладает препарат «Маскам» (КМ), причем КМ увеличивает осмотическую резистентность эритроцитов даже в большей степени, чем АК.

При воздействии ИЗ процент изменения осмотической резистентности эритроцитов зависит от частоты ИЗ и качественного состава препаратов. При частоте 1 и 17 Гц наблюдалось увеличение резистентность практически как в контрольных опытах, тем не мение, при частоте 7, 9 и 11 Гц, резко уменьшающих резистентность эритроцитов, наблюдалась довольно стойкое повышение резистентности при добавлении БАД.

При воздействии ИЗ процент изменения осмотической резистентности эритроцитов зависит от частоты ИЗ и качественного состава препаратов. При частоте 1 и 17 Гц наблюдалось увеличение резистентность практически как в контрольных опытах, тем не мение, при частоте 7, 9 и 11 Гц, резко уменьшающих резистентность эритроцитов, наблюдалась довольно стойкое повышение резистентности при добавлении БАД. Таким образом по результатам экспериментов данные БАД («Каменное масло», «Магнум» « Е», «Магнум Ц») можно рекомендовать как альтернативные препараты, значительно стабилизирующие биомембраны клеток при воздействии различных неблагоприятных факторов, в частности инфразвука, и повышающие низкий адаптационный потенциал и низкий антиоксидантный статус организма человека.

Список литературы

1. Байжанова Н.С., Хасенова К.Х., Рослякова Е.М., Бисерова А.Г. Влияние экологических условий Приаралья на морфофункциональные показатели школьников старших классов // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5. – С. 16–17.

2. Байжанова Н.С., Хасенова К.Х., Абишева З.С., Рысбаев О. Морфофункциональные показатели школьников старших классов в зависимости от удаленности проживания от Аральского моря. (Тезисы). Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов: Материалы Четвертой Всеросс. научно-практ. конференции. – Новосибирск, 2009. – С. 20–21.

3. Бобырев В.Н. Биоантиоксиданты и свободно-радикальная патология. – Полтава, 1987. – 51 с.

4. Дадали В.А., «Процессы перекисного окисления в организме и природные антиоксиданты». – Новосибирск, 1999. – С. 240–263.

5. Дадали В.А. Молекулярные механизмы эндоэкологического действия природных веществ БАД к пище.// Материалы конференции корпорации Витамакс – XXI век. – М., 2001. – С. 3–12.

6. Иванов И.И., Мерзляр М.Н., Тарусов Б.Н. (1975) В сб.: Биоантиоксидант. – М., Наука, 52, 30–52.

7. Коростелёв С.А., с соавтор. (1991) В сб. Клиническая витаминология. –М., С. 107–108.

8. Рослякова Е.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г., Хасенова К.Х., Абишева З.С. Студент в условиях экосистемы г. Алматы // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5. – С. 17–18.

9. Рослякова Е.М., Хасенова К.Х., Бисерова А.Г., Игибаева А.С., Алипбекова А.С.. Изучение адаптационных возможностей у студентов.// Здоровье семьи – XXI век. Материалы XVIII Международной научной конференции / Нетания, Израиль. – Пермь 2014. – С. 139–143.

10. Рослякова Е.М., Соколов А.Д., Абишева З.С., Кожаниязова А.Н., Абдирова Т.О.. Изучение темпов старения отдельных систем органов у лиц пожилого возраста. // Здоровье семьи – XXI век. Материалы XVIII Международной научной конференции. Нетания, Израиль. – Пермь, 2014. – С. 143–146.

11. Рослякова Е.М., Соколов А.Д, Автоматия сердечной мышцы при действии инфразвука // Российский физиологический журнал им. Сеченова – 2004. – Т. 90, № 8. – С. 450–451.

12. Спиричев В.Б., Конь И.Я. Биологическая роль жирорастворимых витаминов, М.: ВИНИТИ, итоги науки и техники. Физиология человека и животных, Т. 37, 1989. – 244 с.

УДК 66.047.57

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

[1]Ертаева Ж.А., [2]Байтуреев А.М.

[1]Товарищество с ограниченной ответственность Профессиональный гуманитарно-технический колледж «Білім» Республики Казахстан, Тараз;

[2]Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати» Министерства образования и науки Республики Казахстан, Тараз, e-mail: bam150348@mail.ru

По результатам опытно-промышленных испытаний сушильного барабана была определена зависимость производительности барабанного агрегата от скорости теплоносителя на входе ($v_{вх}$) в барабан и угла наклона барабана (a). На основе математической обработки экспериментальных данных с помощью инновационных технологий на персональном компьютере (ПК) получены уравнения регрессии линейного и полиномиального видов, и величина достоверности аппроксимации R^2. Из анализа уравнений видно, что величина достоверности аппроксимации полиномиального вида $R^2 = 1$, следовательно, уравнение регрессии адекватно эксперименту.

Ключевые слова: сушильный барабан, угол наклона, уравнение, достоверность аппроксимации, адекватно

MATHEMATICAL PROCESSING OF THE EXPERIMENTAL STUDIES AND CHECKING THE ADEQUACY OF MATHEMATICAL MODEL

[1]Yertayeva Z.A., [2]Baitureyev A.M.

[1]Company with limited liability Professional humanitarian-technical college «Bilim» Republics Kazakhstan, Taraz;

[2]The Republican state government enterprise «Taraz State University after M.H. Dulaty» of the Ministry Science and Education of the Republic of Kazakhstan, Taraz, e-mail: bam150348@mail.ru

The dependency was determined on result experienced-industrial test the dry drum to capacity of the drum unit from velocity hot coolant at the input ($v_{вх}$) in drum and corner of the slopping of the drum (a). On base of the mathematical processing experimental given by means of innovation technology on personal computer (PC) are received equations to regressions linear and polynomial type, and value to validity to approximations R2. From analysis of the equations is seen that value to validity to approximations of the polynomial type $R^2 = 1$, consequently, equation to regressions adequately experiment

Keywords: dry drum, corner of the slopping, equation, validity to approximations, adequately

Существуют различные виды формул для расчета линий тренда (достоверности) аппроксимации.

Для аппроксимации данных по методу наименьших квадратов используются следующие виды уравнений [2], [4], [5]:

– Линейная –

$$y = mx + b, \quad (1)$$

где m – угол наклона и b – координата пересечения оси абсцисс;

– Полиномиальная –

$$y = b + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3 + \ldots + c_6x^6, \quad (2)$$

где b и $c_1 \ldots c_6$ – константы;

– Логарифмическая –

$$y = c\ln x + b, \quad (3)$$

где c и b – константы, ln – функция натурального логарифма;

– Экспоненциальная –

$$y = ce^{bx}, \quad (4)$$

где c и b – константы, e – основание натурального логарифма;

– Степенная –

$$y = cx^x, \quad (5)$$

где c и b – константы.

Линии тренда обычно используются в задачах прогнозирования. Такие задачи решают с помощью методов регрессионного анализа. С помощью регрессионного анализа можно продолжить линию тренда вперед или назад, экстраполировать ее за пределы, в которых данные уже известны, и показать тенденцию их изменения. Можно также построить линию скользящего среднего, которая сглаживает случайные флуктуации, яснее демонстрирует модель и прослеживает тенденцию изменения данных.

Линиями тренда можно дополнить ряды данных, представленные на ненормированных плоских диаграммах с областями, линейчатых диаграммах, гистограммах, графиках, биржевых, точечных и пузырьковых диаграммах. Нельзя дополнить линиями тренда ряды данных на объемных диаграммах, нормированных диаграммах, лепест-

ковых диаграммах, круговых и кольцевых диаграммах. При замене типа диаграммы на один из вышеперечисленных соответствующие данным линии тренда будут потеряны.

После того как уравнение регрессии найдено, необходимо произвести статистический анализ результатов. Этот анализ заключается в проверке значимости всех коэффициентов регрессии в сравнении с ошибкой воспроизводимости и адекватности уравнения. Такое исследование называется регрессивным анализом. Примем при проведении регрессивного анализа следующие допущения [2], [3], [5]:

1. Входной параметр x измеряется с пренебрежимо малой ошибкой по сравнению с ошибкой в определении y. Большая ошибка у объясняется наличием в каждом процессе не выявленных переменных, не вошедших в уравнение регрессии.

2. Результаты наблюдений y_1, y_2, …, y_n, над выходной величиной у представляют собой независимые нормально распределенные случайные величины.

3. При проведении эксперимента с объемом выборки n при условии, что каждый опыт повторен m раз, $i = 1, 2, \ldots, n$, выборочные дисперсии S_1^2, S_2^2, … S_n^2 должны быть однородны.

При одинаковом числе параллельных опытов проверка однородности дисперсии сводится к следующему [2], [3], [5]:

1. Ввод экспериментальных данных x и у в таблицу 1.

2. Используя табличные данные, строим график зависимости x и y.

3. Строим линию тренда, используя точки графика.

При построении линии тренда (аппроксимации) укажем:

– тип линии уравнения;

– степень в диапазоне от 2÷6;

– показать уравнение на диаграмме;

– поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R^2)

Величина достоверности аппроксимации R^2[1], [4]:

$$R = \sqrt{1-\xi}\,, \qquad (6)$$

или

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}\,, \qquad (7)$$

где

$$\xi = \frac{SSE}{SST}\,, \qquad (8)$$

ξ – сила связи между x и у (дисперсионное отношение по Фишеру) [2], [3]:

$$SSE = \sum\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2 -$$

остаточная дисперсия; (9)

$$SST = \left(\sum Y_i^2\right) - \frac{\left(\sum Y_i\right)^2}{n} -$$

общая дисперсия. (10)

Связь тем сильнее, чем меньше ξ.

Чем больше R^2, тем сильнее связь [2], [3], следовательно, уравнение регрессии адекватно эксперименту.

$$0 \le R \le 1. \qquad (11)$$

Если $R = 1$, то существует функциональная зависимость между, параметрами.

Однако при $R = 0$ величины x и у нельзя считать независимыми, так как связь между ними, не сказываясь на дисперсиях, может проявить себя в моментах более высокого порядка. И только при нормальном распределении равенство нулю корреляционного отношения однозначно свидетельствует об отсутствии связи между случайными величинами. Корреляционное отношение, как и коэффициент корреляции в линейной регрессии, характеризует тесноту связи между случайными величинами. Вообще анализ силы связи по R называют корреляционным анализом.

Рассмотрим процесс сушки на примере поваренной соли. Требуется определить зависимость производительности (G) барабанного агрегата от скорости теплоносителя ($\vartheta_{вх}$) на входе и угла наклона барабана (α). Экспериментальные данные приведены в таблице.

Зависимость производительности (G) барабанного агрегата от скорости теплоносителя ($\vartheta_{вх}$) на входе и угла наклона барабана (α)

№ п/п	Число оборотов барабана n, об/мин	Скорость сушильного агента на входе в барабан, $\vartheta_{вх}$, м/с	Угол наклона барабана, α°	Производительность, $G_i \cdot 10^{-3}$, кг/с			Производительность, $G_{ср} \cdot 10^{-3}$, кг/с
				G_1	G_2	G_3	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	14	1,95	0	325	321	314	320
2	14	1,95	– 1	181	176	183	180
3	14	1,95	– 2	101	106	108	105
4	14	1,95	– 3	40	35	36	37,5

$$y_1 = 92{,}25 + 299\ R^2 = 0{,}9664 \text{ или } R = 0{,}9831 \quad (12)$$

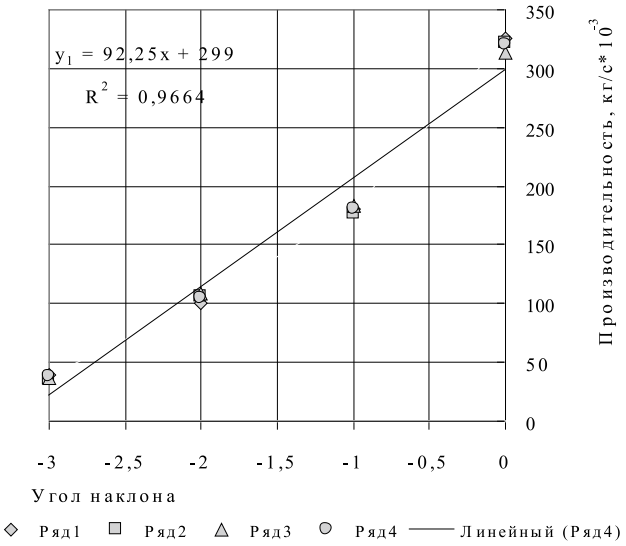


Рис. 1. Зависимость производительности сушилки от угла наклона барабана (вид уравнения линейный)

$$y_2 = 9{,}5833x^3 + 61{,}25x^2 + 191{,}67 + 320\ R^2 = 1 \text{ или } R = 1 \quad (13)$$

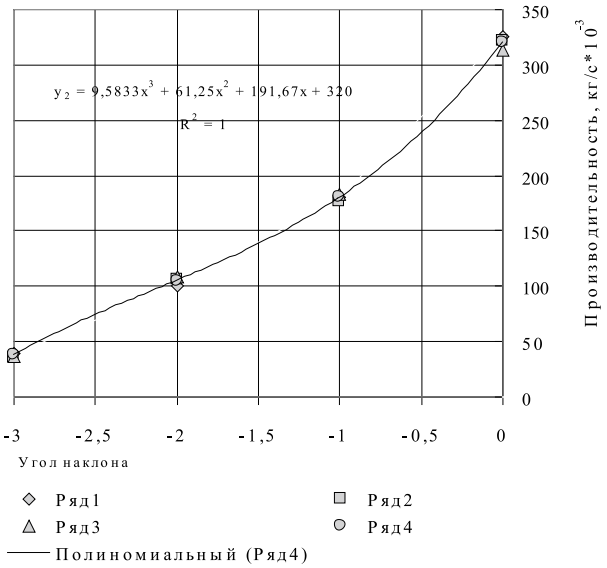


Рис. 2. Зависимость производительности сушилки от угла наклона барабана (вид уравнения полиномиального)

Из анализа уравнений (12), (13) и кривых на рис. 1, 2 видно, что связь между x и y уравнения полиномиального вида (13) сильнее, чем у уравнения линейного вида (12), следовательно, уравнение регрессии (13) адекватно эксперименту.

Список литературы

1. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. – М.: Высшая школа, 1985. – 328 с.

2. Вадзинский Р. Статистические вычисления в среде Excel. – СПб.: Питер, 2008. – 608 с.

3. Карлберг Конрад. Бизнес-анализ с помощью Excel 2000: – Пер. с англ.: Учебное пособие. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 480 с.

4. Корн Гранине А., Корн Тереза М. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы. – М.: Наука, 1984. – 831 с.

5. Пелих А.С. Бизнес-план или как организовать собственный бизнес: анализ, методика, практикум.

УДК 612.15+612.398

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАСПИЯ

[1]Ибадуллаева С.Ж., [2]Усен К., [1]Сауытбаева Г.З., [1]Нургалиева А.А., [1]Оспанова Г.К.

[1]Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, e-mail: salt_i@mail.ru;

[2]Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы

Отличительной чертой растительного покрова Прикаспия является его пространственная неоднородность – комплексность. Из факторов определяющих пространственное распределение растительности ведущими являются условия увлажнения, засоленность и механический состав почвогрунтов, а также рельеф. Изучаемая территория расположена в пустынной зоне, в подзоне остепненных северных пустынь. В зональном аспекте это – переходная азональная полоса между подзонами средних настоящих и северных остепненных пустынь. Еще более существенно, что она расположена между контрастными экосистемами моря и суши. Такое географическое положение предопределяет неоднородность пространственной дифференциации и динамику растительности. Основными ограничивающими факторами ботанического состава сообществ являются режимы увлажнения и засоления. В связи с этим растительный покров характеризуется бедным флористическим и фитоценотическим разнообразием и простой структурой. Это также обусловлено молодостью территории, периодическими трансгрессиями и регрессиями Каспийского моря и постоянным влиянием сгонно-нагонных явлений моря.

Ключевые слова: растительность, флора, прикаспийская низменность, дельта, растительное сообщество, прибрежная зона

REGULARITIES OF DISTRIBUTION OF VEGETATION OF COASTAL PART OF THE NORTHEAST CASPIAN SEA

[1]Ibadullayeva S.Z., [2]Usen K., [1]Sauytbayeva G.Z., [1]Nurgaliyeva A.A., [1]Ospanova G.K.

[1]Kyzylorda state university named of Korkyt Ata, Kyzylorda, e-mail: salt_i@mail.ru;

[2]Institut of botany and phytointroduction, Almaty

Distinctive feature of a vegetable cover of Caspian Sea is its spatial heterogeneity – complexity. From the factors defining spatial distribution of vegetation leading moistening conditions, salinity and mechanical composition of soils, and also a relief are. The studied territory is located in a desert zone, in a subband of northern deserts. In zone aspect it is a transitional azonal strip between subbands of average real and northern the ostepnennykh of deserts. It is even more essential that it is located between contrast ecosystems of the sea and sushi. Such geographical position predetermines heterogeneity of spatial differentiation and dynamics of vegetation. The major limiting factors of botanical structure of communities are the modes of moistening and salinization. In this regard the vegetable cover is characterized by a poor floristic and fitotcenotic variety and simple structure. It is also caused by territory youth, periodic transgressions and regressions of the Caspian Sea and continuous influence of the wind-induced phenomena of the sea.

Keywords: vegetation, flora, Caspian Depression, delta, vegetable community, coastal zone

Цель исследования

Проведение мониторинга флоры и растительности прибрежной зоны северо-восточного Прикаспия

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являются флора и растительность прибрежной зоны северо-восточного Прикаспия.

Методы исследования геоботанические, флористические, мониторинговые.

В нефтедобывающих регионах Каспийкого шельфа происходит загрязнение нефтью, вследствие которого, кроме других, также возникают проблемы, касающиеся сохранения биоразнообразия региона. По геологическому строению, устройству поверхности и почвенно-ботаническим условиям территория Атырауской области довольно четко подразделяется на следующие крупные геоморфологические районы: Прикаспийская низменность, Подуральское плато, плато Устюрт, горный Мангышлак, равнинный Мангышлак.

Прикаспийская низменность, в пределах которого расположен объект исследования, занимает всю северную часть области и восточное побережье Каспийского моря до полуострова Бузачи включительно, простираясь далее к югу узкой полосой по равнинному Мангышлаку. Перераспределяя атмосферную влагу по поверхности, микрорельеф создает неодинаковые гидрологические и микроклиматические условия почвообразования, следствием чего является весьма характерная для Прикаспийской низменности резко выраженная комплексность почвенно-растительного покрова [1].

Особенностью растительного и почвенного покрова подзоны северной пустыни является резко выраженная комплексность, зачастую с абсолютным преобладанием интразональных почв надзональными. Причина этого кроется в геологической молодости страны, вышедшей из-под моря лишь в позднечетвертичное время и после этого служившей ареной блуждания рек, стекавших с Общего Сырта и Подуральского плато, прокладывая себе путь к отступавшему морю [2].

Изучаемая территория расположена в пустынной зоне, в подзоне остепненных северных пустынь. В зо-

нальном аспекте это – переходная азональная полоса между подзонами средних настоящих и северных остепненных пустынь. Еще более существенно, что она расположена между контратными экосистемами моря и суши. Такое географическое положение предопределяет неоднородность пространственной дифференциации и динамику растительности. Основными ограничивающими факторами ботанического состава сообществ являются режимы увлажнения и засоления. В связи с этим растительный покров характеризуется бедным флористическим и фитоценотическим разнообразием и простой структурой. Это также обусловлено молодостью территории, периодическими трансгрессиями и регрессиями Каспийского моря и постоянным влиянием сгонно-нагонных явлений моря [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Формирование растительности дельты происходит в условиях поверхностного затопления в паводок, подтопления, сгонно-нагонных явлений со стороны моря. В связи с этим значительная площадь значительная площадь дельты занята водно-болотной растительностью. Повсеместно наблюдается усиление роли солелюбивых растений (галофитизация растительности), обусловленное нагонами соленых морских вод и засолением почв в результате их подстилания засоленными осадочными морскими отложениями и фитильным подтягиванием минерализованных грунтовых вод [4].

В нижней, приморской части дельты господствуют тростниковые *(Fragmites australis)* заросли и плавни, чередующиеся с лагунами и култуками с водой. По периферии их окаймляют густые заросли рогозов *(Typha angustifolia, T. laxmanii)*.

В застойной или малопроточной воде формируются заросли погружено-водных макрофитов *(Potamogeton natans, P. pectinatus, P. perfoliatus, Myriophyllum spicatum, M. verticillatum, Ceratophyllum demersum, C. submersum)*. На поверхности воды – плавающие макрофиты, среди которых доминируют такие реликтовые эндемики, как плавающий папоротник сальвиния *(Salvinia natans)* и водяной орех-чилим *(Trapa kasachstanica)*. К мелководным участкам приурочены сообщества ежеголовника *(Sparganium stoloniferum)*, сусака зонтичного *(Butomus umbellatus)* и камыша *(Scirpus lacustris)*, а поверхность воды зарастает ряской *(Lemna trisulca)*. Нередко по краям тростниковых зарослей отмечены водокрас лягушечный *(Hydrocharis morsus-ranae)*, пузырчатка *(Urticularia vulgaris)* и ряска маленькая *(Lemna minor)*. Повсеместно в аквальных экосистемах можно встретить зеленые нитчатые водоросли *(Spyrogira sp., Mongeotia sp.)* на песчано-илистых грунтах. Перемычки и возвышенные участки между лагунами заняты луговой растительностью [5].

При постепенном освобождению от воды и обсыхпнии внутридельтовых водоемов заросли тростника и рогоза вначале сменяются клубнекамышовыми сообществами *(Bolboschoenus maritimus, B. popovii)*, затем луговыми солодково-вейниковыми *(Calamagrostis epigeios, Glycyrrhiza uralensis, Lotus frondosus)*. При обсыхании болотных почв формируются разреженные сообщества с доминированием скрытниц *(Crypsis aculeate, C. borzczowi)*. На низких пойменных террасах и прирусловых отмелях р. Урал отмечаются рогозовые *(Typha minima)*, клубнекамышовые (*Bolboschoenus maritimus)*, дурнишниковые *(Xsanthium strumarium)*, болотистые и разнотравно-злаковые *(Calamagrostis epigeios, Epilobium hirsutum, Plantago major, Trifolium fragiferum, Althaea officinalis)* настоящие луга. К повышениям и надпойменным террасам приурочены однолетнесолянково-кустарниковые сообщества с доминированием гребенщика *(Tamarix laxa)* и селитрянки *(Nitraria schoberi)*[6].

Водораздельные дельтовые равнины заняты однолетнесолянковыми, иногда вторичными группировками, возникшими на месте орошаемых полей *(Climacoptera crassa, C. brachiata, Suaeda acuminata)* а также поташниковыми *(Calidium caspicum)* и карабараковыми *(Halostachys belangeriana)* полукустарниковыми сообществами. На деградированных участках преобладают виды лебеды *(Atriplex aucherii, A. tatarica)*[7].

Приморская аккумулятивная равнина. Структура растительности более простая и имеет четко выраженный поясной характер. На мелководье – куртины тростника. В сгонно-нагонной зоне на маршевых солончаках – сплошной ковер солероса *(Salicornia europaea)* с участием сведы. В целом для прибрежной зоны характерно абсолютное преобладание солелюбивой растительности на всех типах почв [8].

Далее в условиях подтопления и близкого залегания грунтовых вод распространены злаковые засоленные луга: ажрековые *(Aeluropus litoralis)* и бескильницевые *(Puccinella distans)*. По мере удаления от моря и углубления грунтовых вод они сменяются эфемерово-полынными *(Artemisia monagyna, Eremopyrum orientale, Lepidium*

perfoliatum), а затем однолетнесолянково-полукустарниковыми *(Kalidium capsicum, Halostachys belangeriana, Climacoptera crassa, C. brachiata, Petrosimonia brachiata)* сообществами. Последние встречаются в комплексе с кустарниковыми, гребенщиковыми и селитрянковыми с эфемерами и эфемероидами *(Eremopyrum orientale, Poa bulbosa, Lepidium perfoliatum)* сообществами [9].

Повсеместно на пониженных равнинах и замкнутых депрессиях формируются сарсазанники *(Halocnemum strobilaceum)*.

Экологический ряд по бортам многочисленных каналов представлен сообществами: густые заросли тростника, солеросово-клубнекамышовые, вейниково-солодковые, однолетнесолянково- сарсазановые, разнотравно-кустарниковые.

В пределах дельты, на островах и отчасти на приморской равнине естественный растительный покров нарушен на больших пространствах или локально вокруг населенных пунктов и каналов.

Новокаспийская и позднехвалынская равнина. Растительный покров рассматриваемой территории относится к пустынному типу и представлен подтипами ксерофитной, галофитной и псаммофитной растительности.

Пустынный облик растительного покрова определяют ксерофиты, доминирующие в сложении растительных сообществ, как новокаспийской, так и позднехвалынской равнин. Среди них наиболее распространенными являются представители гало- и псаммофильных экологических биоморф – это полукустарнички и полукустарники: сарсазан шишковатый (*Halocnemum strobilaceum*), полыни белоземельная (*Artemisia terra-albae*), Лерховская (*Artemisia lerchiana*) и однопестичная (*Artemisia monogyna*), кохия простертая (изень) (*Kochia prostrata*), терескен роговидный (*Krascheninnikovia ceratoides*); травянистые многолетники: пырей ломкий (еркек) (*Agropyron fragile*), верблюжья колючка ложная (жантак) (*Alhagi pseudoalhagi*), бескильница расставленная (*Puccinellia distans*); однолетники: климакоптеры мясистая (*Climacoptera subcrassa*) и супротивнолистная (торгайот) (*Climacoptera brachiata*), солянки Паульсена (канбак) (*Salsola paulsenii*) и натронная (*Salsola nitraria*), петросимония трёхтычинковая (*Petrosimonia triandra*), рогач песчаный (эбелек) (*Ceratocarpus arenarius*). Указанные виды относятся к эдификаторам растительных сообществ, являясь их доминантами или субдоминантами.

Кустарники встречаются достаточно редко: курчавки шиповатая (*Atraphaxis spinosa*) и отогнутая (*Atraphaxis replicata*), гребенщики многоветвистый (*Tamarix ramosissima*) и рыхлый (*Tamarix laxa*), селитрянка Шобера (*Nitraria schoberi*), образуя сообщества в основном на выположенных участках равнины.

Распространенным элементом растительного покрова позднехвалынской равнины является формация полыни белоземельной, представленная белоземельнополынной, еркеково-белоземельнополынной, изенево-белоземельнополынной и терескеново-белоземельнополынной ассоциациями. Обособленными массивами белоземельнополынники выделяются в юго-восточной, приграничной части объекта. Формация приурочена к бурым и лугово-бурым засоленным почвам легкого механического состава.

В зависимости от состава эдификаторов структура растительных сообществ одно (15–35 см), или двухъярусная (15–60 см) с проективным покрытием почвы 50–65 %. Валовая урожайность сообществ от 2,0 до 5,1 ц/га.

В переходной зоне (экотоне) позднехвалынской и новокаспийской равнин встречаются однопестичнополынные и полынные сообщества смешанного состава, где доминантом является полынь однопестичная (*Artemisia monogyna*), субдоминантами – полынь белоземельная (*A. terra-albae*) и реже полынь Лерховская (*A. lerchiana*), иногда полыни находятся между собой почти в паритетном соотношении. Указанные полынники приурочены к бурым, луговобурым и луговым приморским засоленным почвам легкого механического состава.

Однопестичнополынники характеризуются одно (35–50 см) – или двухъярусной (50 – 15 см) структурой с проективным покрытием 50–60 %.

В растительном покрове депрессий новокаспийской и позднехвалынской равнин наиболее распространенной, ландшафтной, является формация сарсазана шишковатого (*Halocnemum strobilaceum*). Кроме чистых сарсазанников, в её составе выделяются растительные сообщества, сформированные при участии однолетних солянок (*Climacoptera subcrassa, Salsola paulsenii, S. nitraria*), эфемеров (*Eremopyrum orientale, E. triticeum*,) и бескильницы (*Puccinellia distans*). Формация приурочена к луговым приморским солончаковым почвам различного механического состава и солончакам приморским.

Флористический состав сарсазанников беден представлен 1–5 видами. Структура растительных сообществ одно (15–30 см) – или двухъярусная (50–15 см) при проективном покрытии почвы растениями не более 45–55 %.

Одним из ведущих элементов растительного покрова новокаспийской равнины и позднехвалынских депрессий являются сообщества однолетних солянок смешанного состава (солянки Паульсена и натронная, климакоптеры мясистая и супротивнолистная (*C. brachiata*), сведа заостренная (*Suaeda acuminata*)). В зависимости от доминирования того или иного вида выделяются формации с преобладанием вышеупомянутых солянок. В каждой из них названные выше однолетники – кондоминанты различного значения. По значимости видов в формировании травостоя последние составляют ряд: климакоптера мясистая, солянки Паульсена и натронная.

Структура растительных сообществ одно (15–45 см) – или неясно выраженная двухъярусная с проективным покрытием в среднем 60 %.

Заключение

Основными ограничивающими факторами ботанического состава сообществ являются режимы увлажнения и засоления. В связи с этим растительный покров характеризуется бедным флористическим и фитоценотическим разнообразием и простой структурой. Это также обусловлено молодостью территории, периодическими трансгрессиями и регрессиями Каспийского моря и постоянным влиянием сгонно-нагонных явлений моря.

Формирование растительности дельты происходит в условиях поверхностного затопления в паводок, подтопления, сгонно-нагонных явлений со стороны моря. В связи с этим значительная площадь значительная площадь дельты занята водно-болотной растительностью. Повсеместно наблюдается усиление роли солелюбивых растений (галофитизация растительности), обусловленное нагонами соленых морских вод и засолением почв в результате их подстилания засоленными осадочными морскими отложениями и фитильным подтягиванием минерализованных грунтовых вод.

Основными растительными сообществами являются:

– пустынная растительность с доминированием однолетних и многолетних солянок (полукустарнички, полукустарники) и пустынных полукустарничковых полыней;

– луговая растительность;

– болотная растительность;

– пойменные леса;

– кустарниковые (гребенщиковые) заросли;

– погруженно-водная растительность.

Список литературы

1. Акиянова Ф.Ж., Медеу А.Р. и др. Геоморфология. // Республика Казахстан. – Алматы, 2006. – Т .1. – С. 171–214.

2. Атлас Казахской ССР. Том 1. Природные условия и ресурсы. – М., 1982. – 82 с.

3. Викторов С.В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 168 с.

4. Доскач А.Г. Природное районирование Прикаспийской низменности. – М.: «Наука», 1979. – 109 с.

5. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря. – Астрахань, 2000. – 100 с.

6. Марынич О.В. Антропогенная трансформация степной растительности (на примере Центрального Казахстана): автореф. дис. канд. наук. – Алматы, 1999. – 29 с.

7. Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем МНР. – Улан-Батор, 1989. – 107 с.

8. Рачковская Е.И., Огарь Н.П., Марынич О.В. Факторы антропогенной трансформации и их влияние на растительность степей Казахстана // Степной бюллетень. – Новосибирск, 1999. – № 5. – С. 22–25.

9. Сыдыков Ж.С., Голубцов В.В., Куандыков Б.М. Каспийское море и его прибрежная зона (природные условия и экологическое состояние). – Алматы, 1995. – 211 с.

УДК 615.281:577.15.07:547.587.51

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ «СТРУКТУРА ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА – БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ» В РЯДУ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ХАЛКОНОВ И 3-ФЕНОКСИКУМАРИНОВ

Исмаилова Г.О., Юлдашев Н.М., Эшкулов Д.И., Каримова Ш.Ф.

Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, e-mail: ismailova.gulzira@mail.ru

Проведен корреляционный анализ «структура химического вещества – биологическая активность» в ряду синтезированных производных халконов и 3-феноксикумаринов на основе современной системы с использованием математического алгоритма. Рассмотрена связь биологической активности вещества с его структурой с точки зрения вклада неизменной части молекул (ядра) и вклада заместителей с учетом их положения. В работе использована программа PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) для предсказания спектра биологической активности веществ, позволяющий прогнозировать большое число вероятных видов биологической активности вещества на основе его структурной формулы с использованием единого описания химической структуры и универсального математического алгоритма установления зависимостей «структура – активность». Средняя точность прогноза составляло около 95%. Предсказано 8 структур биологически активных веществ, что является, по существу, новой программой направленных экспериментальных исследований в области синтеза изофлавоноидных препаратов, производных 2'-замещенных халконов и 3-феноксикумаринов.

Ключевые слова: халконы, 3-феноксикумарины, структура химического вещества, биологическая активность

CORRELATION ANALYSIS «CHEMICAL STRUCTURE SUBSTANCE – BIOLOGICAL ACTIVITY» AMONG SYNTHETIC DERIVATIVES OF CHALCONES AND 3-FENOKSIKOUMARINS

Ismailova G.O., Yuldashev N.M., Eshkulov D.I.

Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, e-mail: ismailova.gulzira@mail.ru

Correlation analysis «chemical structure – biological activity» in a series of synthesized derivatives of chalcones and 3-fenoksikoumarins based on the current system, using a mathematical algorithm. The relationship of biologically active substances to its structure in terms of the contribution of the same molecule (core) and the contribution of substituents with regard to their position. We used the program PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) to predict the range of biologically active substances, which allows to predict a large number of possible types of biologically active substances on the basis of its structural formula, using a unified description of the chemical structure and universal mathematical algorithm to establish dependencies «structure – activity». The average prediction accuracy is about 95%. 8 is predicted structures of biologically active substances, which is essentially a new program aimed experimental research in the field of synthesis of isoflavonoid preparations 2'-substituted chalcones, and 3-fenoksikoumarins.

Keywords: chalcones, 3-fenoksikoumarins, the structure of the chemical, biological activity

В последнее время полифенолы, в частности флавоноиды, привлекают внимание исследователей своим разносторонним фармакологическим влиянием на организм животных и человека.

Проведен корреляционный анализ «структура химического вещества – биологическая активность» в ряду синтезированных производных халконов и 3-феноксикумаринов на основе современной системы с использованием математического алгоритма. Рассмотрена связь биологической активности вещества с его структурой с точки зрения вклада неизменной части молекул (ядра) и вклада заместителей с учетом их положения.

Между биологической активностью вещества и его структурой имеется, как известно, функциональная связь в статистическом смысле [1]. Для описания зависимости «структура – активность» применяются регрессионные методы, основанные на статистическом анализе результатов эксперимента, целью которого является получение математической модели активности с некоторыми характеристиками вещества на такие составляющие, как вклады ядра (неизменной части рассматриваемых веществ) и заместителей с учетом их положения. Для этого используют новые современные системы, позволяющие осуществить прогноз спектра биологической активности вещества на основе его структурной формулы, включая фармакологические эффекты и механизмы действия [7]. Поэтому в нашей работе использована программа PASS (http://www.ibmh.msk.su/PASS) – Prediction of Activity Spectra for Substances (программа для предсказания спектра биологической активности веществ) [7], позволяющий

прогнозировать большое число вероятных видов биологической активности вещества на основе его структурной формулы с использованием единого описания химической структуры и универсального математического алгоритма установления зависимостей «структура – активность». Средняя точность прогноза составляет около 95 %.

Сущность этой программы заключается в изучении связи активности вещества с его физико-химическими параметрами. Биологическая активность описывается в PASS C&T качественным образом («да»/«нет»). Выдаваемые результаты прогноза помимо названий активности включают в себя оценки вероятностей (Pa) «быть активными» и вероятность (Pi) «быть неактивной», имеющие значения от 0 до 1. Поскольку эти вероятности рассчитываются независимо, их сумма не равна единице.

Используемый в PASS математический алгоритм был отобран путем целенаправленного анализа и сравнения эффективности для решения подобных задач большого числа различных методов. Показано, что данный алгоритм обеспечивает получение устойчивых в статистическом смысле зависимостей «структура – активность» и, соответственно, результатов прогноза. Это очень важно, поскольку включенные в обучающую выборку данные всегда обладают определенной неполнотой как в отношении охвата всех химических классов веществ, имеющих конкретный вид активности, так и в отношении изученности каждого отдельного вещества на все возможные виды активности.

Алгоритм оценки деятельности спектра на основе метода Bayesian [7] имеет ряд важных особенностей. Для каждого вида деятельности Ak, которые могут быть предсказаны PASSом исходя из структуры молекулы, представляют набор дескрипторов многоуровневых окрестностей атомов (МОА) {D1, D2,…, Dm}, они рассчитываются по следующим значениям:

$$S_k = \mathrm{Sin}\left[\frac{1}{m}\sum \mathrm{ArcSin}\left(2P\left(A_k \middle| D_i\right)-1\right)\right]$$

где P (Ak) – предварительная вероятность соединения с деятельностью вида Ak; P (Ak/Di) – условная вероятность деятельности рода Ak, если дескриптор D присутствует в наборе дескрипторов молекулы. Для каждого вида деятельности, если для всех дескрипторов молекулы P (Ak/Di) = 1, то Bk = 1, если для всех дескрипторов молекулы P (Ak/Di) = 0, то Bk = – 1, если отношения между дескрипторами молекулы и деятельности Ak не существует, и P (Ak) ~ P (Ak/Di), то Bk ~ 0.

Самое простое частота оценки вероятностей P (Ak), P (Ak/Di) имеет вид:

$$P\left(A_k \middle| D_i\right) = \frac{\sum nf_n\left(A_k\right)g_n\left(D_i\right)}{\sum ng_n\left(D_i\right)}$$

$$P\left(A_k \middle| D_i\right) = \frac{N_{ik}}{N_i}$$

где N – общее число соединений базы SAR; Nk – число соединений, содержащихся в деятельности > Ak активности спектра; Ni – число соединений, содержащихся в дескрипторе Di описания структуры; Nik – число соединений, содержащийся как деятельность Ak и дескриптор Di.

В версии PASS 1,703, а затем и оценки вероятностей P (Ak), P (Ak/Di) рассчитывается как:

$$P\left(A_k\right) = \frac{\sum nf_n\left(A_k\right)\sum ig_n\left(D_i\right)}{\sum n\sum ig_n\left(D_i\right)} \qquad (1)$$

$$P\left(A_k \middle| D_i\right) = \frac{\sum nf_n\left(A_k\right)g_n\left(D_i\right)}{\sum ng_n\left(D_i\right)} \qquad (2)$$

где fn (Ak) – общая функция соединения n, принадлежащий к набору соединений, содержащихся в деятельности Ak спектра действия, fn (Ak) равна 0 или 1; gn (Di) – мера соединения n, принадлежащий к множеству соединений, содержащихся в дескрипторе Di описания структуры, теперь gn (Di) равен 0, или, если mn количество дескрипторов для молекулы n, и в этом случае Σi gn (Di) ≡ 1.

Оценки (1) и (2) вероятностей P (Ak), P (Ak/Di) не только повышает точность прогнозирования алгоритм, но и открывает новые возможности.

Алгоритм прогнозирования:

Для соединения по предсказанию создаются структурные дескрипторы. Для каждого вида деятельности рассчитываются следующие значения:

$$u_j = \alpha_i \mathrm{ArcSin}\{r_i(2p_{ij} - 1)\},$$

$$u_{0j} = \alpha_i \mathrm{ArcSin}\{r_i(2p_j - 1)\},$$

$$s_j = \mathrm{Sin}(u_j/\mathrm{m}),\ s_{0j} = \mathrm{Sin}(u_{0j}/\mathrm{m}),$$

$$\mathrm{Pr}_j = \left(1 + \frac{s_j - s_{0j}}{1} - s_j s_{0j}\right) / 2 .$$

Рассматривается связь биологической активности вещества с его структурой с точки зрения вклада неизменной части молекул уже изученных веществ (в дальнейшем ядра) в наблюдаемую активность и вклада заместителей *i* с учетом их положения *j*. Кроме того, очевидно, не может быть два заместителя в одном и том же положении.

Проверка критерия:

Для каждого вида деятельности рассчитываются оценки E1j (CPj) и E2j (CPj). Рассчитывается отрезок точки CPj*, которая обеспечивает равенство:

$$E1_j(CP_j^*) = E2_j(CP_j^*)$$

Максимальная погрешность прогнозирования (MEP) является:

$$MEP_j = E1_j(CP_j^*) = E2_j(CP_j^*)$$

Результаты прогноза:

Вероятность того, чтобы быть активным является

$$Pa_j = E1_j(Pr_j)$$

Вероятность быть неактивным является

$$Pi_j = E2_j(Pr_j)$$

В результате прогноз представлен в виде перечня видов деятельности, соответствующих Pa и Pi, сортируется в порядке убывания разности (Pa – Pi) > 0.

Следует иметь в виду, что существует фундаментальное ограничение: любое наблюдение, оценка, расчет ограничивается только точностью.

Это программа имеет свои определенные достоинства и недостатки.

Достоинством такой модели является ее простота. Рассмотренные выше математические методы анализа «химическая структура – активность» направлены на поиски предсказания биологического действия вещества на основе его химического строения и подбора такого метода, который смог бы дать подход к пониманию механизма действия лекарства. Математический подход, используемый в PASS C&T, выбран Д.А. Филимоновым в результате сравнительного анализа 300 различных методов [8]. Имеется опыт [6, 9] применения методов квантовой химии для изучения взаимосвязи между биологическим действием и химическим строением некоторых производных флавоноидов и изофлавонов.

Другим перспективным направлением является: выявление новых эффектов и механизмов действия для старых веществ; выбор наиболее перспективных соединений для высокопроизводительного скрининга из множества доступных образцов; определение анализов, которые являются более актуальными для конкретного соединения.

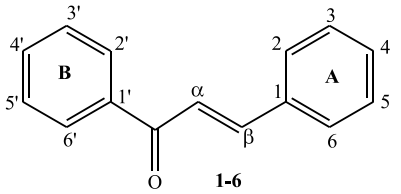
Недостатком метода при прогнозировании более активных веществ является некоторая неопределенность при выборе структуры новых веществ, если все его дескрипторы являются новыми, и поэтому они не входят в обучающую выборку.

Учитывая все достоинства и недостатки рассмотренного метода анализа системы «структура вещества – биологическая активность», проведена работа по использованию программы PASS [7], разработанной в НИИ биомедицинской химии РАМН. Для некоторых синтезированных изофлавоноидов **(1-8)** [2–5, 10–12] была установлена возможность наличия у них несколько видов фармакологического действия, не требующая дополнительных экспериментов. Следовательно, эти вещества **(1-8)** могут служить основой для разработки лекарственных препаратов комплексного действия.

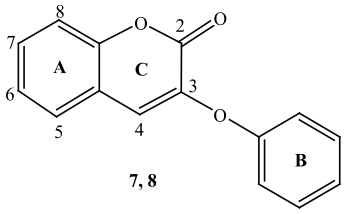
С помощью этой программы мы предлагаем рассмотреть связь биологической активности вещества с его структурой с точки зрения вклада неизменной части молекул уже изученных веществ (в дальнейшем ядра) в наблюдаемую активность и вклада заместителей с учетом их положения. Это будет показана на примере конкретных анализов «структура – активность» в сочетании с методами включении факторов, учитывающих совместное наличие двух заместителей или метода варьирования исходными данными, позволяющими получить оценки вкладов ядра и составляющих (заместителей с учетом их положения). Такие модели связи активности веществ с их конкретными структурами оказались адекватными результатами эксперимента.

При оценке вкладов ядра и заместителей с учетом их положения в активность веществ для решения системы линейных алгебраических уравнений использована разработанный алгоритм и соответствующая программа.

При изучении связи активности изофлавоноидов с вкладами ядра и заместителей с учетом последних исследовали структуры вида:



1-6



7, 8

Для изучения взяты шесть структурных производных 2'-замещенных халконов и две структуры 3-феноксикумаринов, обладающие широким спектром биологического действия и низкой токсичностью. В качестве заместителей рассматриваются функциональные группы: 1-OH, 2-OCH_3, 3-Cl, 4-$N(CH_3)_2$, 5-$OCH_2C_6H_5$, 6-F **(1-6) и** 7-$OCOCH_3$ **(8)** (таблица).

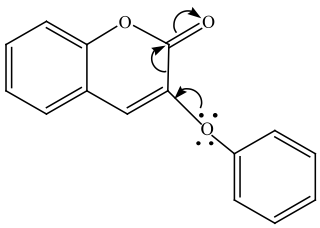
В качестве показателей биологического действия соединений **(1-8)** рассматриваются нижеследующие активности (таблица), разработанные по программе PASS.

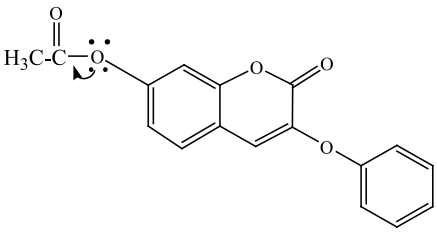
Для оценки вкладов ядра и составляющих в аддитивную модель к результатам эксперимента применен метод наименьших квадратов с учетом взаимного наличия заместителей -OH и -$OCH_2C_6H_5$ в положении 2' кольца B соединений **1-6 и** C=O в положении 2 кольца C – **8** (таблица). При сравнении значения Pa вычисленных активностей было обнаружено, что они незначительно отличаются между собой по типу заместителей с учетом их положения.

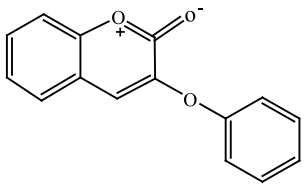
Анализируя рассчитанные данные вклада ядра и типов заместителей с учетом их положения в биологическую активность производных халконов **(1-6)** [1, 5, 6, 9] и феноксикумаринов **(7, 8)** [4, 5, 12] в таблице, необходимо отметить, что весомый вклад в активность вносит само ядро и функциональные группы -OH, -OCH_3, и -$OCOC_3$, повышенная активность свыше 80%. Здесь главными фармакологическими точками являются отрицательно заряженные атомы кислорода карбонила, несущего частичный положительный π-заряд, и атом кислорода, находящийся у $C_{2'}$ **(1-6)** и C_3 **(7, 8)**, играющие важную роль в биологическом эффекте [9].

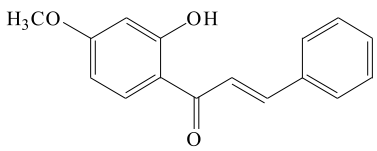
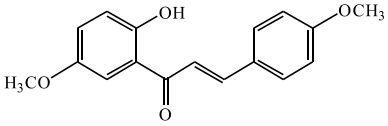
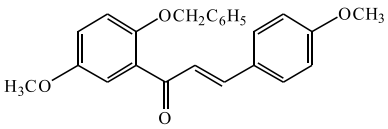
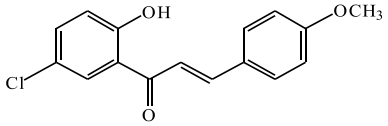
Немаловажное влияние на активность оказывают тип и положение заместителя. Электронодонорные заместители (-OH и -OCH_3) $C_{2'}$; $C_{4'}$; C_4 **(1-6)** оказывают положительный эффект, значительно повышая активность (до 77-83%). Электроноакцепторные заместители ($OCOCH_3$, OC_6H_5) в положении C_7, C_3 **(7, 8)** также оказывают положительный эффект, тогда как в положении 7 заместитель $OCOCH_3$ увеличивает активность до 88%. Приведенные данные полезны для прогнозирования новых структур с более высокой активностью.

Принимая во внимание величину вклада каждого заместителя в определенном положении изофлавоноидного ядра на биологическую активность, можно сделать некоторые предложения относительно взаимосвязи между строением и названными активностями в ряду изофлавоноидов. Легко заметить, что появление в положении $C_{2'}$, изофлавоноидного ядра электронодонорных заместителей –OH **(1-5)** или –$OCH_2C_6H_5$ **(6)**, и в положении $C_{4'}$, $C_{5'}$, C_4, **(1-3, 6) –** заместителей –OCH_3, оказывающих положительный мезомерный эффект (+M эффект) на сопряженную с ним карбонильную группу гетерокольца, несколько снижает активность изофлавоноидов по показателям. С другой стороны, появление сложноэфирной группы ($OCOCH_3$) или феноксигуппы (OC_6H_5) в положении C_7, C_3 лишает свободную электронную пару фенольного атома кислорода возможности участвовать в передаче +M эффекта на карбонил, что приводит к увеличению активности по обоим показателям.

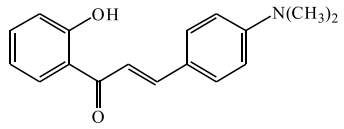
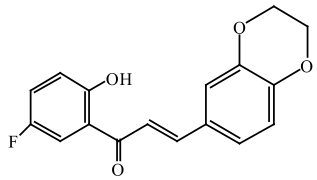
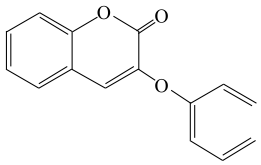




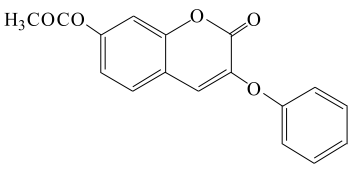


Соединения	Activity Prediction Pa Pi for Activity:		
1	2		
1  1-(2'-Гидрокси-4'-метокси-фенил)-3-фенил-пропенон	0.772	0.006	Antihypoxic
	0.714	0.087	Antiseborrheic
	0.773	0.005	Beta-carotene 15,15'-monooxygenase inhibitor
	0.790	0.004	Carminative
	0.835	0.003	Choleretic
	0.755	0.007	Cytoprotectant
	0.923	0.005	Feruloyl esterase inhibitor
	0.708	0.029	Fibrinolytic
	0.792	0.010	Hypercholesterolemic
	0.781	0.009	Leukotriene C antagonist
	0.754	0.007	Leukotriene C4 antagonist
	0.880	0.023	Membrane integrity agonist
	0.935	0.005	Mucomembranous protector
	0.717	0.062	Myocardial ischemia treatment
	0.720	0.007	Sigma receptor agonist
	0.754	0.054	Transcription factor inhibitor
	0.730	0.012	Vascular (periferal) disease treatment
2  1-(2'-Гидрокси-5'-метокси-фенил)-3-(4-метокси-фенил)-пропенон	0.761	0.008	Antihypoxic
	0.789	0.004	Beta-carotene 15,15'-monooxygenase inhibitor
	0.814	0.004	Carminative
	0.823	0.003	Choleretic
	0.752	0.008	Cytoprotectant
	0.937	0.004	Feruloyl esterase inhibitor
	0.788	0.011	Hypercholesterolemic
	0.782	0.009	Leukotriene C antagonist
	0.793	0.005	Leukotriene C4 antagonist
	0.857	0.034	Membrane integrity agonist
	0.930	0.005	Mucomembranous protector
	0.720	0.059	Myocardial ischemia treatment
	0.758	0.005	Sigma receptor agonist
	0.748	0.059	Transcription factor inhibitor
	0.705	0.018	Vascular (periferal) disease treatment
3  1-(2'-Бензилокси-5'-метокси-фенил)-3-(4-метокси-фенил)-пропенон	0.702	0.008	Antiallergic
	0.769	0.005	Antiasthmatic
	0.721	0.018	Antihypoxic
	0.762	0.005	Carminative
	0.783	0.005	Cytoprotectant
	0.885	0.010	Feruloyl esterase inhibitor
	0.735	0.031	Hypercholesterolemic
	0.829	0.006	Leukotriene C antagonist
	0.832	0.004	Leukotriene C4 antagonist
	0.764	0.078	Membrane integrity agonist
	0.872	0.017	Mucomembranous protector
	0.727	0.054	Myocardial ischemia treatment
	0.756	0.020	Pulmonary hypertension treatment
	0.703	0.019	Vascular (periferal) disease treatment
4  1-(2'-Гидрокси-5'-хлор-фенил)-3-(4-метокси-фенил)-пропенон	0.714	0.051	Amyotrophic lateral sclerosis treatment
	0.711	0.021	Antihypoxic
	0.728	0.004	Choleretic
	0.843	0.020	Feruloyl esterase inhibitor
	0.777	0.014	Hypercholesterolemic
	0.857	0.034	Membrane integrity agonist
	0.890	0.013	Mucomembranous protector
	0.706	0.072	Myocardial ischemia treatment
	0.740	0.006	Sigma receptor agonist

Продолжение таблицы

1	2		
5  1-(2’-Гидрокси-фенил)-3-(4’-диметиламино-фенил)-Пропенон	0.778	0.005	Antihypoxic
	0.803	0.018	CC chemokine 2 receptor antagonist
	0.799	0.030	Feruloyl esterase inhibitor
	0.792	0.065	Membrane integrity agonist
	0.911	0.008	Mucomembranous protector
	0.809	0.027	Taurine dehydrogenase inhibitor
	0.774	0.043	Transcription factor inhibitor
6  3-(2,3’-Дигидробензо [1,4]диоксин-6-ил)-1-(5’-фтор-2’-гидрокси-фенил)-пропенон	0.917	0.004	CYP1A substrate
	0.920	0.009	Membrane integrity agonist
	0.903	0.004	CYP1A1 substrate
	0.809	0.003	Cytochrome P450 inhibitor
	0.791	0.005	CYP1A2 substrate
	0.787	0.014	Aldehyde oxidase inhibitor
	0.771	0.016	Membrane integrity antagonist
	0.755	0.009	Vascular (periferal) disease treatment
	0.746	0.017	Apoptosis agonist
	0.722	0.006	Free radical scavenger
	0.772	0.016	Mucomembranous protector
	0.712	0.005	Cell adhesion inhibitor
	0.701	0.027	Oxidoreductase inhibitor
	0.727	0.071	Transcription factor inhibitor
7  3-Фенокси-2*H*-хромен-2-он	0.917	0.010	Membrane integrity agonist
	0.902	0.003	CYP2B5 substrate
	0.880	0.003	CYP2A11 substrate
	0.889	0.023	Methylenetetrahydrofolate reductase (NADPH) inhibitor
	0.858	0.008	Cathepsin G inhibitor
	0.850	0.003	Aryl-alcohol dehydrogenase (NADP+) inhibitor
	0.838	0.005	Protoporphyrinogen oxidase inhibitor
	0.832	0.010	Pulmonary hypertension treatment
	0.825	0.005	Cholestanetriol 26-monooxygenase inhibitor
	0.820	0.007	Nitrate reductase (cytochrome) inhibitor
	0.806	0.003	Scytalone dehydratase inhibitor
	0.815	0.014	Lipid metabolism regulator
	0.802	0.004	P-benzoquinone reductase (NADPH) inhibitor
	0.798	0.004	CYP2A3 substrate
	0.803	0.011	Aldehyde oxidase inhibitor
	0.805	0.042	Mucomembranous protector
	0.778	0.024	Glucan endo-1,6-beta-glucosidase inhibitor
	0.766	0.013	Oxidoreductase inhibitor
	0.797	0.051	Hematotoxic
	0.748	0.006	CYP2A2 substrate
	0.763	0.023	Monodehydroascorbate reductase (NADH) inhibitor
	0.741	0.004	CYP2A1 substrate
	0.767	0.033	Cardioprotectant
	0.772	0.039	Arylacetonitrilase inhibitor
	0.748	0.015	Neurotoxin
	0.740	0.009	Kinase inhibitor
	0.731	0.004	CYP2F1 substrate
	0.733	0.013	Neurotransmitter antagonist
	0.734	0.019	Apoptosis antagonist
	0.714	0.007	2,3-Dihydroxyindole 2,3-dioxygenase inhibitor
	0.720	0.014	Vascular (periferal) disease treatment
	0.714	0.010	Neurotrophic factor enhancer
	0.737	0.035	Glutathione thiolesterase inhibitor
	0.709	0.009	Spasmolytic, urinary
	0.707	0.010	Nerve growth factor agonist
	0.729	0.036	Manganese peroxidase inhibitor
	0.712	0.031	2-Hydroxymuconate-semialdehyde hydrolase inhibitor
	0.713	0.036	Cholesterol synthesis inhibitor
	0.705	0.032	Antineurotoxic
	0.707	0.037	Alkane 1-monooxygenase inhibitor
	0.727	0.083	Antiseborrheic
	0.704	0.074	Myocardial ischemia treatment

Окончание таблицы

1	2		
8  7-Ацетокси-3-фенокси-2*H*-хромен-2-он	0.894	0.003	CYP2B5 substrate
	0.889	0.007	Lipid metabolism regulator
	0.892	0.018	Membrane integrity agonist
	0.883	0.013	Antiseborrheic
	0.818	0.013	Myocardial ischemia treatment
	0.797	0.004	CYP2A11 substrate
	0.821	0.034	Mucomembranous protector
	0.795	0.009	Oxidoreductase inhibitor
	0.769	0.017	Hypercholesterolemic
	0.748	0.015	Fibrinolytic
	0.741	0.010	Vascular (periferal) disease treatment
	0.730	0.007	CYP2A2 substrate
	0.756	0.036	Cardioprotectant
	0.740	0.023	Protoporphyrinogen oxidase inhibitor
	0.721	0.009	Kinase inhibitor
	0.729	0.024	Pulmonary hypertension treatment
	0.756	0.054	Transcription factor inhibitor
	0.709	0.017	Neurotransmitter antagonist

В конечном итоге влияние указанных электронодонорных заместителей приводит к увеличению, а элекроноакцепторных – к уменьшению электронной плотности на карбонильном атоме кислорода. Величина электронной плотности на карбонильном атоме кислорода и гетерокольца обусловливает долю вклада бетаиновой структуры. Таким образом, увеличение склонности изофлавоноидов и поляризации в направлении образования биполярной структуры должно сопровождаться увеличением способности изофлавоноидов **1-8** повышать уровень активности. Проявление электронных эффектов заместителей в других положениях изофлавоноидов ядра однозначно и носит более сложный характер. Тем не менее, анализ табличных данных (**1-8**) позволяет сделать вывод об исключительно важном вкладе карбонильного фрагмента в обеспечение активности изофлавоноидов молекулы в целом. Описанные выше модели позволяют прогнозировать структуры не только производных изофлавоноидов, но и их гетероциклических аналогов, обладающих наиболее выраженной антисеборейной, ветрогонной, желчегонной активностью, а также лечением легочной гипертензии и ишемии миокарда.

Таким образом, предсказано 8 структур биологически активных веществ, что является, по существу, новой программой направленных экспериментальных исследований в области синтеза изофлавоноидных препаратов, производных 2’-замещенных халконов и 3-феноксикумаринов. Наибольшую активность в этом тесте проявили вещества **1** (0.935), **2** (0.937), **5** (0.911), **6** (0.920), **7** (0.917).

Список литературы

1. Голендер В.Е., Розенблит А.Б. Вычислительные методы конструирования лекарств. – Рига, 1978. – С. 231.

2. Жалилов Ж., Исмаилова Г.О., Юлдашев Н.М., Каримова Ш.Ф. Масс-спектрометрические характеристики синтезированных производных гетероциклических халконов // Журнал «Современные наукоемкие технологии». – 2013. – № 9. – С. 58–59.

3. Исмаилова Г.О., Талипов С.А., Камаев Ф.Г. Модифицированные методы синтеза флавоноидов. I. Синтез некоторых замещенных аналогов природных флавонов и халконов // Узбекский химический журнал. Спец. выпуск. – 2011. – С. 83–86.

4. Исмаилова Г.О., Юлдашев Н.М. Биологический скрининг на «структуру – активность» в ряду синтезированных 3-феноксикумаринов // Илмий кашфиётлар йўлида: сб. тезисов научно-прак. конф. молодых ученых (Ташкент. 9 апр. 2013 г.) – Узбекистан, 2013. – С. 221.

5. Исмаилова Г.О., Эшкулов Д.И. Биологическая активность синтезированных природных 3-феноксикумаринов // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сб. научных трудов по материалам IX Междун. научно – прак. конф. (Белгород. 31 марта. часть III. 2015 г.) – Россия, 2015. – С. 27–29.

6. Корнилов М.Ю. Природные и модифицированные изофлавоноиды. Издательство Ростовского университета. 1985. – С. 169-175.

7. Поройков В.В., Филимонов Д.А., Глориозова Т.А., Лагунин А.А. Виртуальный скрининг биологически активных веществ на основе системы PASS // Химия и медицина: материал VIII Всерос. конф. (Уфа. 2010 г.). – Уфа, 2010. – С. 36–37.

8. Филимонов Д.А., Поройков В. В. // Человек и лекарство: материал II Российского национ. конгресса (Москва. 1995 г.). – Россия, 1995. – С. 62–63.

9. Dinya Z., Hetenyi E. // In: Topic Flavonoid Chem. and Biochem. Proc. 4-th Hung. Bioflavonoid Simp. (Keszthely. 1973). – Budapest, 1975. – P. 240–56.

10. Ismailova G.O., Talipov S.A., Mavlyanov S.M. Modified Method of Analogues Derivatives Chalcones // Scientific Conference «Biologically Active Substances: Fundamental and Applied Problems» (Novy Svet. AR Crimea. May 23–28. 2011). – Ukraine, 2011. – P. 70.

11. Ismailova G.O., Mavlyanov S.M., Kamaev F.G. Synthesis of Structural Fragments of Natural Flavonoids and Flavolignans from 2’-Hydroxychalcones // Russian Journal of Bioorganic chemistry. – Moskow, 2012. – Vol. 38, № 3. – P. 335–337.

12. Ismailova G.O., Mavlyanov S.M., Kamaev F.G. Synthesis of Structural Fragments of Natural 3-Phenoxycoumarins // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. – Moskow, 2012. – Vol. 38, № 4. – P. 435–437.

УДК 612.766

АДАПТАЦИЯ К ОБУЧЕНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ

Корельская И.Е., Блохина Н.В.

Северный (Арктический) Федеральный университет, имени М.В. Ломоносова, институт естественных наук и технологий, Архангельск, e-mail: korela2010@yandex.ru

Научная статья посвящена актуальной проблеме адаптации студентов к обучению в университете. В работе рассматриваются показатели гемодинамики студентов заочного отделения обучающихся в ВУЗе в период сессии. Оценена их адаптация к обучению в зависимости от типа вегетативной регуляции. В ходе исследования у студентов были определены частота сердечных сокращений, систолическое артериальное давление, диастолическое артериальное давление в состоянии покоя. Изучение состояния вегетативной нервной системы проводилось по вегетативному индексу Кердо. Оценка адаптационных процессов определялась по коэффициенту выносливости. У студентов с преобладанием парасимпатической нервной системы, обнаружена статистически значимая прямая значительная связь между вегетативным индексом Кердо и коэффициентом выносливости, а у студентов с преобладанием симпатической нервной системы не установлено статистически значимой корреляции. Диагностика необходима для разработки дифференцированного подхода к обучению, поиска новых путей адаптации студентов университета, таких как, систематические занятия физической культурой, которые повышают работоспособность.

Ключевые слова: адаптация, вегетативной регуляции, студенты, циркумполярный регион

ADAPTATION OF STUDENTS TO UNIVERSITY STUDIES DEPENDING ON STUDENTS VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM TYPES

Korelskaya I.E., Blokhina N.V.

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Institute of Natural Sciences and Technology, Arkhangelsk, e-mail: korela2010@yandex.ru

The scientific article is devoted to the urgent problem of adaptation of students to university studies . This paper presetns hemodynamics indices of extramural students during the examination period. Students adaptation to university studies depending on the type of vegetative regulation was assessed. In the course of the study the indices of heart-rate monitoring, systolic blood pressure, diastolic blood pressure were measured at rest. The study of the state of the autonomic nervous system was carried out by vegetative Kerdo index. Evaluation of adaptive processes was determined by the measuring of endurance ratio. Statistically significant direct relationship between Kerdo index and endurance ratio of students with a domination of the parasympathetic nervous system was estimate.Indices of Kerdo index is not associated with indices of endurance ratio of students with a domination of the sympathetic nervous system. Diagnosis is necessary to develop a differentiated approach to learning, finding new ways to adapt university students, such as the systematic physical training, to increase efficiency.

Keywords: adaptation, vegetative regulation, students, circumpolar region

Актуальной современной проблемой, требующей внимания широкого круга специалистов, таких как социологов, психологов, физиологов, гигиенистов, врачей является адаптация к обучению в университете студентов [2]. Учебный процесс в университете должен строиться с учетом физиологических особенностей и механизмов работоспособности студентов. В связи с этим, обоснованные режимы труда и отдыха должны быть направлены на ускорение процесса врабатывания, достижение максимального периода устойчивой работоспособности у студентов.

Тонус вегетативной нервной системы означает ту деятельность организма, посредством которой регулируется деятельность всех органов в целях поддержания жизни и уравновешения внешних воздействий. Поэтому вегетативный тонус нельзя рассматривать как абсолютное преобладание одной функции, которое анатомически связано с одним, не всегда однозначно выделяемым отделом нервной системы, но следует рассматривать как характерный вид деятельности, затрагивающей организм целиком, и которая с использованием всех механизмов, регулирующих жизненные процессы, дает возможность организму решать задачи актуальной адаптации [3, 4].

Для высоких широт адаптация сердечно-сосудистой системы людей к комплексу природных факторов носит фазовый характер. Непродолжительное пребывание в условиях циркумполярного региона (2–2,5 года) приводит к мобилизации приспособительных реакций системы кровообращения, что сопровождается учащением пульса, повышением артериального давления, периферического сосудистого сопротивления. Дальнейшее пребывание на Севере (3–6 лет) характеризуется такими изменениями

в сердечно-сосудистой системе, как постепенное урежение частоты сердечных сокращений, умеренное снижение систолического и минутного объемов крови. При длительном проживании в условиях Севера (10 лет и более) происходит дальнейшая перестройка функционирования системы кровообращения. Она характеризуется тенденцией к брадикардии, выраженным снижением систолического и минутного объемов крови, компенсаторным повышением артериального давления, периферического сосудистого сопротивления. Полагают, что это вызвано истощением регуляторных механизмов, усилением парасимпатического контроля с последующим развитием отрицательного хронотропного и инотропного эффектов, развитием явлений десинхроноза в периодике артериального давления. В это же время возрастает заболеваемость гипертонической болезнью, инфарктом миокарда [2]. Информация о тенденции сдвигов, происходящих в физиологических системах организма в условиях Арктики и Антарктики, весьма разноречива. Причин этого множество. Классические труды и последующие многочисленные экспериментальные исследования ученых в основном направлены на спортсменов высокой квалификации или людей с патологией [1, 3, 4, 6 и др.]. Все выше изложенное определяет актуальность проблемы адаптации студентов, проживающих в условиях высоких широт.

Цель исследования определить показатели адаптации студентов в период обучения во время сессии в университете.

Задачи исследования:

1. Определить типы вегетативной регуляции исследуемых студентов.
2. Оценить показатели гемодинамики в соответствии с типом вегетативной нервной системы.
3. Оценить адаптацию студентов к обучению в период сессии.

Организация исследования. В исследовании приняли участие студенты-женщины в количестве 75 человек, заочной формы обучения в возрасте 20–30 лет, обучающиеся на последнем курсе, высшей школы экономики и управления. Выбор испытуемых проходил случайным образом, все испытуемые проживают в циркумполярном регионе. Тестирование студентов проводилось в начале учебной сессии, в период полярного дня.

В ходе исследования у студентов были определены показатели гемодинамики покоя, а именно, частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД). Изучение состояния вегетативной нервной системы (ВНС) проводилось по вегетативному индексу Кердо (ВИК) [7]. Оценка адаптационных процессов определялась по коэффициенту выносливости (КВ) по формуле Кваса. [5].

Результаты исследования и их обсуждение

По вегетативному индексу Кердо (ВИК) студенты были разделены на группы с преобладанием парасимпатической нервной системы (ПВНС, n = 39) и симпатической нервной системы (СВНС, n = 36). При идентичности групп, результаты критерия χ^2 показали, что группы по численности статистически значимо не различаются, (χ^2 = 120 a , df = 1, p = 0,729).

В ходе исследования были получены результаты, отражающие показатели гемодинамики группы студентов (табл. 1).

При детальном анализе установлено, что САД симпатиков-студентов статически значимо ниже, чем у парасимпатиков-студентов (Критерий Mann-Whitney U-test = 283, p = 0,000002, Me1 = 120, Me2 = 110), ДАД симпатиков статически значимо ниже, чем у парасимпатиков (Критерий Mann-Whitney U-test = 283, p = 0,000005 и Me1 = 80, Me2 = 70), ЧСС парасимпатиков статистически значимо ниже, чем у симпатиков (Критерий Mann-Whitney U-test = 225, p = 0,000000404, Me 1 = 69, Me 2 = 80). Полученная информация о тенденции сдвигов САД И ДАД, происходящих в физиологических системах организма студентов, весьма противоречива.

Коэффициент выносливости (КВ) определяется для анализа адаптации состояния сердечно-сосудистой системы студентов. КВ зависит не только от показателей САД и ДАД, но и от пульсового давления. Пульсовое давление у студентов обследуемых групп находилось в пределах нормы.

При оценке коэффициента выносливости студентов было установлено, что у парасимпатиков КВ статистически значимо ниже, чем у симпатиков (Критерий Mann-Whitney U-test = 310, p = 0,0003, Me 1 = 16,667, Me 2 = 19,259). В норме КВ равен 16. Увеличение этого показателя свидетельствует об ослаблении сердечно-сосудистой системы и утомлении [5]. Следовательно, студенты с симпатическим тонусом, более утомлены в период сессии, по сравнению, со студентами с парасимпатическим тонусом.

Таблица 1

Показатели гемодинамики группы студентов

Показатели	Медиана (Me)		Критерий Mann-Whitney U-test	Значимость (p)
	Парасимпатики Me1	Симпатики Me2		
n (численность)	39	36	–	–
САД	120	110	283	0,00002
ДАД	80	70	283	0,00005
ЧСС	69	80	225	0,000000404
КВ	16,667	19,259	310	0,0003

Таблица 2

Результаты проверки на нормальность с помощью критерия Шапиро-Уилка

Tests of Normality				
Показатели	Тип нервной системы	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p
ВИК (Вегетативный Индекс Кердо)	Парасимпатическая	,302	39	,000000000002
	Симпатическая	,890	36	,001839504753
КВ (коэффициент выносливости)	Парасимпатическая	,818	39	,000020303307
	Симпатическая	,943	36	,006219898003

В ходе исследования определялась корреляционная связь между ВИК и КВ студентов в возрасте от 20 до 30 лет с преобладанием ПВНС или с СВНС.

Проверка на нормальность распределений случайных величин ВИК и КВ в генеральных совокупностях, откуда извлечены выборки, показала, что в качестве меры связи между переменными ВИК и КВ следует использовать коэффициент ρ-Спирмена, результаты проверки на нормальность приведены в табл. 2.

В ходе корреляционного анализа у студентов с преобладанием парасимпатической вегетативной нервной системой, после отбрасывания двух грубых наблюдений, обнаружена статистически значимая прямая значительная связь между ВИК и КВ (ρ(Spearman's) = 0,616, p = 0,00005, n = 37). У студентов с преобладанием симпатической нервной системы не установлено статистически значимой корреляции между ВИК и КВ (ρ(Spearman's) = – 0,061, p = 0,604, n = 36). Это подтверждается данными исследования авторов [2, 6], что для периода полярного дня характерно преобладание тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, повышение уровня адреналина и кортикостероидов в крови, а длительное и непрерывное световое раздражение ведет к переходу от возбуждения в состояние охранительного торможения.

Таким образом, обучение в университете приводят к изменению вегетативного равновесия у обучающихся. Студенты с преобладанием ПВНС обладают большей выносливостью, чем студенты с СВНС. Полученные результаты позволяют предполагать об экономичности работы сердечно-сосудистой системы студентов с ПВНС и способности их выполнять учебную нагрузку более успешно.

Анализ проведенного исследования указывает о наличии разной стратегии реализации физиологической адаптации у студентов симпатиков и парасимпатиков со стороны сердечно-сосудистой системы. Значимо высокий коэффициент выносливости студентов с парасимпатической вегетативной нервной системой обеспечивается экономичным сокращением миокарда при высоком давлении крови на стенки артерий. В таком режиме сердечная мышца работает наиболее экономично и обеспечивает адаптацию организма с наименьшими функциональными затратами. Адаптация к обучению студентов с преобладанием симпатической вегетативной нервной системой обеспечивается большими функциональными затратами организма.

Результаты диагностики позволяют сделать вывод о необходимости разработки дифференцированного подхода к обучению и, возможно, поиска новых путей адаптации студентов университета, таких как, систематические занятия физической культурой, которые повышают работоспособность, увеличивают резерв функциональных возможностей организма человека.

Список литературы

1. Бароненко В.А., Бугреева С.И., Кузнецова Ю.В. Сердечный ритм в оценке аэробных возможностей и адаптационного потенциала лицеистов, обучающихся в условиях разного режима двигательной активности // Тез. докл. IV всерос. симп. / Отв. ред. Н.И. Шлык., Р.М. Баевский; УдГУ. Ижевск, 2008. – С. 30–33.

2. Гора Е.П. Экология человека DOC. Учеб. пособие – М.: Дрофа, 2007. – 544 с.

3. Радченко А.С., Борилкевич В.Е., Зорин А.И., Миролюбов А.В. Адаптивные реакции у спортсменов при мышечной работе аэробного характера // Физиол. чел. 2001. – Т. 27, № 2. – С. 122–130.

4. Сороко С.И., Бурых Э.А. Внутрисистемные и межсистемные перестройки физиологических параметров при острой экспериментальной гипоксии // Физиология человека. – 2004. – Т. 30, № 2. – С. 58–66.

5. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 480 с.

6. Щёголева Л.С., Филиппова О.Е., Т.Б. Сергеева, Е.Ю. Шашкова и др. Физиологическая роль клеточно-опосредованной цитотоксичности в реакциях иммунитета у лиц в экстремальных климатоэкологических критериях // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Мед.-биол. науки. – 2013. – № 4. – С. 89–95.

7. Kérdö I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage // Acta neurovegetativa. – 1966. – Bd. 29. – № 2. – P. 250–268.

УДК 678.046.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ АТОМНЫХ РЕАКТОРОВ

Матюхин П.В., Ястребинская А.В., Павленко З.В.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: karanna1@mail.ru

Показана возможность использования природного железорудного сырья КМА для получения конструкционных композиционных материалов, используемых для радиационной защиты реакторов ВВЭР АЭС. Установлены механизмы модифицирования высококачественного железорудного концентрата с целью увеличения технологических параметров композиционной смеси. На основе модифицированного магнетитового концентрата, цементного вяжущего и кремнийорганического модификатора (этилсиликата) получен радиационно-защитный конструкционный композит. Установлены закономерности влияния состава сырьевой смеси и технологических факторов на кинетику твердения прессованного композиционного материала. Исследованы основные физико-технические характеристики разработанных композитов. Проведены экспериментальные исследования радиационно-защитных характеристик разработанного материала по ослаблению мощности дозы гамма-излучения в условиях «барьерной» геометрии защиты.

Ключевые слова: радиационно-защитный композит, железорудный концентрат, модифицирование, свойства, радиационная защита

USE OF THE MODIFIED IRON ORE RAW MATERIALS FOR RECEIVING CONSTRUCTIONAL BIOLOGICAL PROTECTION OF NUCLEAR REACTORS

Matiukhin P.V., Yastrebinskya A.V., Pavlenko Z.V.

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: karanna1@mail.ru

Possibility of use of natural iron ore raw materials of KMA for receiving the constructional composite materials used for radiation protection of VVER NPPs reactors is shown. Mechanisms of modifying of a high-quality iron ore concentrate for the purpose of increase in technological parameters of composite mix are installed. On the basis of the modified magnetitovy concentrate, the cement knitting and kremniyorganichesky modifier (etilsilikat) the radiation protective constructional composite is received. Consistent patterns of influence of composition of raw mix and technology factors on kinetics of curing of the pressed composite material are determined. The main physics and technology characteristics of the developed composites are investigated. Pilot studies of radiation protective characteristics of the developed material on weakening of power of a dose of gamma radiation in the conditions of «barrier» geometry of protection are conducted.

Keywords: radiation protective composite, iron ore concentrate, modifying, properties, radiation protection

Для обеспечения безопасности эксплуатации ядерных реакторов АЭС и ядерных энергетических установок (ЯЭУ) требуются материалы не только с высокой поглощающей способностью гамма- и нейтронного излучения, но и возможностью длительной эксплуатации при высоких радиационно-термических нагрузках без изменения физико-механических и радиационно-защитных свойств. Важное значение имеют, прежде всего, такие материалы и композиты, которые обладают высокими радиационно-защитными, конструкционными свойствами и высокой радиационной стойкостью. Наиболее актуальной является проблема создания радиационно-защитных материалов обладающих свойствами радиационного упрочнения под воздействием высокоэнергетических излучений. Использование подобных материалов особенно важно для биологической защиты реакторов АЭС расположенных в сейсмоопасных районах, где возможны напряженные состояния во внешней защите под действием факторов окружающей среды и нарушения целостности внутренней оболочки реакторной зоны [1–10].

Основной недостаток известных тяжелых бетонов, используемых в конструкции биологической защиты внешнего контура АЭС с РБМК и ВВЭР, это сравнительно низкие физико-механические показатели (прочность на сжатие до 40 МПа), недостаточно высокие радиационно-защитные свойства и радиационная стойкость при повышенных температурах и мощности дозы более 2 Мрад/час (до 10 МГр), невысокая температура эксплуатации (до 280 °С) и повышенный уровень газовыделения за счет радиолиза связанной воды, содержание которой достигает 140 л/м^3 бетона. В связи с этим, действующие АЭС ставят вопрос о повышении радиационно-защитных свойств конструкционного тяжелого бетона и возможности его эффективной эксплуатации в условиях повышенных радиационно-термических нагрузок [11–21].

Решение данной проблемы возможно на основе новых научных и научно-технических подходов к разработке радиационно-стойких радиационно-защитных композиционных материалов с использованием общих физических закономерностей взаимодействия излучения с веществом, математических методов анализа и экспериментальных исследований защитных свойств материалов в реакторной зоне. Необходим новый подход, основанный на использовании функциональных радиационно-защитных наполнителей с активной поверхностью, способных к образованию гидролитически стабильной системы связей с органическим или неорганическим связующим [22–34].

Цель исследования

Разработать технологию получения конструкционного радиационно-защитного композиционного материала для реакторов ВВЭР, обладающего повышенной радиационной стойкостью и способностью радиационного упрочнения под воздействием высокоэнергетических излучений.

Материалы и методы исследования

Для получения радиационно-защитных композитов использован высококачественный магнетитовый железорудный концентрат с содержанием железа 68,5 %, портландцемент марки М500 и кремнийорганический модификатор (этилсиликат). Выбор магнетитового концентрата обусловлен его более высокой (в сравнении с гематитом) поверхностной активностью и способностью к ферритизации с компонентами цементного связующего. Композит получали методом полусухого прессования под давлением 25 МПа с последующей термической обработкой в условиях водяного пара.

Исследование радиационно-защитных свойств разработанных материалов проводили с использованием точечного источника γ-излучения ^{137}Cs (Eγ = 661 кэВ) активностью 2,1 10^9 Бк и точечного источника γ-излучения ^{60}Co ($E\gamma_1$ = 1172 кэВ и $E\gamma_2$ = 1332 кэВ) активностью 6,28 108 Бк.

Результаты исследования и их обсуждение

Для увеличения физико-химической активности магнетита проведена его активация по методу мономолекулярного наслаивания с помощью одноименных ионов Fe^{3+} из раствора:

$$Fe^{3+} + Cl^- \xrightarrow[Fe_3O_4(Fe_2O_3)]{} Fe(OH)_2^+ Cl^- \quad (1)$$

$$Fe(OH)_2 Cl + H_2O \longrightarrow Fe(H_2O)(OH)_2 Cl \quad (2)$$

Здесь ион железа координирован с соответствующим ионом кристаллической решетки твердой фазы Fe-концентрата. Возникновение на ней указанного соединения соответствует процессу принудительной гидратации ее гидроксилами, входящими в структуру этого соединения. Молекулы растворителя координируются, в результате чего образуются сольватные комплексы – аквакомплексы $Fe(H_2O)_x^{3+}$.

Таблица 1

Компонентный состав радиационно-защитного композита

Содержание компонентов, % масс.			
Портландцемент	Магнетит	Этилсиликат	Вода
18,1	72,6	4,6	4,7

Таблица 2

Физико-технические и эксплуатационные характеристики разработанного композита

Показатель	Значение
Плотность, кг/м^3	3800
R (сжатие), МПа (кгс/см^2)	70 (700)
R (изгиб), МПа (кгс/см^2)	25 (250)
Марка по водонепроницаемости	В12
Марка морозостойкости	> 400
Деформация усадки, мм/м	0,07
Температура эксплуатации, °С	400
Термостойкость, ^{0}С	700
Водопоглощение, % мас.	4,0
КЛТР, 10^{-6} ºК$^{-1}$	8,8
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,90
Воздухопроницаемость, см^3/ (см^2 · с)	1

Таблица 3

Длины релаксации мощности дозы и полные коэффициенты ослабления γ-излучения в радиационно-защитном композите

Показатель	Источник γ-излучения	
	^{137}Cs	^{60}Co
Длина релаксации, см	4,37 ± 0,1	5,7 ± 0,1
Полный коэффициент ослабления $\mu_{полн}$, см$^{-1}$	0,36	0,25

С учетом конструкционных и радиационно-защитных характеристик подобран оптимальный состав композита (табл. 1).

Проведенные комплексные исследования позволили выявить следующие закономерности влияния состава сырьевой смеси и технологических факторов на кинетику твердения прессованного композиционного материала:

1. Увеличение соотношения вода – вяжущее в смеси приводит к значительному росту начальной скорости твердения прессованного композита.

2. При небольших давлениях прессования (до 5 МПа) композиций и в ранние сроки твердения модуль крупности железорудного концентрата играет незначительную роль в процессе твердения прессованного композиционного материала. С увеличением давления прессования (до 25 МПа) и увеличении сроков твердения, роль модуля крупности железорудного концентрата в повышении прочности композиционного материала возрастает.

Основные физико-технические характеристики композита представлены в табл. 2.

Проведены экспериментальные исследования радиационно-защитных характеристик разработанного композита по ослаблению мощности дозы гамма-излучения в условиях «барьерной» геометрии защиты. Для исключения вклада в показания детекторов рассеянного γ-излучения геометрии исследуемые образцы материала были защищены специальными экранами из свинца толщиной 5 см.

Длины релаксации мощности дозы и полные коэффициенты ослабления $\mu_{полн}$ γ-излучения в материале, измеренные в условиях «барьерной» геометрии для двух типов источников представлены в табл. 3.

Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали высокие эксплуатационные и радиационно-защитные свойства разработанного композиционного материала на основе модифицированного магнетитового концентрата, органосилоксанового и цементного связующего. Полученные данные позволяют рекомендовать разработанный материал для проведения дальнейших исследований радиационной стойкости и механизмов радиационного упрочнения под действием высокоэнергетических излучений с целью его применения в качестве конструкционной биологической защиты на ядерно-энергетических объектах.

Работа выполнена при поддержке проектной части Государственного задания Минобрнауки РФ, проект № 11.2034.2014/К и гранта РФФИ, проект. № 14-41-08059.

Список литературы

1. Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Ястребинская А.В. Нанонаполненные полимерные композиционные радиационно-защитные материалы авиационно-космического назначения // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 128.

2. Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. Композиционный материал, стойкий к воздействию высокоэнергетических излучений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. – № 2. – С. 25–27.

3. Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Бондаренко Ю.М. Перспективы создания современных высококонструкционных радиационно-защитных металлокомпозитов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 2. – С. 27–29.

4. Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Бондаренко Ю.М. Композиционный материал для радиационной защиты // Патент РФ №2470395, 20.12.2010.

5. Матюхин П.В., Ястребинский Р.Н. Исследование механизмов модифицирования поверхности природных железорудных минералов алкилсиликонатами // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2005. – Т. 48, № 4. – С. 140.

6. Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Бондаренко Г.Н. Полимеризация эпоксидного связующего в присутствии добавки полиметилсилоксана // Строительные материалы. – 2005. – № 9. – С. 82–87.

7. Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В. Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов // Строительные материалы. – 2004. – № 8. – С. 48–49.

8. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. Полимерные радиационно-защитные композиты / Монография. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 199 с.

9. Павленко В.И., Епифановский И.С., Ястребинский Р.Н., Куприева О.В. Термопластичные конструкционные композиционные материалы для радиационной защиты // Перспективные материалы. – 2010. – № 6. – С. 22–28.

10. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный

материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 113–116.

11. Павленко В.И., Ястребинская А.В., Павленко З.В., Ястребинский Р.Н. Высокодисперсные органосвинецсилоксановые наполнители полимерных матриц // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2010. – № 2. – С. 99–103.

12. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Ястребинская А.В. Полимерные диэлектрические композиты с эффектом активной защиты // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2009. – № 3. – С. 62-66.

13. Павленко В.И., Липканский В.М., Ястребинский Р.Н. Расчеты процессов прохождения гамма-квантов через полимерный радиационно-защитный композит // Инженерно-физический журнал. – 2004. – Т. 77, № 1. – С. 12–15.

14. Павленко В.И., Епифановский И.С., Ястребинский Р.Н. Радиационно-защитный бетон для биологической защиты ядерных реакторов // Перспективные материалы. – 2006. – № 3. – С. 22.

15. Павленко В.И., Воронов Д.В., Ястребинский Р.Н. Радиационно-защитный тяжелый бетон на основе железорудного минерального сырья // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2007. – № 4. – С. 40–42.

16. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Смоликов А.А., Дегтярев С.В., Воронов Д.В. Радиационно-защитный бетон для биологической защиты ядерных реакторов // Перспективные материалы. – 2006. – № 2. – С. 47–50.

17. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Воронов Д.В. Тяжелый бетон для защиты от ионизирующих излучений // Строительные материалы. – 2007. – № 8. – С. 48–49.

18. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Воронов Д.В. Исследование тяжелого радиационно-защитного бетона после активации быстрыми нейтронами и гамма-излучением // Инженерно-физический журнал. – 2008. – Т. 81. – № 4. – С. 661–665.

19. Павленко В.И., Смоликов А.А., Ястребинский Р.Н., Дегтярев С.В., Панкратьев Ю.В., Орлов Ю.В. Радиационно-защитный бетон для АЭС с РБМК на основе железо-серпентинитовых композиций с цементным связующим // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2004. – № 8. – С. 66.

20. Павленко В.И., Куприева О.В., Черкашина Н.И., Ястребинский Р.Н. Дефектность кристаллов модифицированного гидрида титана, подвергнутого термической обработке // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 125–129.

21. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В., Ястребинская А.В., Куприева О.В., Самойлова Ю.М. Радиационно-защитные транспортные контейнеры отработавшего ядерного топлива на основе высоконаполненной полимерной матрицы и железорудного сырья КМА // В сборнике: Региональная научно-техническая конференция по итогам конкурса ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого РФФИ и Правительством Белгородской области. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – С. 320–330.

22. Соколенко И.В., Ястребинский Р.Н., Крайний А.А., Матюхин П.В., Тарасов Д.Г. Моделирование прохождения высокоэнергетических электронов в высоконаполненном полимерном композите // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – №6. – С. 145–148.

23. Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю. Разработка и применение композиционного материала на основе эпоксидиановой смолы для строительных конструкций и теплоэнергетики // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 173.

24. Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. Коррозионностойкие полимеркомпозиты на основе эпоксидных и полиэфирных олигомеров для строительства // Перспективы развития строительного комплекса. – 2012. – Т. 1. – С. 243–247.

25. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Ястребинская А.В., Матюхин П.В. Структурообразование металлоолигомерных водных дисперсий // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. – № 2. – С. 121–123.

26. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Матюхин П.В., Воронов Д.В., Павленко З.В., Самойлова Ю.М. Конструкционные радиационно-защитные композиционные материалы на основе модифицированных железорудных пород КМА // В сборнике: Региональная научно-техническая конференция по итогам конкурса ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого РФФИ и Правительством Белгородской области. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. –С. 491–499.

27. Ястребинская А.В., Павленко В.И., Матюхин П.В., Воронов Д.В. Механическая активация полимерных диэлектрических композиционных материалов в непрерывном режиме // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2009. – № 3. – С. 74–77.

28. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Матюхин П.В., Четвериков Н.А. Композиционный материал для защиты от гамма-излучения // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 17–20.

29. Ястребинская А.В. Модифицированный конструкционный стеклопластик на основе эпоксидных олигомеров для строительных изделий: Автореф. дис. канд. техн. наук. / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. – Белгород. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – 19 с.

30. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. Модифицированные железооксидные системы – эффективные сорбенты радионуклидов // Перспективные материалы. – 2013. – № 5. – С. 39–43.

31. Ястребинский Р.Н., Бондаренко Г.Г., Павленко В.И. Транспортный упаковочный комплект для радиоактивных отходов на основе радиационно-защитной полимерной матрицы / Перспективные материалы. – 2015. – № 6. – С. 25–31.

32. Pavlenko V.I., Yastrebinskii R.N., Kuprieva O.V., Epifanovskii I.S. Thermoplastic constructional composite material for radiation protection // Inorganic Materials: Applied Research. – 2011. – Т. 2, № 2. – P. 136–141.

33. Pavlenko V.I., Yastrebinskii R.N., Lipkanskii V.M. Simulation of the processes of gamma-radiation transport through shielding containers for radioactive waste // Russian Physics Journal. – 2003. – Т. 46, № 10. – P. 1062–1065.

34. Pavlenko V.I., Yastrebinskij R.N., Degtyarev S.V. Modeling of processes of interaction of high-energy radiations with radiation-protective oxide of iron composites // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2005. – Т. 10, № 1–2. – P. 46–51.

УДК 678.046.3

ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Павленко З.В.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: yrndo@mail.ru

Авторами разработаны способы переработки и утилизации жидких радиоактивных отходов посредством их включения в бетонные матрицы с железооксидными наполнителями с последующей контейнеризацией твердых радиоактивных отходов. Использование железооксидной матрицы обеспечивает снижение мощности экспозиционной дозы объекта переработки, снизит альфа-загрязненность поверхности компаунда и обеспечивает минимизацию объема вторичных отходов за счет переводы жидких радиоактивных отходов в твердые. Для прогнозирования возможных изменений в железооксидной матрице изучены механизмы и кинетика взаимодействия высокоэнергетических пучков различной физической природы на структуру и свойства полученных материалов. Изучены защитные свойства железобетонных материалов при воздействии на них точечных и объемных гамма-источников. Подтверждена адекватность разработанных физических моделей геометрии радиационной защиты контейнеров с консервированными в них твердыми радиоактивными отходами.

Ключевые слова: радиоактивные отходы, переработка, оксиды железа, утилизация, контейнеры, композиты, излучение

BURIAL OF RADIOACTIVE WASTE WITH USE OF IRON ORE MINERAL RAW MATERIALS

Pavlenko V.I., Yastrebinsky R.N., Pavlenko Z.V.

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: yrndo@mail.ru

Authors developed ways of processing and utilization of liquid radioactive waste by means of their inclusion in concrete matrixes with zhelezooksidny fillers with the subsequent konteynerization of solid radioactive waste. Use of a zhelezooksidny matrix provides deceleration of power of an exposition dose of object of processing will reduce alpha impurity of a surface of a compound and provides minimization of volume of secondary waste for the account transfers of liquid radioactive waste to the firm. For forecasting of possible changes in a zhelezooksidny matrix mechanisms and kinetics of interaction of high-energy bunches of various physical nature on structure and properties of the received materials are studied. Protective properties of ferroconcrete materials at impact on them of dot and volume gamma sources are studied. Adequacy of the developed physical models of geometry of radiation protection of containers with the solid radioactive waste preserved in them is confirmed.

Keywords: radioactive waste, processing, iron oxides, utilization, containers, composites, radiation

В настоящее время наиболее актуально создание единой технологии переработки и кондиционирования радиоактивных отходов, обеспечивающей химическую, тепловую и радиационную устойчивость, пониженную радиационную активность, взрывобезопасность, механическую прочность получаемого продукта, концентрирование радионуклидов в меньшем объеме, отсутствие газовыделения, а также высокие экономические показатели [1–16].

Для сбора, переработки и долговременной локализации радиоактивных отходов в России создана централизованная система, включающая территориальные спецкомбинаты и пункты захоронения (ПЗРО). Однако для реакторов типа РБМК АЭС учет поступающих на долговременное хранение отходов, оценка качества их подготовки и захоронению на большинстве ПЗРО не отвечают современным научно-техническим требованиям. В связи с этим возникает необходимость разработки новых научно-технических подходов не просто к захоронению твердых радиоактивных отходов (ТРО), а переводу их из класса повышенной радиоактивности к малоактивным или даже нерадиоактивным объектам путем их консервирования в универсальные безопасные высокопрочные контейнеры [17–34].

Авторами предлагается использование безопасной технологии кондиционирования, переработки и утилизации РАО посредством включения их в бетонные матрицы с железооксидными наполнителями с последующей контейнеризацией твердых радиоактивных отходов.

Цель исследования

Разработать технологию, позволяющую минимизировать и кондиционировать жидкие радиоактивные отходы АЭС путем переводы их в твердые радиоактивные отходы пониженной активности с соблюдением действующих норм и правил по обращению с радиоактивными или токсичными промышленными отходами.

Материалы и методы исследования

Радиационно-защитные компаунды с включенными в них жидкими радиоактивными отходами получены с использованием природных высокожелезистых магнетитовых концентратов и цементного вяжущего марки М500 методом полусухого прессования с последующей термовлажностной обработкой прессованного композита. В качестве исходного железорудного сырья использовали высококачественные магнетитовые концентраты КМА с содержанием общего железа 68,5 % масс.

Контейнеры для радиоактивных отходов получены на основе магнетитового концентрата и кремнийорганического связующего, подвергнутых совместной механоактивации в струйной мельнице с последующим прессованием и термической обработкой в атмосфере водяного пара. Оболочка контейнера выполнена из высокопрочной ферритной стали 400 серии.

Исследование радиационно-защитных свойств разработанных материалов моделировалось методом Монте-Карло.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные методом полусухого прессования бетонные композиты на основе железооксидного минерального сырья с включенными в них радиоактивными отходами обладают следующими характеристиками: предел прочности на сжатие после 28 суток твердения 140 кг/см^2; плотность материала 2900 кг/м^3; водопоглощение 8 масс %; ослабление мощности экспозиционной дозы 12,0 крат.; выщелачиваемость по ^{137}Cs (среднегодовая) не более 0,0001 (г/см^2)/сут; альфа-загрязненность поверхности материала не более 2 (расп/см)/мин; содержание сухого ила в 1 м^3 при кратности ослабления МЭД равной 2 находится в пределах 900–1100 кг.

Разработанный универсальный защитный контейнер обладает следующими физико-механическими и радиационно-защитными характеристиками: плотность бетона 3800 кг/м^3; предел прочности на сжатие 120 МПа; предел прочности на изгиб 65 МПа; марка бетона по водонепроницаемости W12; марка бетона по морозостойкости F300; линейный коэффициент ослабления γ-излучения по 137-Cs (E = 0,66 МэВ) 0,28 см$^{-1}$, по 60-Co (E = 1,2 МэВ) 0,20 см$^{-1}$.

Изучены защитные свойства железооксидных материалов при воздействии на них точечных (ТГИ) и объемных (ОГИ) гамма-источников.

Теоретически рассчитанные значения линейных коэффициентов ослабления для ТГИ, выполненные по методу Монте-Карло в исследованном энергетическом интервале (табл. 1) близки к экспериментальным, что дает основание использовать их на практике.

Значения линейного коэффициента ослабления μ (см$^{-1}$) для ОГИ показано в табл. 2.

Таблица 1

Линейный коэффициент ослабления (μ) ТГИ защитного контейнера

Тип материала	ρ, кг/м^3	μ, см$^{-1}$ для энергий (кэВ) ТГИ					
		60	122	166	392	511	661
Защитный контейнер	3800	7,16	3,21	2,01	0,55	0,42	0,31

Таблица 2

Линейный коэффициент ослабления (μ) ОГИ защитного контейнера

Тип материала	ρ, кг/м^3	μ, см$^{-1}$ для энергий (кэВ) ОГИ					
		59	168	350	605	847	1811
Защитный контейнер	3800	9,02	2,85	1,05	0,33	0,21	0,11

Таблица 3

Кратность ослабления и числовой фактор накопления защитного контейнера для ТГИ и ОГИ с $E \approx 60$ кэВ

h, см	0	1,0	1,6	2,2	3,2
$K_{ТГИ}$, отн.ед.	1,00	$7{,}82 \cdot 10^5$	$8{,}01 \cdot 10^9$	$9{,}44 \cdot 10^{13}$	$3{,}88 \cdot 10^{19}$
$K_{ОГИ}$, отн.ед.	1,00	$1{,}77 \cdot 10^6$	$3{,}11 \cdot 10^{10}$	$5{,}77 \cdot 10^{14}$	$4{,}01 \cdot 10^{20}$
$B_{N\gamma}$, отн.ед.	1,00	2,48	3,94	6,12	11,22

Практический интерес представляло исследование защитных характеристик контейнера по отношению к двум типам источников: на базе ТГИ и ОГИ с примерно с одинаковыми энергиями (60 кэВ). Установлено, что кратность ослабления ОГИ больше кратности ослабления ТГИ (табл. 3), что связано с числовым фактором накопления который в случае ОГИ больше 1 (числовой фактор накопления B_N равен $K_{ОГИ}/K_{ТГИ}$ для данного фиксированного значения E_γ).

Таким образом результаты анализа радиационно-защитных свойств защитного контейнера на основе магнетитового концентрата и кремнийорганического связующего на базе двух типов источников: точечного и объемного, практически совпадают, т.е. не зависят от применяемого γ-источника. Использование ОГИ – это моделирование реальной ситуации взаимодействия γ-излучения с защитными стенками контейнера с РАО.

Заключение

Таким образом, разработаны способы переработки и утилизации жидких радиоактивных отходов посредством включения их в бетонные матрицы с магнетитовым наполнителем и последующей контейнеризацией твердых радиоактивных отходов. Изучены защитные свойства железобетонных материалов при воздействии на них точечных (ТГИ) и объемных (ОГИ) гамма-источников. Установлено, что кратность ослабления ОГИ больше кратности ослабления ТГИ. Использование ОГИ – это моделирование реальной ситуации взаимодействия γ-излучения с защитными стенками контейнера с РАО.

Работа выполнена при поддержке проектной части Государственного задания Минобрнауки РФ, проект № 11.2034.2014/К и гранта РФФИ, проект. № 14-41-08067.

Список литературы

1. Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Ястребинская А.В. Нанонаполненные полимерные композиционные радиационно-защитные материалы авиационно-космического назначения // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 128.

2. Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. Композиционный материал, стойкий к воздействию высокоэнергетических излучений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. – № 2. – С. 25–27.

3. Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Бондаренко Ю.М. Перспективы создания современных высококонструкционных радиационно-защитных металлокомпозитов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 2. – С. 27–29.

4. Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Бондаренко Ю.М. Композиционный материал для радиационной защиты // Патент РФ №2470395, 20.12.2010.

5. Матюхин П.В., Ястребинский Р.Н. Исследование механизмов модифицирования поверхности природных железорудных минералов алкилсиликонатами // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2005. – Т. 48, № 4. – С. 140.

6. Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В., Бондаренко Г.Н. Полимеризация эпоксидного связующего в присутствии добавки полиметилсилоксана // Строительные материалы. – 2005. – № 9. – С. 82–87.

7. Огрель Л.Ю., Ястребинская А.В. Структурообразование и свойства легированных эпоксидных композитов // Строительные материалы. – 2004. – № 8. – С. 48–49.

8. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. Полимерные радиационно-защитные композиты / Монография.– Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009.– 199 с.

9. Павленко В.И., Епифановский И.С., Ястребинский Р.Н., Куприева О.В. Термопластичные конструкционные композиционные материалы для радиационной защиты // Перспективные материалы. – 2010. – № 6. – С. 22–28.

10. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 113–116.

11. Павленко В.И., Ястребинская А.В., Павленко З.В., Ястребинский Р.Н. Высокодисперсные органосвинецсилоксановые наполнители полимерных матриц // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2010. – № 2. – С. 99–103.

12. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Ястребинская А.В. Полимерные диэлектрические композиты с эффектом активной защиты // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2009. – № 3. – С. 62–66.

13. Павленко В.И., Липканский В.М., Ястребинский Р.Н. Расчеты процессов прохождения гамма-квантов через полимерный радиационно-защитный композит // Инженерно-физический журнал. – 2004. – Т. 77, № 1. – С. 12–15.

14. Павленко В.И., Епифановский И.С., Ястребинский Р.Н. Радиационно-защитный бетон для биологической защиты ядерных реакторов // Перспективные материалы. – 2006. – № 3. – С. 22.

15. Павленко В.И., Воронов Д.В., Ястребинский Р.Н. Радиационно-защитный тяжелый бетон на основе железорудного минерального сырья // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2007. – № 4. – С. 40–42.

16. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Смоликов А.А., Дегтярев С.В., Воронов Д.В. Радиационно-защитный бетон для биологической защиты ядерных реакторов // Перспективные материалы. – 2006. – № 2. – С. 47–50.

17. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Воронов Д.В. Тяжелый бетон для защиты от ионизирующих излучений // Строительные материалы. – 2007. – № 8. – С. 48–49.

18. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Воронов Д.В. Исследование тяжелого радиационно-защитного бетона после активации быстрыми нейтронами и гамма-излучением // Инженерно-физический журнал. – 2008. – Т. 81, № 4. – С. 661–665.

19. Павленко В.И., Смоликов А.А., Ястребинский Р.Н., Дегтярев С.В., Панкратьев Ю.В., Орлов Ю.В. Радиационно-защитный бетон для АЭС с РБМК на основе железо-серпентинитовых композиций с цементным связующим // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2004. – № 8. – С. 66.

20. Павленко В.И., Куприева О.В., Черкашина Н.И., Ястребинский Р.Н. Дефектность кристаллов модифицированного гидрида титана, подвергнутого термической обработке // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 125–129.

21. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В., Ястребинская А.В., Куприева О.В., Самойлова Ю.М. Радиа-

ционно-защитные транспортные контейнеры отработавшего ядерного топлива на основе высоконаполненной полимерной матрицы и железорудного сырья КМА // В сборнике: Региональная научно-техническая конференция по итогам конкурса ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого РФФИ и Правительством Белгородской области. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – С. 320–330.

22. Соколенко И.В., Ястребинский Р.Н., Крайний А.А., Матюхин П.В., Тарасов Д.Г. Моделирование прохождения высокоэнергетических электронов в высоконаполненном полимерном композите // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 6. – С. 145–148.

23. Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю. Разработка и применение композиционного материала на основе эпоксидиановой смолы для строительных конструкций и теплоэнергетики // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 173.

24. Ястребинская А.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. Коррозионностойкие полимеркомпозиты на основе эпоксидных и полиэфирных олигомеров для строительства // Перспективы развития строительного комплекса. – 2012. – Т. 1. – С. 243–247.

25. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Ястребинская А.В., Матюхин П.В. Структурообразование металлоолигомерных водных дисперсий // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2012. – № 2. – С. 121–123.

26. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Матюхин П.В., Воронов Д.В., Павленко З.В., Самойлова Ю.М. Конструкционные радиационно-защитные композиционные материалы на основе модифицированных железорудных пород КМА // В сборнике: Региональная научно-техническая конференция по итогам конкурса ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого РФФИ и Правительством Белгородской области. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – С. 491–499.

27. Ястребинская А.В., Павленко В.И., Матюхин П.В., Воронов Д.В. Механическая активация полимерных диэлектрических композиционных материалов в непрерывном режиме // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2009. – № 3. – С. 74–77.

28. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Матюхин П.В., Четвериков Н.А. Композиционный материал для защиты от гамма-излучения // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 17–20.

29. Ястребинская А.В. Модифицированный конструкционный стеклопластик на основе эпоксидных олигомеров для строительных изделий: Автореф. дис. канд. техн. наук. / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Белгород. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – 19 с.

30. Ястребинский Р.Н., Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Ястребинская А.В., Черкашина Н.И. Модифицированные железооксидные системы – эффективные сорбенты радионуклидов // Перспективные материалы. – 2013. – № 5. – С. 39–43.

31. Ястребинский Р.Н., Бондаренко Г.Г., Павленко В.И. Транспортный упаковочный комплект для радиоактивных отходов на основе радиационно-защитной полимерной матрицы / Перспективные материалы. – 2015. – № 6. – С. 25–31.

32. Pavlenko V.I., Yastrebinskii R.N., Kuprieva O.V., Epifanovskii I.S. Thermoplastic constructional composite material for radiation protection // Inorganic Materials: Applied Research. – 2011. – T. 2, № 2. – P. 136–141.

33. Pavlenko V.I., Yastrebinskii R.N., Lipkanskii V.M. Simulation of the processes of gamma-radiation transport through shielding containers for radioactive waste // Russian Physics Journal. – 2003. – T. 46, № 10. – P. 1062–1065.

34. Pavlenko V.I., Yastrebinskij R.N., Degtyarev S.V. Modeling of processes of interaction of high-energy radiations with radiation-protective oxide of iron composites // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2005. – Т. 10, № 1–2. – P. 46–51.

УДК 661.718.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНОСИЛОКСАНОВЫХ СТРУКТУР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, УСТОЙЧИВЫХ К ВАКУУМНОМУ УЛЬТРАФИОЛЕТУ

Павленко З.В., Денисова Л.В., Матюхин П.В, Иваницкий Д.А.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: natalipv13@mail.ru

В статье представлен анализ материалов, применяемых для синтеза терморегулирующих покрытий. Представлены основные недостатки и достоинства известных полимерных композитов, используемых в качестве терморегулирующих покрытий в космических кораблях. Показано, что актуальным является направление по разработке терморегулирующих покрытий на основе полимеров и органосилоксановых структур. Работа посвящена анализу воздействия вакуумного ультрафиолета, как одного из самых опасных факторов космоса, на композиционный полимерный материал. Проведено исследование по оценке поверхностных свойств полученного материала до и после обработки вакуумным ультрафиолетом. Представлены спектры отражения композита в диапазоне длин волн от 240 до 800 нм до и после обработки вакуумным ультрафиолетом. Показана высокая стойкость разработанного материала к условиям, максимально приближенным к околоземному космическому пространству: глубокий вакуум, вакуумный ультрафиолет с длиной волны $\lambda = 90…115$ нм, интенсивность 0,5 Вт/м^2.

Ключевые слова: терморегулирующие покрытия, вакуумный ультрафиолет, длина волны, интенсивность, факторы космоса

USE ORGANOSILOXANE STRUCTURE TO OBTAIN MATERIALS RESISTANT TO THE VACUUM ULTRAVIOLET

Pavlenko Z.V., Denisova L.V., Matyuhin P.V., Ivanitsky D.A.

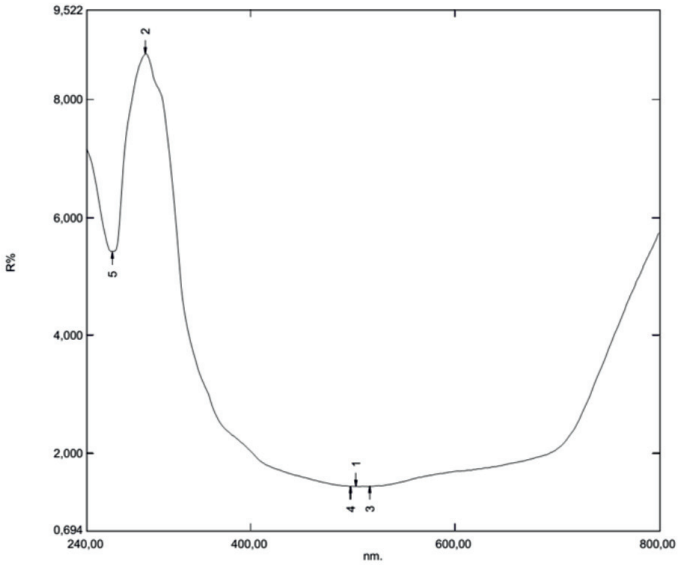
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: natalipv13@mail.ru

The article presents an analysis of the materials used for the synthesis of thermostatic coatings. The main advantages and disadvantages of the known polymer composites used as thermostatic coatings in spacecraft. It is shown that the current is the direction for the development of thermostatic coatings based on polymers and organosiloxane structures. The paper analyzes the effects of vacuum ultraviolet, as one of the most dangerous factors of space for composite polymeric material. A study to evaluate the surface properties of the material obtained before and after treatment vacuum ultraviolet. Shows the reflection spectra of the composite in the wavelength range from 240 to 800 nm before and after treatment with vacuum ultraviolet light. The high resistance of the material developed in conditions as close to the near-Earth space: high vacuum, vacuum ultraviolet light with a wavelength $\lambda = 90… 115$ nm, the intensity of 0,5 W/m^2.

Keywords: thermal control coating, vacuum ultraviolet, wavelength, intensity, factors of space

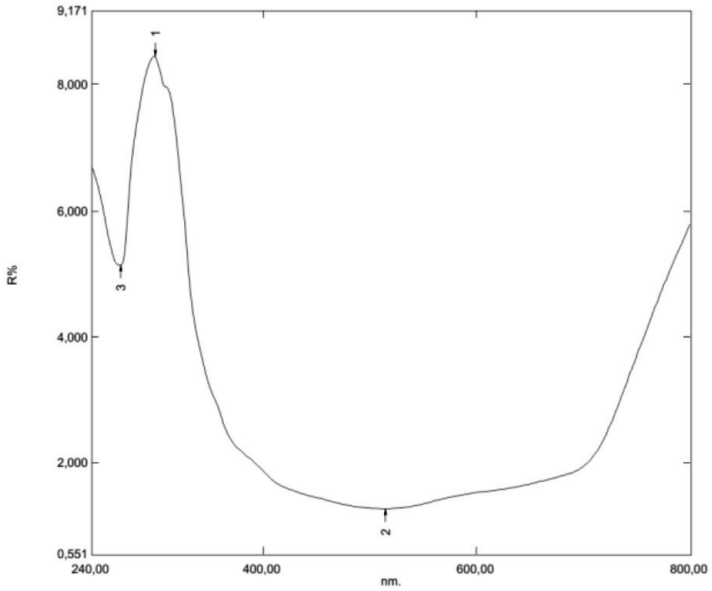
Для обеспечения перегрева и охлаждения радиоэлектронной аппаратуры в космосе применят терморегулирующие покрытия. Они должны эффективно отражать Солнечное излучение в широком диапазоне длин волн, обладать высокой радиационной стойкостью к ионизирующим излучениям и термической стойкостью, как к отрицательным, так и к повышенным температурам космоса. Наиболее актуальной является проблема создания материалов, устойчивых к вакуумному ультрафиолету в условиях космического пространства. Известно, что под действием вакуумного ультрафиолета в полимерах и материалах на их основе происходит фотохимическая деструкция, в том числе разрыв химических связей или их сшивка [3, 4, 16, 17, 18, 26]. Все это приводит к потере первоначальных поверхностных свойств полимера, особенно необходимых для терморегулирующих покрытий [15, 19, 30]. Таким образом, перспективным направлением является разработка радиационно-стойких и радиационно-защитных материалов, которые обладают хорошими конструкционными свойствами и высокой устойчивостью к вакуумному ультрафиолету.

Ранее для терморегулирующих покрытий применялись чистые полимеры (полиимид, полистирол, полиметилметакрилат и др.). Однако, под воздействием атомарного кислорода, присутствующего в большом количестве в космосе, происходила деструкция поверхностного слоя материала, вызванная большим уносом массы [5, 6, 12, 24, 29]. Поэтому для защиты от атомарного кислорода и вакуумного ультрафиолета стали применять радиационно-защитные материалы на основе порошков оксидов металлов, внедряя их в полимерную матрицу.



No.	P/V	Wavelength	R%	Description
1	↑	503,50	1,439	
2	↑	297,50	8,786	
3	↓	516,50	1,432	
4	↓	498,00	1,435	
5	↓	265,00	5,421	

а



No.	P/V	Wavelength	R%	Description
1	↑	299,00	8,453	
2	↓	515,00	1,270	
3	↓	267,50	5,135	

б

Спектры отражения разработанного композита: а – до облучения; б – после облучения ВУФ

Основной недостаток известных полимерных композитов, используемых в качестве терморегулирующих покрытий в космических кораблях, это сравнительно низкие физико-механические характеристики, недостаточно высокие радиационно-защитные свойства и радиационная стойкость при резких перепадах температур (от – 150 °С до + 150 °С), а также высокое газовыделение в вакууме [7, 11, 22, 27, 28]. Кроме того, газовыделение полимеров в вакууме приводит к тому, что образующиеся при этом летучие конденсирующиеся вещества загрязняют поверхность микросхем, электронную бортовую аппаратуру, солнечные батарее и др. немаловажные элементы космического корабля.

В данной работе представлены данные по использованию органосилоксановых структур для получения материалов, устойчивых к вакуумному ультрафиолету. Применение обычного оксида кремния в композитах не желательно, так как он обладает повышенным газовыделением в вакууме, а органосилоксановые структуры мало этому подвержены [1, 8, 9, 10, 2, 20, 21]. Кроме того, использование кремнийсодержащих элементов позволяет получить материалы, обладающие стойкостью к атомарному кислороду, так как при взаимодействии атомарного кислорода с элементарным кремнием создается прочное соединение, не подвергающееся дальнейшему разрушению [13, 14, 25, 32].

Цель исследования

Исследовать возможность применения органосилоксановых структур для получения материалов, устойчивых к вакуумному ультрафиолету. Провести анализ стойкости материала к вакуумному ультрафиолету в зависимости от содержания наполнителя, дать оценку изменения поверхностного слоя композита до и после облучения.

Материалы и методы исследования

Для синтеза композитов использовали в качестве матрицы – фторопласт-4 по ГОСТ 10007-80. В качестве наполнителя использовали органосилоксановый полимер-полиметилсилоксан. Устойчивость к вакуумному ультрафиолету (ВУФ) исследовали с помощью специализированной установки в условиях, максимально приближенных к околоземному космическому пространству: глубокий вакуум, вакуумный ультрафиолет с длиной волны $\lambda = 90…115$ нм, интенсивность 0,5 Вт/м^2. Облучение в камере проводили в течение 24 часов.

Результаты исследования и их обсуждение

Синтезированный композит с максимально возможным содержанием наполнителя подвергли облучению вакуумному ультрафиолету. До и после облучения были сняты спектры отражения композита в диапазоне дли волн от 240 до 800 нм.

Спектр отражения до и после облучения ВУФ представлен на рисунке. Воздействие ВУФ уменьшает коэффициенты отражения разработанного полимерного композита во всем диапазоне длин волн (рисунок).

Из рисунка видно, что после воздействия ВУФ-облучения форма спектральной кривой аналогична кривой, полученной до облучения. Однако график отражения после воздействия ВУФ-облучения располагается чуть ниже графика отражения композита, снятого до облучения, т.е. снижается интенсивность отраженного света в данном диапазоне длин волн. Это хорошо видно в исследуемых точках 297,5 (точка 2 до облучения) соответствует 299,0 (точка 1 после облучения). Однако расхождения слишком малы и не превышают 2 %, что говорит об устойчивости разработанного композита к вакуумному облучению.

Заключение

В работе представлена возможность использования органосилоксановых структур для получения материалов, устойчивых к вакуумному ультрафиолету. Для синтеза композитов использовали в качестве матрицы – фторопласт-4 по ГОСТ 10007-80, а качестве наполнителя использовали органосилоксановый полимер-полиметилсилоксан.

Проведено исследование по оценке поверхностных свойств полученного материала до и после обработки вакуумным ультрафиолетом. Представлены спектры отражения композита в диапазоне длин волн от 240 до 800 нм до и после обработки вакуумным ультрафиолетом. Показана высокая стойкость разработанного материала к условиям, максимально приближенным к околоземному космическому пространству: глубокий вакуум, вакуумный ультрафиолет с длиной волны $\lambda = 90…115$ нм, интенсивность 0,5 Вт/м^2.

Работа выполнена при поддержке проектной части Государственного задания Минобрнауки РФ, проект № 11.2034.2014/К.

Список литературы

1. Матюхин П.В. Жаропрочный радиационно-защитный композиционный материал конструкционного назначения / П.В. Матюхин, В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина, В.А. Дороганов, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 10. – С. 32–36.

2. Матюхин П.В. Термостойкие радиационно-защитные композиционные материалы, эксплуатируемые при высоких температурах / П.В. Матюхин, В.И. Павленко,

Р.Н. Ястребинский, В.А. Дороганов, Н.И. Черкашина, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 7–8. – С. 23–25.

3. Павленко В.И. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Перспективные материалы. – 2013. – № 3. – С. 14–19.

4. Павленко В.И. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов / В.И. Павленко, В.Т. Заболотный, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Физика и химия обработки материалов. – 2013. – № 2. – С. 19–24.

5. Павленко В.И. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / В.И. Павленко, Н.И. Черкашина, В.В. Сухорослова, Ю.М. Бондаренко // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 95.

6. Павленко В.И. Дефектность кристаллов модифицированного гидрида титана, подвергнутого термической обработке /В.И. Павленко, О.В. Куприева, Н.И. Черкашина, Р.Н. Ястребинский // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 125–129.

7. Павленко В.И. Изучение коэффициентов ослабления фотонного и нейтронного пучков при прохождении через гидрид титана / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Н.И. Черкашина, О.В. Куприева, А.В. Носков // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2015. – № 6. – С. 21.

8. Павленко В.И. Модифицирование поверхности гидрида титана боросиликатом натрия / В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, О.В. Куприева, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2014. – № 6. – С. 19–24.

9. Павленко В.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 113–116.

10. Павленко В.И. Расчет ионизационных и радиационных энергетических потерь быстрых электронов в полистирольном композите /В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2015. – № 8. – С. 5–11.

11. Павленко В.И. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / В.И. Павленко, В.В. Прозоров, Л.Л. Лебедев, Ю.И. Слепоконь, Н.И. Черкашина // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2013. – Т. 56, № 4. – С. 67–70.

12. Павленко В.И. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / В.И. Павленко, Л.С. Новиков, Г.Г. Бондаренко, В.Н. Черник, А.И. Гайдар, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Перспективные материалы. – 2012. – № 4. – С. 92–98.

13. Павленко В.И. Эффективный способ получения термостойкого кристаллического нанопорошка вольфрамата свинца для жаростойких радиационно-защитных материалов / В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, В.А. Дороганов, И.В. Соколенко, Н.И. Черкашина, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 7–8. – С. 32–36.

14. Павленко В.И. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / В.И. Павленко, А.И. Акишин, О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Д.Г. Тарасов, Н.И. Черкашина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – Т. 12, № 4–3. – С. 677–681.

15. Павленко В.И. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2014. – № 4. – С. 101–106.

16. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета и кислородной плазмы на структуру и устойчивость полистирольного композита с органосилоксановым наполнителем: диссертация ... кандидата технических наук. – Белгород, 2013.

17. Черкашина Н.И. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближённых к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 130.

18. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокомпозиты // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практич. конференции. – 2010. – С. 246–249.

19. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – С. 122.

20. Черкашина Н.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области / Н.И. Черкашина Н.И., В.И. Павленко / Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. – 2011. – С. 192–196.

21. Черкашина Н.И. Разработка наноструктурированных вяжущих на основе местного сырья Белгородской области для штукатурных растворов// В сборнике: Материалы I Международной научно-практической конференции «Проблемы строительного производства и управления недвижимостью». – Кемерово, 2010. – С. 67–70.

22. Черкашина Н.И. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Н.И. Черкашина, А.А. Карнаухов, А.В. Бурков, В.В. Сухорослова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 6. – С. 156–159.

23. Ястребинский Р.Н. Модифицированные железооксидные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Р.Н. Ястребинский, В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, А.В. Ястребинская, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2013. – № 5. – С. 39–43.

24. Ястребинский Р.Н. Структурно-фазовая характеристика боросиликатного покрытия // Р.Н. Ястребинский, О.В. Куприева, Н.И. Черкашина // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2014. – Т. 57, № 9. – С. 20–23.

25. Matyukhin P.V. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / P.V. Matyukhin, V.I Pavlenko, R.N. Yastrebinsky, N.I. Cherkashina // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – T. 17, № 9. – P. 1343–1349.

26. Pavlenko V.I. Effect of vacuum ultraviolet on the surface properties of high-filled polymer composites / V.I. Pavlenko, N.I. Cherkashina, O.D. Edamenko, V.T. Zabolotny // Inorganic Materials: Applied Research. – 2014. – T. 5, № 3. – P. 219–223.

27. Pavlenko V.I. Modification of titanium hydride surface with sodium borosilicate / V.I. Pavlenko, O.V. Kuprieva, R.N. Yastrebinskii,N.I. Cherkashina, G.G. Bondarenko/ Inorganic Materials: Applied Research. – 2014. – T. 5, № 5. – P. 494–497.

28. Pavlenko V.I. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / V.I. Pavlenko, O.D. Edamenko, N.I. Cherkashina, A.V. Noskov // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2014. – T. 8, № 2. – P. 398–403.

29. Pavlenko V.I. Using the high-dispersity [alpha]-Al_2O_3 as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / V.I. Pavlenko, N.I. Cherkashina, A.V. Yastrebinskaya, P.V. Matyukhin.,O.V. Kuprieva // World Applied Sciences Journal. – 2013. – T. 25, № 12. – P. 1740–1746.

30. Pavlenko V.I. Study of the attenuation coefficients of photon and neutron beams passing through titanium hydride / V.I. Pavlenko, O.D. Edamenko, N.I. Cherkashina, O.V .Kuprieva, A.V. Noskov // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2015. – T. 9, № 3. – P. 546–549.

31. Slyusar' O.A. Effect of additives on dispersed system structure formation / O.A. Slyusar', R.N. Yastrebinskii, N.I. Cherkashina, V.A. Doroganov, A.V. Yastrebinskaya // Refractories and Industrial Ceramics. – 2015.

32. Yastrebinsky R.N. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ R.N. Yastrebinsky, V.I. Pavlenko, P.V. Matukhin, N.I. Cherkashina, O.V. Kuprieva // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – T. 18, № 10. – P. 1455–1462.

УДК 612.172: 534.833.6

СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ IN VITRO ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИНФРАЗВУКА

Рослякова Е.М., Бисерова А.Г., Байжанова Н.С., Байболатова Л.М., Шайхынбекова Р.М.

Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: fizi-57@mail.ru

Проведено исследование влияние инфразвука различной частоты на состояние мембран эритроцитов при кратковременной экспозиции. Определяли резистентность эритроцитов: осмотическую, перекисную, при сахарозном сжатии и тепловой денатурации. Обнаружены частотно-зависимые изменения ряда свойств (в том числе осмотической резистентности) мембраны, проявляющихся в сдвигах проницаемости мембраны. В некоторых случаях проявлялись эффекты антигемолитического действия инфразвука, что может отражать скорее всего более глубокий характер изменений, сопровождающийся угнетением ферментативной активности или снижением проницаемости мембран. Выявляется четкая зависимость между изменением резистентности эритроцитов и частотой инфразвукового воздействия. В тоже время, сложный многофакторный характер причин, влияющих на проницаемость плазматической мембраны, требует сочетанного изучения нескольких лабораторных тестов для правильной оценки наблюдаемых сдвигов. Полученные данные могут помочь раскрыть механизмы влияния инфразвука на организм, что имеет определенную практическую значимость.

Ключевые слова: низкочастотные колебания, эритроциты, резистентность мембран эритроцитов

STATE OF BIOLOGICAL PROPERTIES OF MEMBRANES OF ERYTHROCYTES UNDER INFLUENCE OF INFRASOUND

Roslyakova E.M., Biserova A.G., Baizhanova N.S., Baybolatova LM., Shayhynbekova R.M.

Kazahsky National Medical University S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: fizi-57@mail.ru

The influence of different frequencies infrasounds on the state of erythrocyte membranes during short-term exposure had been investigated. Determined resistance of erythrocytes: osmotic, peroxide, at sucrose compression and thermal denaturation. Discovered frequency-dependent changes in the number of properties of membrane (including osmotic resistance) manifested in shifts of membrane permeability. In some cases, the effects of ultrasound's antihemolytic actions are manifested that might reflect most likely more profound changes, accompanied by inhibition of enzyme activity or a decrease of membrane permeability. It had been revealed a precise correlation between the change of resistance of red blood cells and the frequency of infrasound influence. At the same time, a complex multi-factorial character of reasons that influences on the permeability of the cell's membrane, requires the combined investigation of several laboratory tests for a correct evaluation of the observed changes. The obtained data can help reveal the mechanisms of the effect of infrasound on the body that has a certain practical significance.

Keywords: low-frequency vibrations, the red blood cells, resistance of erythrocyte membranes

В настоящее время все больше увеличивается удельный рост низкочастотных акустических колебаний (НАК), одним из которых является инфразвук (ИЗ) – диапазон неслышимых звуков. В связи с развитием промышленности и транспорта, особенно в крупных городах, инфразвук становится одним из важных производственных факторов, загрязняющих окружающую среду, тогда как применяемые меры борьбы с ним не всегда эффективны и многие люди значительное время находятся в акустическом поле той или иной интенсивности. В соответствии с современными представлениями, длительно действующий инфразвук с уровнем интенсивности от 90 до 110 дБ является сильным стрессорным фактором и способен вызвать срыв механизмов адаптации организма [1, 2, 6, 7], что приводит к ускоренным темпам старения организма и укорочению биологического возраста населения [8, 9].

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что ИЗ остается в разряде неблагоприятных антропогенных факторов, который изучается гигиенистами с точки зрения оценки вредности и гигиенического нормирования на производстве. Вместе с тем многочисленные клинико-диагностические центры широко применяют данный фактор в качестве физиотерапевтического воздействия для лечения органов пищеварения дыхания, сердечно-сосудистой, эндокринной систем и т.д.

Среди гипотез о путях воздействии ИЗ, существует предположение, что первично повреждаются клеточные мембраны [3, 4, 5, 10, 11]. Поэтому нам представляется актуальным рассмотрение вопроса влияния инфразвука на состояние мембран эритроцитов более полноценно.

Материалы и методы исследования

В экспериментах использовалась свежая цельная донорская кровь здоровых людей. Каждая проба крови делилась на 10 частей: 1 часть контрольная, другие подвергались кратковременному однократному воздействию ИЗ частотой от 1 до 17 Гц.

Осмотическую резистентность определяли в растворах хлористого натрия различной концентрации (0,9–0,35 г/100 мл и 4 М раствор), инкубируя кровь в течение 20 мин при 37 °С и центрифугируя 10 мин при 1000 g. Состояние мембран эритроцитов при сахарозном сжатии определялось инкубированием крови в течение 60 мин при 37 °С в изотоническом (0,3 М) и гипертоническом (0,4 М) растворах сахарозы. Гемолиз эритроцитов при тепловой денатурации проводился в растворах хлористого натрия различной концентрации и инкубированием крови при 50 °С в течение 30 мин. Осмотическую плотность регистрировали при длине волны 540 нм.

Перекисную резистентность эритроцитов определяли [4] разведением крови средой инкубации (СИ) 3 раза, инкубированием в течении 10 мин при 37 °С и по 100 мкл суспензии вносили в 2 мл среды инкубации. Интенсивность перекисного гемолиза эритроцитов (ПГЭ) определяли с использованием 3 % раствора H_2O_2, в контрольной пробе – СИ. Для получения полного гемолиза использовали 8 % раствор додецилсульфата натрия. Все пробы инкубировали в течении 2 часов при 37 °С, затем центрифугировали 10 мин при 1000 g. Оптическую плотность супернатанта измеряли при 540 нм и степень гемолиза (А) расчитывали по формуле:

$$A = \varepsilon * 100/пг,$$

где ε – экстинция опытной пробы; ПГ– экстинция пробы при полном гемолизе

Полученные результаты обрабатывали статистически с использованием программы Microsoft Excel, с определением М ± м, t-критерия Стьюдента и считали достоверными при $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Результаты исследования и их обсуждение

Осмотическую рзистентность (ОРЭ) интактных и прогретых эритроцитов в проведенных экспериментах оценивали по величине осмотического гемолиза. При использовании уменьшающихся концентраций NaCl от 0,9г/100 мл до 0,35г/100 мл кривая гемолиза имеет различную форму, зависящую от частоты инфразвукового воздействия. При частоте ИЗ 5,7 и 9 Гц наблюдается значительное повышение гемолиза. При действии ИЗ 3, 11 и 13 Гц гемолиз увеличивается только в 0,5г/100 мл NaCl. При частоте 1,15 и 17 Гц отмечается уменьшение гемолиза во всех концентрациях хлористого натрия. В связи с этим, для большей наглядности были использованы данные по гемолизу, вызванному только растворами хлористого натрия 0,35 г/100 мл и 0,5 г/100 мл, от максимального гемолиза, вызванного 0,1г/100мл $NaHCO_3$ (т.е. оценивалась максимальная и минимальная резистентность эритроцитов). Все, полученные результаты сравнивались в процентном отношении с контрольной пробой крови, не подвергающейся воздействию инфразвука, в которой гемолиз принят за 100 %.

На рис. 1 представлены результаты опыта по определению резистентности интактных и прогретых эритроцитов крови в растворах хлористого натрия концентрацией 0,35 г/100 мл и 0,5 г/100 мл при воздействии ИЗ различной частоты. Из рисунка видно (рис. 1, А), что инфразвук частотой 5,7,9 Гц повышает уровень гемолиза по сравнению с контрольной пробой крови как интактных, так и прогретых эритроцитов. Однако гемолиз прогретых эритроцитов больше (гемолиз увеличен на 2,7 %, 17,7 % и 20,1 % при воздействии частотами 5,7,9 Гц соответственно), чем интактных (гемолиз увеличен на 2,7 %, 11,2 % при воздействии частотами 7 и 9 Гц соответственно). При частоте 15 Гц уровень гемолиза интактных эритроцитов равен гемолизу в контрольной пробе. При воздействии инфразвуком другими частотами наблюдается снижение уровня гемолиза, причем частоты 3 и 11 Гц дают резкое понижение гемолиза (на 62,4 % и 70,5 % соответственно) от контроля как при инкубации эритроцитов при Т = 50 °С в течение 30 мин., так и интактных.

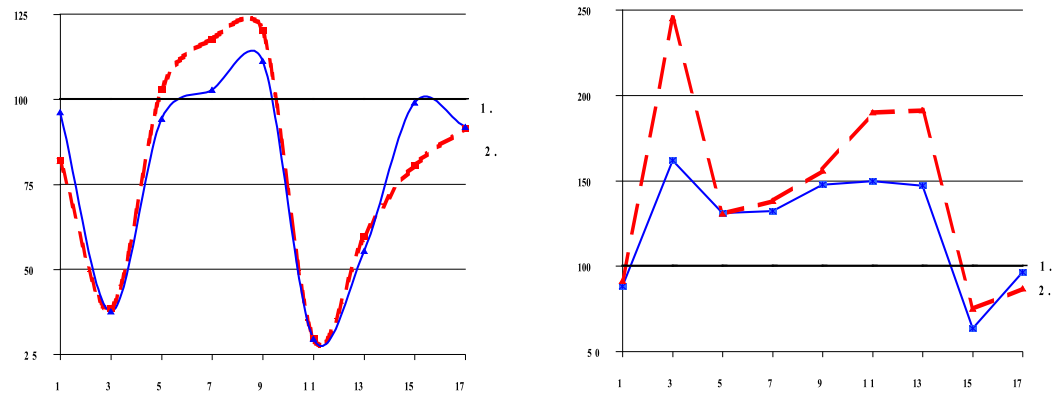
В растворах хлористого натрия 0,5 г/100 мл (рис. 1, Б) только частоты 1, 15, 17 Гц дают снижение гемолиза, а при воздействии ИЗ другими частотами гемолиз возрастает, причем при тепловой денатурции значительно выше при 3, 11, 13 Гц.

Таким образом, результаты исследования осмотической резистентности эритроцитов показали, что ИЗ оказывает повреждающее действие, что проявляется разрушением эритроцитов и выходом гемоглобина в плазму крови.

В следующей серии экспериментов вызывали гиперосмотическое сжатие эритроцитов добавлением 0,3 М и 0,4 М сахарозы (рис. 2).

Молекула сахарозы не проникает через плазматическую мембрану, что приводит к гемолизу эритроцитов донорской крови in vitro.

При кратковременном однократном действии инфразвука на кровь было зарегистрировано повышение величины гемолиза эритроцитов как в среде инкубации, так и в растворах сахарозы при частоте 5, 7, 9 и 11 Гц. Частоты 13 и 15 Гц не дают видимых изменений, а частоты 1, 3 и 17 вызывают снижение величины гемолиза эритроцитов.



А *Б*

Рис. 1. Влияние инфразвука на осмотическую резистентность интактных (1) и прогретых (2) эритроцитов. По оси абсцисс: гемолиз, % (за 100% принят гемолиз в контрольной пробе крови); по оси ординат: частота ИЗ, Гц. А – гемолиз в 0,35% NaCl, Б – гемолиз в 0,5% NaCl

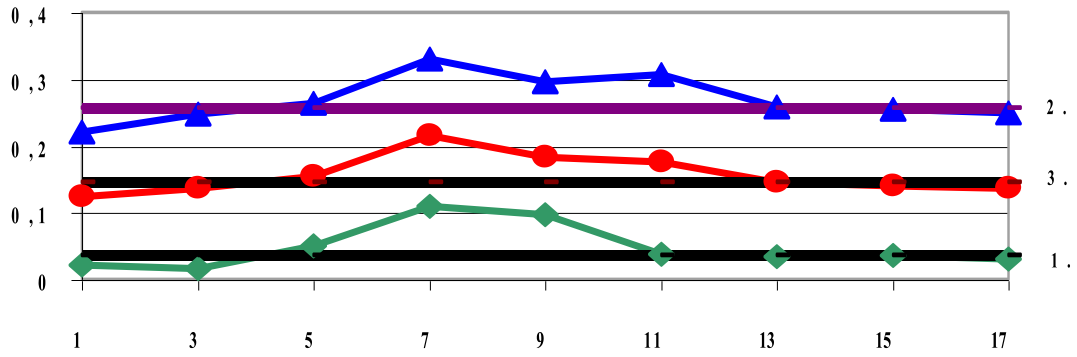


Рис. 2. Гиперосмотическое сжатние эритроцитов сахарозой при воздействии инфразвука. По оси ординат: величина гемолиза в относительных единицах, по оси абсцисс: частота ИЗ, Гц. 1) --- среда инкубации (контроль и опыт), 2) --- 0,3 М сахароза (контроль и опыт), 3) --- 0,4 М сахароза (контроль и опыт)

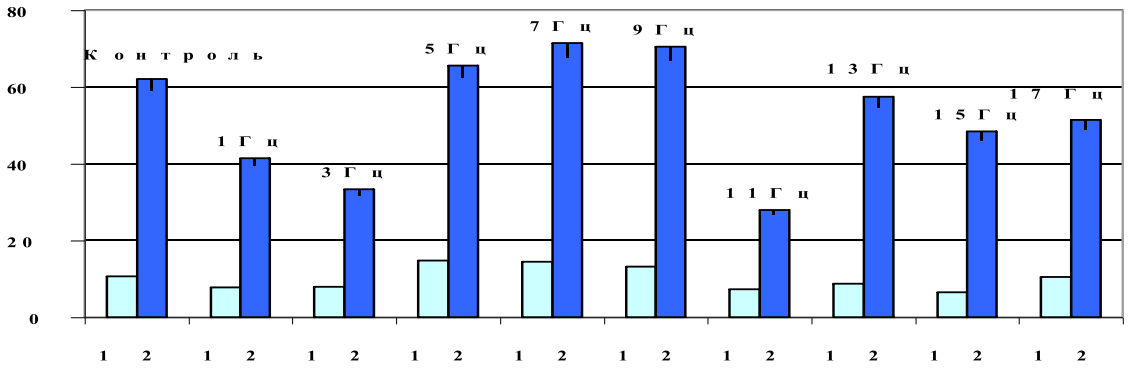


Рис. 3. Влияние инфразвука на ОРЭ при гиперосмотическом шоке (4М NaCl). По оси ординат: величина гемолиза в% от максимальной, вызванной 0,1% раствором Na 2 CO 3. 1 -- среда инкубации, 2 -- 4М NaCl

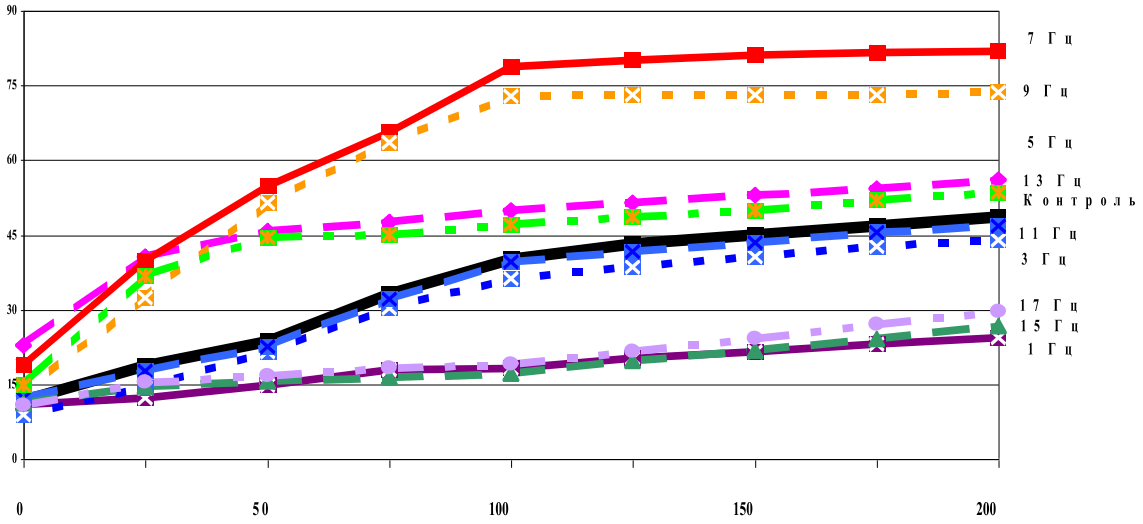


Рис. 4. Влияние инфразвука разной частоты на перекисную резистентность эритроцитов. По оси абсцисс: H_2O_2, мкл; по оси ординат : гемолиз , %

Гиперосмотический шок эритроцитов был моделирован 4 М раствором NaCl (рис. 3). В отличие от молекул сахарозы, молекула NaCl диссоциирует на ионы Na и Cl , которые могут проникать через плазматическую мембрану внутрь клетки [5]. Увеличение концентрации NaCl внутри эритроцитов ведет к набуханию, деформации и разрушению.

Как в среде инкубации, так и в 4М NaCl при частоте ИЗ 5, 7, 9 Гц зарегистрировано повышение величины гемолиза (на 8,1%, 14,9% и 13,4% соответственно), а при воздействии ИЗ другими частотами – снижение величины гемолиза, причем значительное при частотах 3 и 11 Гц (на 42,6% и 54,9% соответственно).

Данные по определению перекисной резистентности эритроцитов контрольных проб донорской крови и проб крови при воздействии инфразвуком различной частоты кротковременной экспозиции представлены на рис. 4. Из рисунка видно, что резкое возрастание уровня гемолиза отмечается в начальной части кривой (при низких и средних концентрациях перекиси водорода) при частоте ИЗ 7 и 9 Гц, при высоких концентрациях H_2O_2 наблюдается «плато» на уровне 78–82% от 100% гемолиза, вызванного 8% раствором додецилсульфата натрия. Инфразвук частотой 5 и 13 Гц вызывает подобный эффект, только на более низком уровне. Частоты 3 и 11 Гц снижают уровень гемолиза по сравнению с контрольной пробой (при этом кривая повторяет контрольную). Следует обратить внимание, что частоты 1, 15 и 17 Гц практически полностью подавляют перекисный гемолиз эритроцитов при использованнии низких концентраций перекиси водорода и значительно снижают при высоких концентрациях H_2O_2, тогда как гемолиз эритроцитов в контрольной пробе донорской крови с увеличением концентрации H_2O_2 повышается на 40%.

Выводы

По современным представлениям основной мишенью любого повреждающего фактора является плазматическая мембрана. В наших экспериментах воздействие инфразвука различной частоты даже кратковременной экспозиции (15 минут) на донорскую кровь обнаружило частотно- зависимые изменения рада свойств мембран эритроцитов (в том числе осмотической резистентности), проявляющихся в сдвигах проницаемости мембраны. В некоторых случаях проявлялись эффекты антигемолитического действия инфразвука, что может отражать скорее всего более глубокий характер изменений, сопровождающийся угнетением ферментативной активности или снижением проницаемости мембран.

Обобщая полученные данные, необходимо подчеркнуть, что выявляется четкая зависимость между изменением резистентности эритроцитов и частотой инфразвукового воздействия. В тоже время, сложный многофакторный характер причин, влия-

ющих на проницаемость плазматической мембраны, требует сочетанного изучения нескольких лабораторных тестов для правильной оценки наблюдаемых сдвигов.

Тем не менее, полученные данные могут помочь раскрыть механизмы влияния инфразвука на организм, что имеет определенную практическую значимость.

Список литературы

1. Байжанова Н.С., Хасенова К.Х., Рослякова Е.М., Бисерова А.Г. Влияние экологических условий Приаралья на морфофункциональные показатели школьников старших классов // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5 – С. 16–17.

2. Байжанова Н.С., Хасенова К.Х., Абишева З.С., Рысбаев О. Морфофункциональные показатели школьников старших классов в зависимости от удаленности проживания от Аральского моря. (Тезисы). Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов: Материалы Четвертой Всеросс. научно-практ. конференции. – Новосибирск, 2009. – С. 20–21.

3. Дадали В.А., Свидовый В.И. и др. Действие инфразвука и защитный эффект адаптогенов в эксперименте. // Гигиена и санитария – 1992. – № 1. – С. 40–43.

4. Дадали В.А., «Процессы перекисного окисления в организме и природные антиоксиданты». – Новосибирск, 1999. – С. 240–263.

5. Колмаков В.Н., Свидовый В.И., Шлейкин А.Г. Влияние низкочастотных акустических колебаний и некоторые компоненты мембраны эритроцитов in vitro. // Гиг. Труда –1984. – № 10. – С. 48–49.

6. Рослякова Е.М., Байжанова Н.С., Бисерова А.Г., Хасенова К.Х., Абишева З.С. Студент в условиях экосистемы г. Алматы // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5. – С. 17–18.

7. Рослякова Е.М., Хасенова К.Х., Бисерова А.Г., Игибаева А.С., Алипбекова А.С.. Изучение адаптационных возможностей у студентов // Здоровье семьи – XXI век. Материалы XVIII Международной научной конференции / Нетания, Израиль. – Пермь, 2014. – С. 139–143.

8. Рослякова Е.М., Хасенова К.Х., Бисерова А.Г. Сравнение некоторых показателей, характеризующих биологический возраст // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5.

9. Рослякова Е.М., Соколов А.Д., Абишева З.С., Кожаниязова А.Н., Абдирова Т.О.. Изучение темпов старения отдельных систем органов у лиц пожилого возраста. // Здоровье семьи – XXI век. Материалы XVIII Международной научной конференции. Нетания, Израиль. – Пермь, 2014. – С. 143–146.

10. Рослякова Е.М., Соколов А.Д, Автоматия сердечной мышцы при действии инфразвука // Российский физиологический журнал им. Сеченова – 2004 – Т. 90, № 8. – С. 450–451.

11. Свидовый В.И. О механизме восприятия и действия инфразвука на организм экспериментальных животных и человека. // Гиг. и сан. – 1987. – № 3. – С. 88–89.

УДК 54-76

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИЭДРАЛЬНЫХ ОЛИГОМЕРНЫХ СИЛСЕСКВИОКСАНОВ ДЛЯ СИНТЕЗА РАДИАЦИОННО-СТОЙКИХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Черкашина Н.И., Павленко В.И., Демченко О.В., Иваницкий Д.А.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: natalipv13@mail.ru

Проведен анализ материалов применяемых в космической промышленности в качестве терморегулирующих покрытий. В работе представлены исследования по разработке научно-технических основ создания высокопрочных терморегулирующих покрытий с функцией радиационной защиты, для пассивной системы терморегулирования космических аппаратов, с целью уменьшения деградации оптических свойств покрытий при воздействии агрессивных факторов космического пространства и защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры от электромагнитных помех. Авторами рассмотрена возможность синтеза полимерных композитов на основе полистирола и силсесквиоксанов. Была исследована микротвердость по Викерсу полученных композитов с различным содержанием наполнителя. Установлено, что микротвердость по Викерсу значительно увеличивается при введении наполнителя. Установлена высокая стойкость данного композита к факторам, имитирующим годовое пребывание материала на околоземной орбите: вакуум, вакуумный ультрафиолет, атомарный кислород и резкий перепад температуры.

Ключевые слова: микротвердость по Викерсу, полимеры, композиты, факторы космоса

POLYHEDRAL SILSESQUIOXANES OLIGOMERIC USE FOR SYNTHESIS RADIATION-RESISTANT POLYMER COMPOSITES THERMOSTATIC APPOINTMENTS

Cherkashina N.I., Pavlenko V.I., Demchenko O.V., Ivanitsky D.A.

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: natalipv13@mail.ru

The analysis of the materials used in the aerospace industry as a thermal control coating. The paper presents the research on the development of scientific and technical bases for the creation of high-thermal control coating with the function of radiation protection for passive thermal control system of spacecraft, in order to reduce the degradation of the optical properties of the coatings when exposed to aggressive factors of space and protection of on-board electronic equipment from electromagnetic interference. The authors considered the possibility of the synthesis of polymeric composites based on polystyrene and silsesquioxanes. We investigated the Vickers microhardness of the composites with a different content of filler. It is found that the Vickers microhardness increased significantly with the introduction of the filler. The high resistance of the composite to the factors imitating annual material in Earth orbit: vacuum, vacuum ultraviolet, atomic oxygen and a sharp temperature drop.

Keywords: Vickers microhardness, polymers, composites, space factors

Анализ существующих терморегулирующих покрытий (ТРП) космических аппаратов свидетельствует, что они не могут обеспечить длительный срок активного существования (15 и более лет). Известные светоотражающие покрытия типа эмалей или керамических покрытий, наполненные пигментами оксидов металлов (эмали 40-1-28, ФП-5246, ЭКОМ, ЭКОМ-ЖС и др.) при воздействии корпускулярного излучения, за счет возникновения в материале тормозного рентгеновского излучения и роста температуры, разрушаются [10, 14, 28]. Не решены проблемы создания гибких ТРП класса «Солнечные отражатели» с высоким уровнем защиты от атомарного кислорода и вакуумного ультрафиолета, позволяющих поддерживать необходимый тепловой баланс аппаратуры космического аппарата длительное время (15 и более лет) [3, 4, 5, 12, 17, 16, 26]. Известные ТРП на основе полимеров обладают низкой радиационной стойкостью и малым диапазоном эксплуатации, что значительно снижает их оптические характеристики при использовании в космическом пространстве [2, 11, 12, 15, 16, 18–22, 24, 25, 27, 29–32].

Поэтому необходим новый подход при разработке терморегулирующих покрытий (ТРП), позволяющий ослабить влияние ионизирующего излучения на оптические характеристики материала при высоком уровне защиты от атомарного кислорода. Необходимо решить задачу обеспечения тройной защиты – тепловой, радиационной и противоударной (воздействия частиц метеорной материи и космического мусора). Эта концепция, получившая в зарубеж-

ной литературе название TRIPS (Thermal, Radiation, Impact Protective Shield), обсуждается в связи с созданием пилотируемых космических кораблей нового поколения и реализацией программ освоения Луны и осуществления полетов к планетам Солнечной системы.

В связи с этим, актуальными являются исследования по разработке научно-технических основ создания высокопрочных терморегулирующих покрытий с функцией радиационной защиты, для пассивной системы терморегулирования космических аппаратов, с целью уменьшения деградации оптических свойств покрытий при воздействии агрессивных факторов космического пространства и защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры от электромагнитных помех. Создание на поверхности полимерных ТРП эффективной интеллектуальной защиты, основанной на эффекте упрочнения композита за счет образования грибовидных структур на его поверхности при воздействии кислородной плазмы, позволит защитить материал от микрометеоритных частиц в космосе [1, 6, 7, 8, 9, 23].

В настоящее время большой интерес представляют полиэдральные олигомерные силсесквиоксаны (POSS), химическое строение которых можно представить общей формулой $(RSiO_{1,5})n$ с n = 6, 8, 10, …, где R – органический радикал, в т.ч. несущий реакционно-способную группу. Термин «силсесквиоксаны» указывает на соотношение между числом атомов кислорода и кремния: sesqui=1,5. В приведенной формуле R – периферические группы, находящиеся на внешней стороне ядра; R=H, алкил, алкилен, арил либо арилен.

В данной работе представлено исследование по возможности применения силсесквиоксанов в качестве наполнителя в полимерные матрицы для синтеза терморегулирующих композитов.

Цель исследования

Изучить возможность использования сислесивиоксанов для синтеза радиационно-стойких полимерных композитов терморегулирующего назначения.

Материалы и методы исследования

Синтез монофункциональных полиэдральных олигосилсесквиоксанов конденсированной структуры осуществлялся по золь-гель технологии путем взаимодействия олигосилсесквиоксанов частично конденсированной структуры с четыреххлористым силаном ($SiCl_4$) при нормальных условиях.

В качестве матрицы для синтеза композитов использовали ударопрочный полистирол.

Результаты исследования и их обсуждение

Была исследована микротвердость полученных композитов с различным содержанием наполнителя. Микротвердость образцов по Викерсу определяли с использованием оборудования ПМТ-3 по стандартной методике. Прикладываемая нагрузка *P* составляла от 100 до 200 г. Число микротвердости по Викерсу *HV* подсчитывали как отношение нагрузки *P* к площади поверхности пирамидального отпечатка:

$$HV = 1{,}858 \cdot P/d^2, \qquad (1)$$

где – среднеарифметическое значение для обеих диагоналей, получаемых на поверхности материала после прикладываемой нагрузки *P*.

Результаты исследования микротвердости композитов представлены в таблице.

Установлено, что микротвердость по Викерсу значительно увеличивается при введении наполнителя. Это связано с тем, что силсесквиоксаны имеют значительно большую микротвердость по сравнению с полистирольной матрицей.

Интегральный коэффициент поглощения α_s – основную характеристику терморегулирующих покрытий (ТРП), вычисляли исходя из величин коэффициентов отражения по формуле:

$$\alpha_S = 1 - R_S = 1 - \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} J_\lambda \cdot r d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} J_\lambda \cdot d\lambda} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} r_{\lambda i}}{n} \qquad (2)$$

где R_s – интегральный коэффициент отражения солнечного излучения r_λ – значение коэффициента отражения композита при длине волны λ; n – число равноэнергетических участков солнечного спектра (n = 24).

Микротвердость по Викерсу разработанных композитов

	Содержание наполнителя в композите			
	0	30	50	65
Микротвердость, HV	12	19	33	35

Были измерены и вычислены интегральный коэффициент поглощения композита до и после воздействия факторов имитирующих годовое пребывание материала на околоземной орбите (имитировались такие параметры как вакуум, вакуумный ультрафиолет, атомарный кислород и резкий перепад температуры). Так для композита, содержащего 65% наполнителя он составил 0,12 и 0,15 до и после обработки в камере, имитирующей годовое пребывание на околоземной орбите. Т.о. увеличение данного параметра составляет менее 25%, что соответствует нормативным документам.

Заключение

Авторами рассмотрена возможность синтеза полимерных композитов на основе полистирола и силсесквиоксанов. Была исследована микротвердость по Викерсу полученных композитов с различным содержанием наполнителя. Установлено, что микротвердость по Викерсу значительно увеличивается при введении наполнителя. Это связано с тем, что силсесквиоксаны имеют значительно большую микротвердость по сравнению с полистирольной матрицей. Установлена высокая стойкость данного композита к факторам, имитирующим годовое пребывание материала на околоземной орбите: вакуум, вакуумный ультрафиолет, атомарный кислород и резкий перепад температуры.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ, договор № НК 14-02-31050/15 от 30 апреля 2015 года.

Список литературы

1. Матюхин П.В. Жаропрочный радиационно-защитный композиционный материал конструкционного назначения / П.В. Матюхин, В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина, В.А. Дороганов, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 10. – С. 32–36.

2. Матюхин П.В. Термостойкие радиационно-защитные композиционные материалы, эксплуатируемые при высоких температурах / П.В. Матюхин, В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, В.А. Дороганов, Н.И. Черкашина, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 7–8. – С. 23–25.

3. Павленко В.И. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Перспективные материалы. – 2013. – № 3. – С. 14–19.

4. Павленко В.И. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов / В.И. Павленко, В.Т. Заболотный, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Физика и химия обработки материалов. – 2013. – № 2. – С. 19–24.

5. Павленко В.И. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / В.И. Павленко, Н.И. Черкашина, В.В. Сухорослова, Ю.М. Бондаренко // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 95.

6. Павленко В.И. Дефектность кристаллов модифицированного гидрида титана, подвергнутого термической обработке /В.И. Павленко, О.В. Куприева, Н.И. Черкашина, Р.Н. Ястребинский // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 125–129.

7. Павленко В.И. Изучение коэффициентов ослабления фотонного и нейтронного пучков при прохождении через гидрид титана / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Н.И. Черкашина, О.В. Куприева, А.В. Носков // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2015. – № 6. – С. 21.

8. Павленко В.И. Модифицирование поверхности гидрида титана боросиликатом натрия / В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, О.В. Куприева, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2014. – № 6. – С. 19–24.

9. Павленко В.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 113–116.

10. Павленко В.И. Расчет ионизационных и радиационных энергетических потерь быстрых электронов в полистирольном композите /В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2015. – № 8. – С. 5–11.

11. Павленко В.И. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / В.И. Павленко, В.В. Прозоров, Л.Л. Лебедев, Ю.И. Слепоконь, Н.И. Черкашина // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2013. – Т. 56, № 4. – С. 67–70.

12. Павленко В.И. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / В.И. Павленко, Л.С. Новиков, Г.Г. Бондаренко, В.Н. Черник, А.И. Гайдар, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Перспективные материалы. – 2012. – № 4. – С. 92–98.

13. Павленко В.И. Эффективный способ получения термостойкого кристаллического нанопорошка вольфрамата свинца для жаростойких радиационно-защитных материалов / В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, В.А. Дороганов, И.В. Соколенко, Н.И. Черкашина, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 7–8. – С. 32–36.

14. Павленко В.И. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / В.И. Павленко, А.И. Акишин, О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Д.Г. Тарасов, Н.И. Черкашина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – Т. 12, № 4–3. – С. 677–681.

15. Павленко В.И. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2014. – № 4. – С. 101–106.

16. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета и кислородной плазмы на структуру и устойчивость полистирольного композита с органосилоксановым наполнителем: диссертация ... кандидата технических наук. – Белгород, 2013.

17. Черкашина Н.И. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближённых к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 130.

18. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокомпозиты // Иннова-

ционные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практич. конференции. – 2010. – С. 246–249.

19. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – С. 122.

20. Черкашина Н.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области / Н.И. Черкашина Н.И., В.И. Павленко / Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. – 2011. – С. 192–196.

21. Черкашина Н.И. Разработка наноструктурированных вяжущих на основе местного сырья Белгородской области для штукатурных растворов// В сборнике: Материалы I Международной научно-практической конференции «Проблемы строительного производства и управления недвижимостью». – Кемерово, 2010. – С. 67–70.

22. Черкашина Н.И. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Н.И. Черкашина, А.А. Карнаухов, А.В. Бурков, В.В. Сухорослова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 6. – С. 156–159.

23. Ястребинский Р.Н. Модифицированные железооксидные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Р.Н. Ястребинский, В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, А.В. Ястребинская, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2013. – № 5. – С. 39–43.

24. Ястребинский Р.Н. Структурно-фазовая характеристика боросиликатного покрытия // Р.Н. Ястребинский, О.В. Куприева, Н.И. Черкашина // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2014. – Т. 57, № 9. – С. 20–23.

25. Matyukhin P.V. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / P.V. Matyukhin, V.I Pavlenko, R.N. Yastrebinsky, N.I. Cherkashina // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – T. 17, № 9. – P. 1343–1349.

26. Pavlenko V.I. Effect of vacuum ultraviolet on the surface properties of high-filled polymer composites / V.I. Pavlenko, N.I. Cherkashina, O.D. Edamenko, V.T. Zabolotny // Inorganic Materials: Applied Research. – 2014. – T. 5, № 3. – P. 219–223.

27. Pavlenko V.I. Modification of titanium hydride surface with sodium borosilicate / V.I. Pavlenko, O.V. Kuprieva, R.N. Yastrebinskii,N.I. Cherkashina, G.G. Bondarenko/ Inorganic Materials: Applied Research. – 2014. – T. 5, № 5. – P. 494–497.

28. Pavlenko V.I. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / V.I. Pavlenko, O.D. Edamenko, N.I. Cherkashina, A.V. Noskov // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2014. – T. 8, № 2. – P. 398–403.

29. Pavlenko V.I. Using the high-dispersity [alpha]-Al_2O_3 as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / V.I. Pavlenko, N.I. Cherkashina, A.V. Yastrebinskaya, P.V. Matyukhin.,O.V. Kuprieva // World Applied Sciences Journal. – 2013. – T. 25, № 12. – P. 1740–1746.

30. Pavlenko V.I. Study of the attenuation coefficients of photon and neutron beams passing through titanium hydride / V.I. Pavlenko, O.D. Edamenko, N.I. Cherkashina, O.V .Kuprieva, A.V. Noskov // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2015. – T. 9, № 3. – P. 546–549.

31. Slyusar' O.A. Effect of additives on dispersed system structure formation / O.A. Slyusar', R.N. Yastrebinskii, N.I. Cherkashina, V.A. Doroganov, A.V. Yastrebinskaya // Refractories and Industrial Ceramics. – 2015.

32. Yastrebinsky R.N. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ R.N. Yastrebinsky, V.I. Pavlenko, P.V. Matukhin, N.I. Cherkashina, O.V. Kuprieva // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – T. 18, № 10. – P. 1455–1462.

УДК 582.663(470.64)

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АМАРАНТА В УСЛОВИЯХ КБР

Шугушева Л.Х.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.Бербекова» Нальчик, e-mail: bsk@kbsu.ru, shugusheva61@mail.ru

Впервые дается эколого-биологическая характеристика разным формам, гибридам и видам амаранта при разных агроэкологических условиях среды их обитания предгорной зоны КБР. Установлены закономерности жизнедеятельности амаранта и разработаны способы получения высокого урожая. В работе представлены результаты по динамике роста растений, наступлению фенофаз и их продолжительности, суточному приросту стебля в высоту и продуктивности. Определяющим фактором изменения площади листьев у исследованных 78 образцов является генотипическая характеристика.Между тем, у всех исследованных образцов наиболее благоприятные условия роста и развития создаются при площади питания 70х35 см и внесении в почву минеральных ($N_{90}P_{90}K_{90}$) и, в особенности при сочетании органических удобрений с минеральными ($N_{45}P_{65}K_{30}$+навоз 20 т/га). Применение органо-минеральных удобрений под выделенные виды амаранта способствует увеличению концентрации хлорофилла в листьях по фазам роста и развития, в особенности в период образования генеративных органов. В указанных условиях корневого питания, увеличивается в органах растений содержание белкового азота, общей суммы аминокислот, в том числе незаменимых (содержание лизина у амаранта колеблется от 4,73 до 6,17% от общего содержания). Выделены наиболее перспективные образцы амаранта для КБР: А. метельчатый, А. гибридный, А. перуанский розовый, А.багряный, А.высокорослый. Изученные виды, формы и гибриды рода Амарант пригодны для культуры в условиях недостаточного и неустойчивого по влагообеспеченности предгорной зоны Кабардино-Балкарии. Возделывание этой высокоурожайной и высокобелковой культуры в условиях КБР позволит решить проблему кормопроизводства и пищевой промышленности.

Ключевые слова: амарант, КБР, продуктивность, лист, хлорофилл, семена, белок, аминокислота

ECOLOGO-BIOLOGICAL PECULIARITIES OF AMARANT IN CONDITIONS OF KBR

Shugusheva L.H.

Kabardino-Balkarian State Universaty named after H.M. Berbecov, Nalchik, e-mail: bsk@kbsu.ru, shugusheva61@mail.ru

For the first time ecologico-biological charachteristic is given to different forms, hibrids and species of amarant under different agro-ecological conditions of environment of foothills zone of KBR. The laws of vital functions of amarant are established and means of getting high harvest are developed. In the work are displayed the results in the dynfmic of growth of plants, occuring phenophazis and their length of day growth of stem in height and productivity. The defining factor of changing the area of the leaves of investigated 78 exampls is genotypic charachteristic. By the way, the most favourable conditions of growth and development are created when the area of feeding is 70x35 sm and applying fertilizers as mineral fertilizers ($N_{90}P_{90}K_{90}$) and espesially when correlate organic fertilizers with mineral (($N_{45}P_{65}K_{30}$+ manure 20 t/hectar) of investigated exampls. Using organomineral fertilizers under extracted species of amarant promotes of increasing the concentration of chlorophyll in the leaves to phases of growth and development. Especially in the period of forming generative organs. In the noted conditions of root feeding the content of protein nitrogen, the common sum of aminoacid including unchangable aminoacid are increasing. The most perspective samples of amarant are extracted for KBR: A. cruentus, A.hybridus, A.peruvian pink, A.paniculatus. Investigated species, forms and hybrids of amarant are suitable for culture in the conditions of insufficient and unstable in dry climate foothills zone of Kabardino-Balkaria. Planting of this high-yield and highprotein culture in the conditions of Kabardino-Balkaria will let solve the problem of feld productivity and food industry.

Keywords: amarant, productivity, leaf, chlorophyll, protein, aminoacids

Расширение ассортимента пищевых культур за счет внедрения в производство новых перспективных видов может сделать питание населения более полноценным и разнообразным. Именно к таким растениям относится амарант – новая для нашей страны высокобелковая сбалансированная по незаменимым аминокислотам культура, обладающая высокой биологической продуктивностью, с повышенным содержанием витаминов, минеральных солей [3].

Амарант – однолетнее травянистое растение, относится к роду Амарант (*Amaranthus*), семейства Амарантовые (Amaranthaceae). В мире известно 65 родов и 850 видов амарантовых, распространенных главным образом в тропических и субтропических областях земного шара, но преимущественно в Америке и Африке. На территории Российской Федерации встречается 16–17 видов, из которых 12 видов наиболее распространены как культурные Род Амарант объединяет кормовые, пищевые, лекарственные, овощные, декоративные и сорные виды [1].

Цель исследования – установить наиболее перспективные образцы амаранта при оптимальных условиях минерального и органо-минерального питания и возможности

их возделывания в Кабардино-Балкарской Республике.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в условиях предгорной зоны КБР на территории ботанического садаКБГУ. Опыты проводили по схеме:

1) без удобрений (контроль);
2) $N_{90}P_{90}K_{90}$;
3) $N_{45}P_{65}K_{30}$ + навоз 20 т/га.

Из всех других изученных доз и соотношении элементов питания последние два варианта являются наиболее оптимальными. Опыты проводили в трехкратной повторности. Площадь делянки 120 м^2. Почвывыщелоченные малогумусные среднемощные черноземы. Густота посева семян 70х35 см. Срок посева- первая и вторая декада мая. Минеральные удобрения вносили в почву в виде аммиачной селитры, гранулированного суперфосфата, хлористого калия, а органического- в виде енавоза. Удобрения закладывали осенью под вспашку.

Динамика роста растений, наступление фенофаз и их продолжительность, учет суточного прироста стебля в высоту и продуктивности растений проводили по общепринятым методам. Структура листа – по методике А.Т. Мокроносова и Борзенковой (1978) [5], фотосинте тическую деятельность изучали определяя индекс листовой поверхности (ИЛИ), площадь листьев (ПЛ) методом калиброванной решетки Ф.М. Мауера и высечек (Ничипорович, 1955)[6], интенсивность фотосинтеза (ИФ) с помощью прибора газоанализатора (Извощиков, Неговелов, 1958) и монометрического метода в аппарате Варбурга, чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) – методом А.А. Ничипоровича и др. (1961) [7], содержание хлорофила а и б в листьях с использованием спектрофотометра СФ-4. Общий азот – микрометодом Кельдаля, белковый – по Барнштейну (Плешков, 1976) [8], содержание свободных и. связанных аминокислот – с помощью автоматического анализатора ААА-881 (Чехия) в лаборатории ВНИИ Санкт-Петербургского университета. Результаты опытов обрабатывали методом математической статистики [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований показывают, что для фотосинтетического аппарата амаранта характерно анатомическое строение кранц – типа и хлоропласты расположены вокруг сосудистого пучка двумя концентрическими слоями [4]. С таким строением листа и хлоропластами двух типов (клетки обкладки сосудистого пучка и клетки мезофилла столбчатого и губчатого типа) относятся к растениям C_4, группы фотосинтеза (рис. 1).

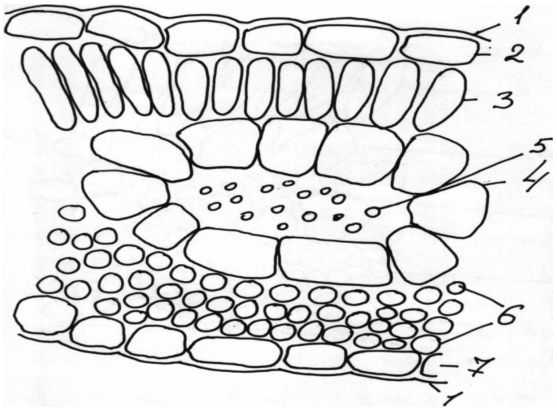


Рис. 1. Фрагмент поперечного среза листового аппарата амаранта метельчатого: 1) кутикула; 2) верхний эпидермис; 3) палисадная ткань; 4) обкладочные клетки; 5) проводящие пучки; 6) губчатая ткань; 7) нижний эпидермис

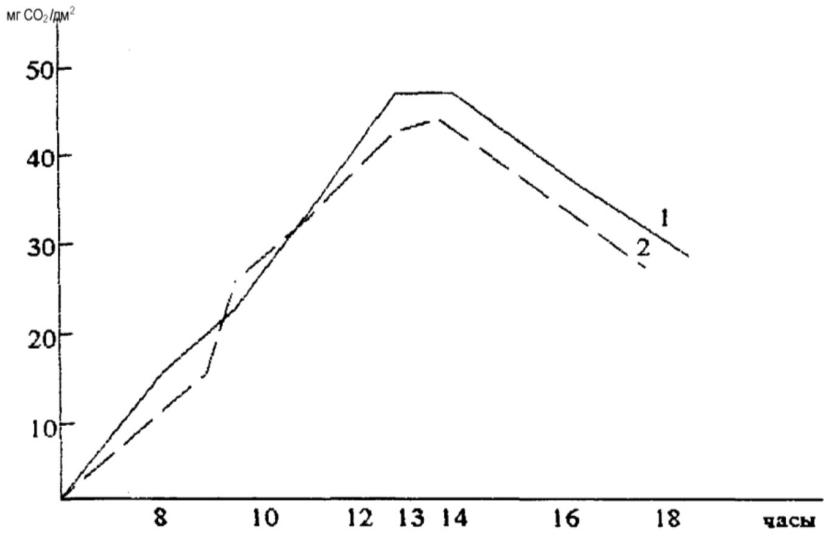


Рис. 2. Дневная динамика интенсивности фотосинтеза амаранта в условиях оптимального корневого питания в фазецветения (Средние данныеза 1988–1992 гг.) 1 – А. метельчатый; 2 – А. гибридный

Влияние различных доз и соотношений удобрений на площадь листьев А. метельчатого (1) и А. гибридного (2) в фазе созревания семян в условиях предгорной зоны КБР. Среднее за 1988–1991 гг.

Варианты опыта	Общее число листьев на 1 растении		Площадь листьев 1 растения, м^2		ИЛП, м^2/м^2	ИЛП, м^2/м^2
	1	2	1	2	1	2
Площадь питания 70х35 см						
Без удобрений						
(контроль)	287	123	0,72	0,15	3,74	1,18
$N_{90}P_{90}K_{90}$	526	207	0,93	0,28	5,46	2,23
$N_{45}P_{65}K_{30}$ + навоз	642	247	1,33	0,34	10,64	2,76
20 т/га						

Кооперативный механизм фотосинтеза и низкий уровень фотодыхания обуславливает высокую их фотосинтетическую продуктивность. Кривые дневной динамики фотосинтеза подтверждают отсутствие у амаранта полуденной депрессии фотосинтеза (рис. 2).

Установлено, что наступление фенофаз, интенсивность роста растений и накопление сухого вещества в онтогенезе, суточный прирост сребля в высоту й продолжительность вегетационного периода значительно изменяются в зависимости от индивидуальных особенностей растений и условий их выращивания. При этом у всех исследованных образцов наиболее благоприятные условия роста и развития создаются при площади питания 70х35 см и внесении в почву минеральных и в особенности при сочетании органических удобрений с минеральными. В онтогенезе наибольшая интенсивность роста стебля в высоту и более высокий суточный прирост происходит в фазе бутонизации – цветения. По ростовым признакам образцы амаранта разделены на низкорослые (52–120 см), среднерослые (120–160 см) и высокорослые (161–300 см и более), а по продолжительности вегетационного периода – на раннеспелые (81–90 дней), среднеспелые (90–110 дней) и позднеспелые (150–160 дней), что – вполне подходит климатическим условиям Кабардино-Балкарской Республики.

В зависимости от условий выращивания и образца меняется также облиственность, ПЛ одного растения, ИЛИ и ПЛ в пересчете на 1 га. Так, в благоприятных условиях корневого питания ПЛ одного растения у А. метельчатого колеблется от 0,93 до 1,33 м^2, а у А. гибридного – от 0,28 до 0,34 м^2. ИЛП – соответственно – 5,46–10,64 и 2,23–2,76 м^2/м^2, а ПЛ с 1 га – 74,6–106,4 тыс.м^2 и 22,2–27,6 м^2, тогда как у неудобренных контрольных растений последнее колеблется от 11,7 до 57,4 тыс.м^2/га. Наибольшее увеличение биомассы надземных органов наблюдается при внесении в почву минеральных ($N_{45}P_{65}K_{30}$) в сочетании сорганическими удобрениями(20 т/га) (таблица).

Таким образом, при внесении минеральных и органо-минеральных удобрений значительно увеличивается выход полезного продукта – листовой массы, что значительно улучшает кормовые достоинства выращиваемых видов амаранта. При этом, по рассмотренным выше показателям, наиболее перспективным является амарант метельчатый. В целом повышение плодородия почвы с помощью минеральных и, особенно, органо-минеральных удобрений ($N_{45}P_{65}K_{30}$ + навоз 20 т/га) создает благоприятные условия для получения высокого урожая амаранта с хорошими качествами. Увеличение густоты посева вызывает потерю массы листьев, что является показателем ухудшения кормовой ценности исследуемых культур.

При использовании биомассы надземных органов и семян амаранта важно не только величина урожая, но и качество. По нашим данным, в листьях, стеблях и семенах амаранта наибольшее содержание белкового азота, общей суммы аминокислот, в том числе незаменимых: лизина, валина, гистидина, триптофана, фенилаланина, лейцина, изолейцина, треонина и метионина наблюдается при оптимальных условиях

питания. При этом содержание незаменимой аминокислоты лизина (самой дефицитной аминокислоты для большинства растительных белков) в белках амаранта колеблется от 4,73 до 6,17% от общего содержания белков. Содержание перечисленных незаменимых аминокислот, в том числе и лизина, значительно повышает качество продуктов, получаемых из амаранта. С этим связано преимущество амаранта перед другими кормовыми и пищевыми растениями. Поэтому, наряду с продуктивностью, амарант характеризуется необходимыми качествами урожая.

Толщина листьев и структура мезофилла изменяются в зависимости от условий питания, образцов и расположения листьев по ярусам. Наибольшее число клеток на 1 см^2 листа, хлоропластов в одной клетке и в единице площади листа наблюдается у всех образцов, выращенных при внесении в почву минеральных и органо-минеральных удобрений. В этих условиях значительно повышается и содержание хлорофилла а и б в листьях при оптимальных условиях корневого питания интенсивность фотосинтеза повышается до 44,6 мг СОг дм^2/час и более, а чистая продуктивность фотосинтеза – до 12,5–14,6 г/м^2 сутки. Интенсивность фотосинтеза и чистая продуктивность фотосинтеза, видимо, повышаются за счет роста числа хлоропластов в одной клетке (21 и более) и на единицу листовой поверхности (до 5,38 млн см^2 и более) и активности работы самих хлоропластов.

Сравнительное изучение А.метельчатого и А.гибридного при одинаковых условиях их выращивания показало, что А.метельчатый характеризуется большей облиственностью и величиной урожая надземной биомассы. В расчете на 1 га посева при оптимальных условиях корневого питания общая надземная биомасса у этого образца достигает от 1215,2–1453 ц/га, а у А. гибридного – 685–719 ц/га. При этом, для получения выского урожая амаранта с хорошими качествами необходимо вносить в почву по 90 кг действующего вещества азота, фосфора и калия или особенно, органо-минеральное удобрение ($N_{45}P_{65}K_{30}$+навоз 20 т/га).

На основании результатов исследований можно сделать вывод, что возделывание этой высокоурожайной и высокобелковой культуры в условиях КБР позволит решить проблему кормопроизводства и пищевой промышленности. Работа выполнена в свете научно-технической программы «Амарант», созданной в стране при Ленинградском (Санкт-Петербургском) госуниверситете.

Список литературы

1. Жизнь растений. Цветковые растения / Под ред. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1980. Вып. 6. Т. 5. Ч. 1. – 430 с.

2. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука,1984. – 424 с.

3. Магомедов И.М. Амарант- новая перспективная культура // Земледелие. – 1990. – № 4. – С. 54–61.

4. Магомедов И.М. Фотосинтез и органические кислоты. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. – 203 с.

5. Мокроносов А.Т., Борзенкова Р.А. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1978. – Т. 61. Вып. 3. – С. 19–33.

6. Ничипорович А.А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез). – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 288 с.

7. Ничипорович А.А. и др. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – М.: Изд-во РАН СССР, 1961. – 136 с.

8. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос,1985. – 255с.

УДК 54-76

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ СИНТЕЗА РАДИАЦИОННО-СТОЙКИХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Ястребинский Р.Н., Самойлова Ю.М., Павленко В.И., Демченко О.В.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: natalipv13@mail.ru

Проведен анализ материалов применяемых в атомной и космической промышленности. Показано, что полимерные материалы по сравнению с металлами обладают малой массой и являются более доступным сырьевым материалом. Однако, под воздействием космического излучения они более подвержены деструкции, нежели чем металлы, зато металлы под воздействием электронного облучения создают вторичное гамма-излучения, а для полимеров такой проблемы не существует. Поэтому в данной работе представлено исследование по синтезу композитов на основе полимерной матрицы и металлического наполнителя. В качестве матрицы использовали полиэтилен низкого давления, а в качестве наполнителя – высокодисперсный оксид алюминия, получаемый по золь-гель технологии. Для совместимости наполнителя с матрицей его модифицировали кремнийорганическим соединением. Установлено, что композит, содержащий в себе 70% наполнителя обладает высокой стойкостью к факторами, имитирующим космическое пространство. Потеря массы композита после воздействия вакуумного ультрафиолета не превысила 1%, что согласуется с нормативными документами по изделиям космической техники.

Ключевые слова: высокодисперсный, оксид алюминия, полистирол, композит, вакуумный ультрафиолет

USING HIGHLY DISPERSED ALUMINUM OXIDE FOR THE SYNTHESIS OF RADIATION-RESISTANT POLYMER COMPOSITES

Yastrebinsky R.N., Samoilova Y.M., Pavlenko V.I., Demchenko O.V.

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: natalipv13@mail.ru

The analysis of the materials used in the nuclear and space industries. It is shown that the polymer materials as compared with metals, have low mass and are more affordable raw materials. However, under the influence of space radiation are more susceptible to degradation, rather than metal, but metal under the influence of electron irradiation produces secondary gamma radiation, and polymers such problem does not exist. Therefore, this paper presents a study on the synthesis of composites based on polymer matrix and filler metal. The template was used high density polyethylene, and a filler – finely divided alumina obtained by sol-gel technology. For compatibility with the matrix excipient its modified silicone compound. It is found that a composite containing a 70% filler has a high resistance to factors simulated space. The weight loss of the composite after exposure to vacuum ultraviolet has not exceeded 1%, which is consistent with the regulations on products of space technology.

Keywords: highly dispersed, aluminum oxide, polystyrene composite vacuum ultraviolet

В настоящее время развитие атомной энергетики идет огромным темпом. Рост потребности в энергии при ограниченных ресурсах и плохой экологии в мире делает актуальной проблемой развития новых технологий, направленных на управление ядерными технологиями. В тоже время активно развивается направление по разработке новых радиационно-стойких материалов ядерной энергетики. Под влиянием ионизирующего излучения на материалы происходят структурные изменения в них – радиационные дефекты, которые ухудшают работоспособность материалов, или полностью их разрушают [1, 6, 7, 11, 13, 24, 27, 30].

Особенно сложно разрабатывать радиационно-защитные материалы, которые планируется использовать в космосе. Кроме ионизирующего излучения в космосе действует ряд негативных факторов, которые выводят из стоя различные элементы космического корабля, нарушая его работоспособность. Поэтому перспективным является направление по разработке радиационно-стойких и радиационно-защитных материалов, которые могут найти свое применение в космической промышленности.

В последнее время много внимания уделяется разработке полимерных материалов, используемых в космическом пространстве. Как известно, полимерные материалы по сравнению с металлами обладают малой массой и являются более доступным сырьевым материалом. Однако, под воздействием космического излучения они более подвержены деструкции, нежели чем металлы, зато металлы под воздействием электронного облучения создают вторичное гамма-излучения, а для полимеров такой проблемы не существует [10, 14, 15, 19, 28]. Поэтому создание композитов на основе полимерной матрицы и металлического наполнителя позволит создавать новые материалы, обладающими совершенно новыми уникальными свойствами. Кроме того варьируя количество наполнителя создается возможность управлять функциональными

свойствами разработанного композита [2, 5, 8, 9, 20, 22, 23, 25, 31, 32]. Известны способы синтеза полимерных композитов, которые позволили создать материалы стойкие к самому негативному фактору космоса, влияющего именно на полимеры – атомарному кислороду [12]. Применение кремнийорганических наполнителей позволяет создавать материалы устойчивые к вакуумному ультрафиолету [3, 4, 17, 16, 18, 26].

Металлические наполнители, используемые для синтеза полимерных композитов, могут быть различного химического состава – это металлы, их оксиды или соли. Размер наполнителя в данном случае играет сильную роль. Применение высокодисперсных частиц позволяет получить материалы с совершенно другими электрофизическими и физико-механическими свойствами [21, 29].

В данной работе представлены данные по разработке технологии получения радиационно-стойких полимерных композитов на основе полимерной матрицы и модифицированного высокодисперсного порошка оксида алюминия.

Цель исследования

Изучить возможность создания радиационно-стойких полимерных композитов на основе полимерной матрицы и модифицированного высокодисперсного порошка оксида алюминия для возможности использования их в условиях космоса.

Материалы и методы исследования

Синтез высокодисперсного порошка оксида алюминия проводили по золь-гель технологии. Исходным реагентом был хлорид алюминия марки А-1 (бесцветные кристаллы с размером частиц мене 1 мм).

В качестве матрицы использовали полиэтилен низкого давления (ПНД). Полиэтилен низкого давления характеризуется хорошей ударной прочностью и большей теплостойкостью по сравнению с полиэтиленом высокого давления. Кроме того, он обладает отличными диэлектрическими характеристиками, что необходимо в условиях космоса.

Облучение синтезированных композитов проводили в специализированной установке, имитирующей околоземное космическое пространство: вакуум (давление не более 10^{-3} Па); температура – 150 °С до + 150 °С, ионизирующее излучение (вакуумный ультрафиолет с длиной волны $\lambda = 90…115$ нм, интенсивность 0,5 Вт/м^2) (рис. 1).

Результаты исследования и их обсуждение

Синтез высокодисперсного порошка оксида алюминия проводился в несколько этапов:

I. Растворение хлорида алюминия в водном растворе:

$$AlCl_3 + H_2O \rightarrow [Al(OH_2)_6]^{3+}$$

II. Получение белого осадка гидроксида алюминия, обладающего аморфной структурой:

$$[Al(OH_2)_6]^{3+} + OH^- = [Al(OH)(OH_2)_5]^{2+} + H_2O$$
$$[Al(OH)(OH_2)_5]^{2+} + OH^- = [Al(OH)_2(OH_2)_4]^{+} + H_2O$$
$$[Al(OH)_2(OH_2)_4]^{+} + OH– = [Al(OH)_3(OH_2)_3]^{0} + H_2O$$
$$[Al(OH2)6]\ 3{+}{+}3\ OH– = Al(OH)3\downarrow$$

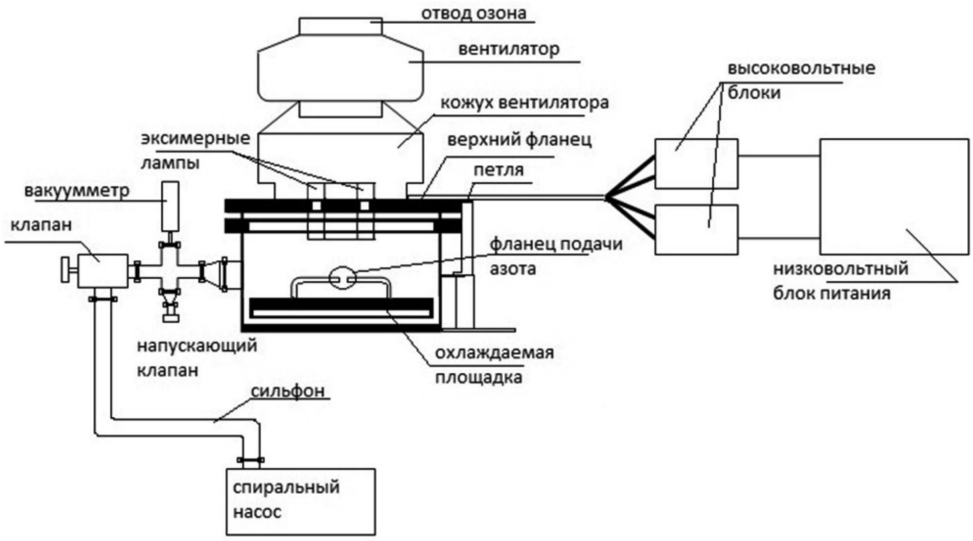


Рис. 1. Схема специализированной установки, имитирующей условия околоземного космического пространства

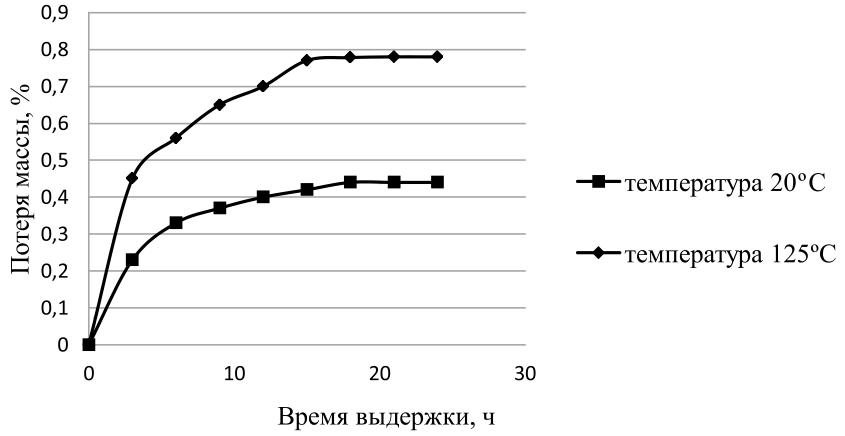


Рис. 2. Зависимость потери массы полученного композиционного материала от времени выдержки в специализированной камере

III. Получение оксида алюминия нагреванием его гидроксида:

$Al(OH)_3$ (t > 1000 °C) → Al_2O_3

Полученный порошок представлял собой высокодисперсный порошок белого цвета с плотностью 3,9 г/см^3. Для совместимости металлического порошка с полимерной матрицей с его модифицировали кремнийорганическим соединением – ГКЖ-11 (гидрофобизирующая кремнийорганическая жидкость), которое придало оксиду алюминия гидрофобные свойства. Модифицирование наполнителя позволило ему равномерно распределиться в матрице, не создавая конгломератов.

Далее методом горячего прессования были получены образцы полимерных композитов с 70 % содержанием модифицированного наполнителя. Полученные образцы композитов подверглись облучению вакуумному ультрафиолету в течении 24 часов при обычной (комнатной) температуре 20 °C и при повышенной 125 °C. После каждых 3-х часов обработки в камере проверяли потерю массы. Зависимость потери массы полученного материала от времени выдержки представлено на рис. 2.

Зависимость потери массы синтезированного композита в процессе облучения приобретает пологий характер и как видно из рис. 1 кинетические кривые потери массы с ростом времени все более замедляются, а к 15 часам композиты при всех видах воздействия практически прекращают терять вещество.

Для изделий космической техники рекомендуется применять полимерные материалы, которые имеют общую потерю массы при воздействии ВУФ не более 1 % в течение 24 часов согласно ГОСТ Р 25645.338–96. Потеря массы для всех исследованных материалов не превысила допустимого предела при обычной температуре 20 °C и составила 0,45 мас. %, а также при повышенной температуре 125 °C – 0,78 мас. %. Это говорит об устойчивости разработанного полимерного композита к агрессивным воздействиям космоса.

Заключение

Авторами рассмотрена возможность синтеза полимерных композитов на основе полиэтилена низкого давления и высокодисперсного металлического порошка оксида алюминия. Представлен синтез высокодисперсного оксида алюминия по золь-гель технологии. Представлена возможность модифицирования оксида алюминия кремнийорганическим соединением – ГКЖ-11 (гидрофобизирующая кремнийорганическая жидкость). Модифицирование наполнителя позволило ему равномерно распределиться в матрице, не создавая конгломератов. Установлено, что композит, содержащий в себе 70 % наполнителя обладает высокой стойкостью к факторами, имитирующим космическое пространство. Потеря массы композита после воздействия вакуумного ультрафиолета не превысила 1 % , что согласуется с нормативными документами по изделиям космической техники.

Работа выполнена при поддержке проектной части Государственного задания Минобрнауки РФ, проект № 11.2034.2014/К.

Список литературы

1. Матюхин П.В. Жаропрочный радиационно-защитный композиционный материал конструкционного назначения / П.В. Матюхин, В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский,

Н.И. Черкашина, В.А. Дороганов, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 10. – С. 32–36.

2. Матюхин П.В. Термостойкие радиационно-защитные композиционные материалы, эксплуатируемые при высоких температурах / П.В. Матюхин, В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, В.А. Дороганов, Н.И. Черкашина, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 7–8. – С. 23–25.

3. Павленко В.И. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов / В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Перспективные материалы. – 2013. – № 3. – С. 14–19.

4. Павленко В.И. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов / В.И. Павленко, В.Т. Заболотный, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Физика и химия обработки материалов. – 2013. – № 2. – С. 19–24.

5. Павленко В.И. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства полимерных композитов / В.И. Павленко, Н.И. Черкашина, В.В. Сухорослова, Ю.М. Бондаренко // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 95.

6. Павленко В.И. Дефектность кристаллов модифицированного гидрида титана, подвергнутого термической обработке /В.И. Павленко, О.В. Куприева, Н.И. Черкашина, Р.Н. Ястребинский // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 125–129.

7. Павленко В.И. Изучение коэффициентов ослабления фотонного и нейтронного пучков при прохождении через гидрид титана / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Н.И. Черкашина, О.В. Куприева, А.В. Носков // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2015. – № 6. – С. 21.

8. Павленко В.И. Модифицирование поверхности гидрида титана боросиликатом натрия / В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, О.В. Куприева, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2014. – № 6. – С. 19–24.

9. Павленко В.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 113–116.

10. Павленко В.И. Расчет ионизационных и радиационных энергетических потерь быстрых электронов в полистирольном композите /В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2015. – № 8. – С. 5–11.

11. Павленко В.И. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах / В.И. Павленко, В.В. Прозоров, Л.Л. Лебедев, Ю.И. Слепоконь, Н.И. Черкашина // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2013. – Т. 56, № 4. – С. 67–70.

12. Павленко В.И. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты / В.И. Павленко, Л.С. Новиков, Г.Г. Бондаренко, В.Н. Черник, А.И. Гайдар, Н.И. Черкашина, О.Д. Едаменко // Перспективные материалы. – 2012. – № 4. – С. 92–98.

13. Павленко В.И. Эффективный способ получения термостойкого кристаллического нанопорошка вольфрамата свинца для жаростойких радиационно-защитных материалов / В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, В.А. Дороганов, И.В. Соколенко, Н.И. Черкашина, Е.И. Евтушенко // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 7–8. – С. 32–36.

14. Павленко В.И. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов / В.И. Павленко, А.И. Акишин, О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Д.Г. Тарасов, Н.И. Черкашина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – Т. 12, № 4–3. – С. 677–681.

15. Павленко В.И. Суммарные потери энергии релятивистского электрона при прохождении через полимерный композиционный материал / Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И., Носков А.В. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2014. – № 4. – С. 101–106.

16. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета и кислородной плазмы на структуру и устойчивость полистирольного композита с органосилоксановым наполнителем: диссертация ... кандидата технических наук. – Белгород, 2013.

17. Черкашина Н.И. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближённых к условиям околоземного космического пространства / Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 130.

18. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокомпозиты // Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения): Материалы Межд. научно-практич. конференции. – 2010. – С. 246–249.

19. Черкашина Н.И. Моделирование воздействия космического излучения на полимерные композиты с применением программного комплекса GEANT4 // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – С. 122.

20. Черкашина Н.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в Белгородской области / Н.И. Черкашина Н.И., В.И. Павленко / Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. – 2011. – С. 192–196.

21. Черкашина Н.И. Разработка наноструктурированных вяжущих на основе местного сырья Белгородской области для штукатурных растворов// В сборнике: Материалы I Международной научно-практической конференции «Проблемы строительного производства и управления недвижимостью». – Кемерово, 2010. – С. 67–70.

22. Черкашина Н.И. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц / Н.И. Черкашина, А.А. Карнаухов, А.В. Бурков, В.В. Сухорослова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 6. – С. 156–159.

23. Ястребинский Р.Н. Модифицированные железооксидные системы – эффективные сорбенты радионуклидов / Р.Н. Ястребинский, В.И. Павленко, Г.Г. Бондаренко, А.В. Ястребинская, Н.И. Черкашина // Перспективные материалы. – 2013. – № 5. – С. 39–43.

24. Ястребинский Р.Н. Структурно-фазовая характеристика боросиликатного покрытия // Р.Н. Ястребинский, О.В. Куприева, Н.И. Черкашина // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2014. – Т. 57, № 9. – С. 20–23.

25. Matyukhin P.V. The high-energy radiation effect on the modified iron-containing composite material / P.V. Matyukhin, V.I Pavlenko, R.N. Yastrebinsky, N.I. Cherkashina // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – T. 17, № 9. – P. 1343–1349.

26. Pavlenko V.I. Effect of vacuum ultraviolet on the surface properties of high-filled polymer composites / V.I. Pavlenko, N.I. Cherkashina, O.D. Edamenko, V.T. Zabolotny // Inorganic Materials: Applied Research. – 2014. – T. 5, № 3. – P. 219–223.

27. Pavlenko V.I. Modification of titanium hydride surface with sodium borosilicate / V.I. Pavlenko, O.V. Kuprieva, R.N. Yastrebinskii,N.I. Cherkashina, G.G. Bondarenko/ Inorganic Materials: Applied Research. – 2014. – T. 5, № 5. – P. 494–497.

28. Pavlenko V.I. Total energy losses of relativistic electrons passing through a polymer composite / V.I. Pavlenko, O.D. Edamenko, N.I. Cherkashina, A.V. Noskov // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2014. – T. 8, № 2. – P. 398–403.

29. Pavlenko V.I. Using the high-dispersity [alpha]-Al_2O_3 as a filler for polymer matrices, resistant against the atomic oxygen / V.I. Pavlenko, N.I. Cherkashina, A.V. Yastrebinskaya, P.V. Matyukhin.,O.V. Kuprieva // World Applied Sciences Journal. – 2013. – T. 25, № 12. – P. 1740–1746.

30. Pavlenko V.I. Study of the attenuation coefficients of photon and neutron beams passing through titanium hydride / V.I. Pavlenko, O.D. Edamenko, N.I. Cherkashina, O.V .Kuprieva, A.V. Noskov // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2015. – T. 9, № 3. – P. 546–549.

31. Slyusar' O.A. Effect of additives on dispersed system structure formation / O.A. Slyusar', R.N. Yastrebinskii, N.I. Cherkashina, V.A. Doroganov, A.V. Yastrebinskaya // Refractories and Industrial Ceramics. – 2015.

32. Yastrebinsky R.N. Modifying the surface of iron-oxide minerals with organic and inorganic modifiers/ R.N. Yastrebinsky, V.I. Pavlenko, P.V. Matukhin, N.I. Cherkashina, O.V. Kuprieva // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – T. 18, № 10. – P. 1455–1462.

УДК 378.147.88

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫХ ОРИЕНТИРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ

Габдрахманова Е.В.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: akyla66@inbox.ru

Исследована проблема формирования ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности учителя у студентов гуманитарного вуза в процессе педагогической практики. В работе делается акцент на комплексный социолого-педагогический аспект. Определены сущность профессиональной деятельности учителя и ее ценностно-смысловых ориентиров. Выявлены особенности формирования ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности учителя у студентов в период педагогической практики. Представлены результаты исследования ценностных ориентиров студентов в педагогической деятельности. Рассмотренкомплекс педагогических условий формирования ценностно-смысловых ориентаций деятельности учителя у студентов в процессе педагогической практики. Предложена модель педагогической практики, системообразующим фактором которой является развивающая среда позволяющая перевести разработку индивидуальных маршрутов практики каждого студента на качественно новый уровень.

Ключевые слова: ценностно-смысловые ориентиры, профессиональная деятельность, ценности, педагогическая практика

STUDENTS' TEACHING PRACTICE AS A CONDITION OF FORMATION OF VALUE AND MEANING REFERENCE POINTS IN TEACHING PROFESSION

Gabdrakhmanova E.V.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: akyla66@inbox.ru

The paper deals with the problem of the formation of value and meaning reference points in teaching profession for the liberal arts college students in the process of their teaching practice. In this paper the authors focus on the complex sociological and pedagogical aspect of teacher-training. The notion of teaching profession and its value and meaning reference points are determined. The peculiarities of forming value and meaning reference points of professional teaching during the students' teaching practice are summarized. The results of the study of students' professional values in teaching activity are provided. The complex of pedagogical conditions of formation of value and meaning reference points in students' professional activity during teaching practice are produced and well grounded. The authors introduce a model of teaching practice, determined by the developing environmental factors which allow to significantly upgrade the process of generation and development of individual routes of each student's teaching practice.

Keywords: value and meaning reference points, professional activity, values, teaching practice

Системные изменения государственной образовательной политики, происходящие на всех уровня, поставили перед российским образованием актуальную задачу – достижение нового качества, обусловив необходимость пересмотра целевых ориентиров и методики подготовки студентов высших учебных заведений к профессиональной деятельности.

Формируется социальный заказ, выражающийся в требованиях к подготовке нового поколения педагогов, способных к инновационной профессиональной деятельности, обладающих необходимым уровнем методологической культуры и сформированной готовностью к непрерывному процессу образования в течение всей жизни.

Современному учителю предстоит решать новые задачи, меняются место и роль учителя в современном обществе. Сегодня можно с уверенностью говорить о возрастании социально-профессионального статуса учителя в обществе, повысилась социальная самооценка педагога и оценка его обществом.

Введение профессиональных стандартов закрепило статус учителя и поставило вопрос о его профессионализме и приведении его профессиональной деятельности в соответствие критериальной базе профессионального стандарта педагога.

В этих условиях особенно важным становится ценностно-смысловой аспект профессиональной деятельности учителя как субъекта ценностно-смысловой трансформации содержания профессиональной деятельности через способность к постоянному саморазвитию и самообразованию в процессе этой деятельности. Эта способность актуализирует новое ценностно-смысловое отношение педагога к результатам свой деятельности и требует такой самоорганизации, которая будет активизировать и развивать внутренние мотивы деятельности, обеспечивать их целеполагание, создавать условия для проявления нрав-

ственно-волевых качеств. Правильная профессионально-личностная позиция педагога позволяет активизировать и развивать детскую одаренность, создавать условия для стимулирования ребенка с самого раннего возраста к различным видам деятельности, предоставлять обучающимся свободу учиться.

С другой стороны, значимость ценностно-смыслового компонента профессиональной деятельности педагога актуализирует аксиологический аспект саморазвития педагога и повышения его квалификации как культуросообразного личностно-ориентированного процесса.

Вследствие чего под влиянием новых требований и объективных обстоятельств возникает необходимость пересмотров ценностно-смысловых аспектов в подготовке студентов, будущих учителей в современных условиях в контексте формирования новых компетенций, личностных установок, ценностных ориентаций и отношений.

Ценностно-смысловое содержание профессиональной деятельности учителя определяется его эмоционально-психологическим состоянием, удовлетворенностью и наполненностью жизни, ее смыслом. Система же ценностей, в свою очередь, регулирует поведение и деятельность, определяет мотивационно – потребностную сферу, направленность личности, готовность руководствоваться этими ценностями в профессиональной деятельности.

В этих условиях современный учитель, осуществляющий на практике свою профессиональную деятельность, вынужден учитывать новые требования государства и социума к содержанию и результатам своей деятельности.

Подготовка новой формации учителей на основе компетентностного подхода позволяет преодолеть разрыв между знаниями, умениями и навыками, получаемыми в ходе образования. Преодоление разрыва между обучением и практикой повышает конкурентоспособность специалиста на рынке труда. Конкурентоспособный специалист с образованием любого уровня должен отвечать всем требованиям и мировым тенденциям развития рынка рабочей силы, уметь быстро адаптироваться к постоянно меняющимся условиям жизни, обладать набором необходимых компетентностей в разных областях человеческой деятельности [3].

Вопросы профессиональной подготовки педагога всегда находились в центре внимания ведущих методистов, педагогов, психологов. Одним из первых к вопросам педагогической подготовки к преподаванию специальных дисциплин обратился А.Е. Терентьев, который раскрыл ее значение, указал на необходимость сближения художественных и психолого-педагогических дисциплин, благодаря чему подготовка студентов станет «ещё более соответствовать педагогическому профилю выпускаемых факультетом специалистов». Н.С. Давлятшина решает в своих исследованиях проблему совершенствования уровня профессионально-педагогической подготовки учителей изобразительного искусства в начальных классах. В исследовании И.В. Солодухина качественное улучшение подготовки учителей изобразительного искусства справедливо связывается с усилением ее практико-педагогической направленности [3].

В этом контексте возрастает актуальность исследования проблемы формирования ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности учителя у студентов вуза в процессе педагогической практики.

Информация, полученная в ходе исследования, позволила бы полнее представлять себе специфику процесса формирования ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности, и содержание подготовки студентов к профессиональной деятельности учителя в период педагогической практики, и учитывать ее в процессе совершенствования этой деятельности и повышения ее эффективности.

Анализ имеющихся исследований данного вопроса позволяет констатировать возникшее противоречие между объективной потребностью в осмыслении процессов и результатов ценностно-смыслового содержания профессиональной деятельности учителя у студентов и недостаточным уровнем достоверной и научно-обоснованной информации, необходимой для этого.

Ценностно-смысловое ориентиры профессиональной деятельности учителя в научной литературе рассматриваются с различных позиций, педагогических, психологических, социологических.

В данной работе сделан акцент на комплексный социолого-педагогический аспект, рассматривающий проблему формирования ценностно-смысловых ориентиров деятельности учителя у студентов в процессе педагогической практики.

Вследствие чего объектом данного исследования является: ценностно-смысло-

вые ориентиры профессиональной деятельности учителя.

Предмет исследования: педагогическая практика как условие формирования ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности учителя.

Цель исследования: обосновать комплекс педагогических условий формирования ценностно-смысловых ориентаций деятельности учителя у студентов в процессе педагогической практики

Задачи исследования:

– Дать определение понятия ценностосмысловых ориентаций в педагогической деятельности.

– Определить сущность профессиональной деятельности учителя и ее ценностно-смысловых ориентиров.

– Выявить особенности формирования ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности учителя у студентов в период педагогической практики.

– Обобщить результаты изучения формирования ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности учителя у студентов в процессе педагогической практики и обосновать комплекс педагогических условий формирования ценностно-смысловых ориентаций деятельности учителя у студентов в процессе педагогической практики.

Исследование опирается на результаты исследований, проведенных в период с 2013 по 2015 годы методом анкетирования студентов ФГАОУ ВО КПФУ.

Роль ценностей в жизни общества и отдельного человека в частности, очень велика. Центральное для аксиологии понятие ценности фиксирует важнейший аспект существования человека – его способность к активному и сознательному преобразованию мира и самого себя в соответствии со значимыми для него идеальными представлениями. В самом общем виде выделяются ценности материальные, социальные и духовные. Социальные ценности, например, представления об интересной работе, профессиональном успехе, общественной справедливости, рациональном государственно-политическом устройстве, обеспечивают деятельность человека как социального существа [8].

Изучение ценностей в образовательной среде происходит в рамках педагогической аксиологии, которая является наукой о ценностях образования, где понятия «ценности» и «смысл» являются ключевыми, но трактуются разными авторами по-разному.

Большинство ученых определяют ценности как элемент воспитания, составляющее внутренней культуры человека, которые, выражаясь в личностных установках свойствах и качествах, определяют его отношение к обществу, природе, другим людям, самому себе [8].

Андреев В.И. считает, что ценности и ценностные ориентации учителя проявляются в каждом конкретном поступке и действии учителя, которые раскрывают, любит ли он своих воспитанников, заботится ли об их здоровье и самочувствии, в какой степени он заинтересован в их успехах. По его мнению, система ценностей составляет и определяет содержание педагогической культуры современного учителя, его настрой, его общую ориентацию и даже стиль педагогической деятельности [1].

Двойственная природа ценностных отношений между учителем и учеником одновременно выступают как совокупность отдельных качеств, которые становятся предметом познания, оценки или воздействия, считают Ю.В. Сенько. М.Н. Фроловская, так как эти два начала, которые условно можно назвать предметным и личностным, составляют два полюса, между которыми разворачивается взаимоотношение учитель-ученик [9].

И.Ф. Исаев выделяет три уровня, на которых существуют ценности:

1. Общественно-профессиональные, которые функционируют в масштабе всего общества и концентрируются в общественном сознании в форме морали, религии, философии.

2. Профессионально-групповые ценности, представляющие собой совокупность идей, концепций, норм, регулирующих профессионально-педагогическую деятельность определенных групп специалистов.

3. Индивидуально-личностные ценности, которые составляют систему ценностных ориентаций личности, определяющее ее целевую и мотивационную направленность [5].

Педагогические ценности представляют собой нормы, регламентирующие педагогическую деятельность и выступающие как познавательно-действующая система [7].

По В.А. Сластенину педагогические ценности представляют собой нормы, регламентирующие педагогическую деятельность и выступающие как познавательно-действующая система, которая служит опосредующим и связующим звеном между сложившимся общественным мировоззре-

нием в области образования и деятельностью педагога [6].

По предметному содержанию, В.А. Сластенин разделяет педагогические ценности на 2 типа: самодостаточные ценности (ценности-цели) и инструментальные (ценности-средства).

Ценности-цели, выступая в качестве доминирующей аксиологической функции в системе педагогических ценностей, служат для развития личности учителя и учащихся. Эти ценности включают в себя творческий характер учителя, престижность, социальную значимость, ответственность перед государством, возможность самоутверждения, любовь и привязанность к детям.

Ценности-средства подразделяются на ценности-отношения, ценности-качества и ценности-знания.

Перечисленные группы профессиональных ценностей образуют аксиологическую модель ценностей синкретического характера. Эта модель проявляется в том, что ценности-цели определяют ценности-средства, а ценности-отношения зависят от ценностей-целей и ценностей-качеств и т.д., т.е. функционируют как единое целое [6].

Профессиональные и личностные ценности, постоянно взаимодействуя, выступают как основы ориентации сознания и поведения учителя, как источник и результат его профессионального совершенствования [9].

Аксиологический (ценностный) аспект профессиональной педагогической деятельности учителя представляет собой совокупность специфических педагогических ценностей, личностно значимых для восприятия Другого и самого себя. У учителя есть собственные представления о личности школьника, о педагогической деятельности, собственном профессионализме, значении психолого-педагогических знаний.

Рассматривая сущность профессиональной деятельности учителя в контексте ее ценностно – смыслового содержания, необходимо обратиться к понятию «деятельность».

Например, деятельность, согласно определению И.А. Зимней, – это форма активного, целенаправленного взаимодействия с окружающим миром (включающим и других людей), отвечающего вызвавшей это взаимодействие потребности в чем-либо. То есть, предпосылкой деятельности является потребность. С удовлетворением потребностей связан мотив, которым определяется смысл деятельности [4].

Деятельность учителя по формированию у учащихся умений, дающих возможность оценивать и осмысливать социальную и личную значимость учебной информации, может быть реализована в случае, если учитель:

– признает право ученика на постановку «вопросов на смысл» и осознает необходимость их постановки;

– если он четко представляет ценностное наполнение каждого элемента содержания образования, видит в этом элементе весь спектр возможных ценностей.

Аксиологиеские ориентиры, ценностно-смысловое отношение к будущей профессии закладываются у будущих педагогов еще в процессе обучения в вузе.

Планирование содержания профессиональной деятельности с опорой на ее ценностно-смысловой ориентир позволяет студенту более полно реализовывать гуманитарный потенциал современного образования. Вследствие чего взаимосвязь ценностно-смыслового содержания профессиональной деятельности и ее эффективности, может быть, представлена такими основными компонентами как понимание учителем своих места и функций в профессиональной деятельности, ценностно-смысловое отношение к ней и владение учителем адекватными средствами реализации выработанного смысла.

Ценностные ориентации, по мнению ученых-психологов, являются психологической характеристикой зрелой личности, одним из центральных личностных образований. Например, по утверждению Буслаевой Е.Л., они выражают содержательное отношение человека к социальной действительности и в этом качество определяют мотивацию его поведения, оказывая существенное влияние на все стороны его деятельности. Как элемент структуры личности ценностные ориентации характеризуют внутреннюю готовность к совершению определенной деятельности по удовлетворению потребностей и интересов, указывают на направленность ее поведения [2].

Ценностные ориентации в комплексе с личностными качествами, социальной зрелостью, профессиональной компетентностью и духовным богатством учителя сегодня, как и всегда, являются важными условиями эффективности процесса обучения, развития и воспитания учащегося.

Следовательно, наиболее важным условием эффективности подготовки нового поколения учителей является тесная связь

теоретического обучения и практического закрепления материала в рамках самостоятельных проектов студентов, в рамках которых и формируется профессиональная компетентность. Сегодня, в новых условиях, в вузах необходимо систематически обновлять технологии и содержание образования и в то же время формировать такую среду обучения и педагогической практики будущих учителей, которая смогла бы помогать не только развитию у студентов общепедагогических, общекультурных и профессиональных компетенций, но и формированию ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности, которые столь необходимы в решении новых сложных социально-педагогических задач.

Педагогическая практика в системе высшего образования является видом учебной деятельности, который предоставляет возможность моделировать собственное научное исследование, видение системы образования, а также осваивать технологию исследовательских процедур, что необходимо для становления компетентного специалиста [3].

На наш взгляд, ценностный смысл практики состоит в том, что студент овладевает опытом реализации целостного образовательного процесса в условиях реальной профессиональной деятельности (с учетом специфики конкретной основной образовательной программы).

Педагогическая практика создает условия, способствующие успешному формированию компетентности будущих учителей, так как работа студентов в период педагогической практики характеризуется многообразием функций (образовательной, развивающей, воспитательной и др.) и отношений (с учащимися, родителями, учителями, студентами), так же как и работа педагога-профессионала. Именно в период педагогической практики создаются условия для формирования отношения студентов к будущей профессии.

Организационно-педагогические условия педпрактики включают:

– диагностические условия (живое обсуждение, а также обсуждение в Интернет-пространстве противоречий и затруднений в профессионально-педагогической деятельности студентов-практикантов прошлого года обучения; выделение соответствующих типов; их характеристика);

– проектировочные условия (разработка целей, задач педпрактики, ориентированной на формирование основных компетенций педагога, их научное обоснование, подготовка баз педпрактики, выработка критериев эффективности проекта и условий внедрения в практику);

– условия профессионального самовоспитания (обеспечение реального профессионального роста студентов путем освоения индивидуализированных методов, приёмов и средств самовоспитания как формы самосовершенствования педагога, участие в студенческих научно-практических конференциях и др.);

– условия ценностно-смыслового отношения к будущей профессии (взаимодействие с наставниками, учащимися, выполнение поручений, решение педагогических задач и т.д.)

Содержание педагогической практики может включать инвариантную систему заданий, которая направлена на формирование готовности студентов самостоятельному проектированию, реализации образовательного процесса в школе, и вариативную часть, ориентированную на ожидания студента и его творческие и научные интересы, задачи, которые решает конкретная школа в процессе реализации проектов инновационной деятельности и т.д. Перечень заданий вариативной части может быть разнообразен и неограничен. Это могут быть задания, связанные с участием в управленческой деятельности, диагностических исследований, построение воспитательной системы, организация выставочной деятельности и др. Перечень заданий вариативной части может быть разнообразен и неограничен. [3]

Модель организации педагогической практики в Институте Филологии и межкультурной коммуникации имени Льва Толстого КФУ представляет собой модули взаимосвязанные между собой. Причем эта модель постоянно совершенствуется, она является своеобразным практическим руководством для подготовки прохождения студентами педагогической практики.

Основными характеристиками модели являются:

1) целостность построения содержания профессиональной деятельности;

2) интеграция методологической, теоретической, методической и практической составляющих профессионально-педагогической подготовки;

3) прогностичность.

Системообразующим фактором модели взаимосвязанных компонентов организации педагогической практики является раз-

вивающая среда педагогической практики, которая позволяет перевести разработку индивидуальных маршрутов практики каждого студента на качественно новый уровень. В них присутствуют основные положения ФГОС ОО, требования образовательных программ, и базовый компонент учреждения для прохождения практики, производится диагностика деятельности студента на практике и, в соответствии с результатами диагностики, составляться план корректировки ошибок.

В ходе исследования, проведенного нами среди студенческой молодежи, нами были опрошены студенты первых и выпускных курсов Института филологии и межкультурной коммуникации имени Льва Толстого КФУ.

В качестве основного метода исследования было выбрано анкетирование, так как именно оно позволяет при сравнительно небольших материальных и временных затратах охватить широкий спектр респондентов и получить достоверные результаты.

Задачей ставилось выявление ценностных ориентиров студентов в педагогической деятельности. Нас интересовали такие проблемы, как понимание студентами смысла педагогической деятельности; смыслов выявление затруднений, с которыми они могут столкнуться во время работы в школе; удовлетворенность различными компонентами содержания образования и влияние педагогической практики на формирование ценностно-смысловых ориентиров профессиональной педагогической деятельности.

Анкетирование проводилось с мая 2013 по сентябрь 2015 года, им были охвачены студенты различных факультетов Института филологии и межкультурной коммуникации им. Льва Толстого Казанского Приволжского Федерального Университета.

При организации исследования в соответствии с целью и задачами работы в число респондентов были включены испытуемые в количестве 200 человек.

Возраст испытуемых студентов от 19 до 24 лет.

Соотношение исследуемых студентов по половому признаку составляет 50% девушки и 40% юноши.

Респондентам было предложено выразить свое отношение по ряду вопросов, касающихся смысла жизни, профессии и тому подобное. Ответы были сгруппированы в блоки, отображающие отношение к данной тематике. Студентам было предложено определить ценности, их значимость по шкале: Не имеет для мен, значения», « нечасто имеет значение», « имеет большое значение».

Ведущими ценностями у анкетируемых являются любовь и благополучие (95%), 50% отметили равные возможности для всех. Наличие хороших друзей, равенство и свобода в поступках и действиях (25%). Свобода и независимость в действиях и творчество выбрали 20% респондентов. Полученные результаты позволяют говорить о низкой сформированности профессиональных педагогических ценностях, так как только 15% определяют профессию учителя как ценность. На вопрос: «Планируете ли Вы заниматься профессиональной педагогической деятельностью?», студенты ответили следующим образом: «Да» – 20%, «Наиболее вероятно» – 50%, «Нет» – 30%. Студенты отмечают свою неуверенность в собственных силах, считают, что они не обладают профессионально-значимыми качествами учителя такими как: ответственность, самостоятельность, коммуникативные способности, уверенность. Только 30% студентов уверены в правильности выбранной профессии и положительном результате ее освоения, не вполне уверенны – 55%, ответили отрицательно 15%. Такие результаты говорят о том, что для студентов профессия не является ценностью.

Интересен то факт, что на последнем месте у студентов такие ценности как удовольствия, уверенность в себе, здоровье. Свободное врем за компьютером проводят 55%, посещают дополнительные занятия 25%, посещают музеи, выставки, театры 20% опрошенных студентов. Эти данные говорят о досуговом поведении студентов и отношении к здоровью как ценности.

Следует отметить, что не выделили для себя, т.е. не поставили в ряд хоть как то значимых ценностей для себя, такие ценности как интересная работа, общественное признание и самостоятельность как независимая в суждениях и оценках.

На анкетный вопрос «Какова цель прохождения педагогической практики?» ответы студентов распределились следующим образом: Для 25% студентов цель педагогической практики – возможность использовать и применить знания теории на практике; 65% студентов уверенны, что целью педагогической практики является передача и усвоение опыта учительства; 10% отмечают, что цель педагогической практики в расширении опыта работы с детьми. В процессе исследования, мы изучили трудности,

которые возникали у студентов в процессе прохождения ими педагогической практики. «Налаживание и удержание дисциплины в классе» (25%) занимает первую строку в списке трудностей, «написание конспектов к урокам и преодоление психологического барьера перед выходом к детям на урок» (15%); методическая подготовка к урокам, подбор наглядного материала, составление презентаций к уроку (5%) стоит на третьем месте; на четвертом – «неумение наладить контакт с детской аудиторией» (5%) на четверном месте.

Данные исследования позволяют сделать следующие выводы:

Налицо проблема профессиональной идентификации студентов, недостаточная сформированность профессиональных педагогических ценностей. Трудности, возникающие у студентов в период педагогической практики, говорят о неумении интегрировать знания из предметных, психологических и культурологических областей. Способность применять полученные знания на практике, так же вызывает трудность. Опрос показал, что практиканты неудовлетворенны своими знаниями по педагогике, психологии, методике преподавания предмета. Это вызывает тревогу, так как эти факты еще раз доказывают, что традиционная подготовка педагогических кадров должна меняться, приобретая новые формы.

Формирование ценностно-смысловых ориентиров к профессиональной педагогической деятельности невозможно без педагогической практики, Именно в период педагогической практики реализуются все составляющие педагогической деятельности такие как: цели, мотивы, опыт, организация, контроль, самообразование, результаты.

Ценностно-смысловая сфера деятельности учителя, в первую очередь, определяет его позицию и, соответственно, содержание профессионального самоопределения, его направленность, профессиональную самореализацию, и в целом содержание профессиональной деятельности. Сегодня очевидно, что традиционная модель подготовки педагогических кадров требует особого подхода, в котором учтены индивидуальные особенности обучающихся. Необходимо сохранить тот позитивный настрой, который присутствует у студентов в начале педагогической практики, определив позитивные мотивы педагогической профессии. Уже в период прохождения педагогической практики следует формировать особую культуру поддержки и помощи студентам, психолого-педагогического сопровождения педагогической практики. Проблема формировании ценностно-смысловых ориентиров профессиональной педагогической деятельности не теряет своей актуальности, так как педагогические ценности играют важнейшую роль в формировании личности будущего педагога, являясь высшим уровнем регулятора поведения, ориентиром его развития и мотиваций. Работая в школе в период практики, студенты должны объективно оценить свои силы и возможности, учесть изменяющиеся социально-экономические условия государства, нацелиться на работу. Такая практическая и психологическая подготовленность на самостоятельный выбор дальнейшей деятельности является залогом востребованности наших выпускников на рынке труда.

Список литературы

1. Андреев В.И. Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития. – 2-е изд. – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 608 с.

2. Буслаева Е.Л. Ценностно-смысловые ориентации студентов высшей профессиональной школы Вестник ОГУ №2 (121)/ февраль 2011. С. 98.

3. Габдрахманова Е.В. Организационно-педагогические условия организации педагогической практики студентов вуза в условиях реализации ФГОС // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3 Режим доступа: http://www.science-education.ru/109-9587.

4. Зимняя И.А. Иерархическо-компонентная структура воспитательной деятельности / И.А. Зимняя // Воспитательная деятельность как объект анализа и оценивания / под общ. ред. И.А. Зимней. – М., 2003.

5. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя. – М.: Академия, 2004. – С. 77.

6. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. – 3-е изд. – М.: Школа – Пресс, 2000. – С. 116.

7. Практическая педагогика: учеб. пособие / Л.М. Горбунов; Вост.-Сиб. гос. акад. образования. – Иркутск: Изд-во ВСГАО, 2012. – 249 с.

8. Федорова Е.Н., Птицына Е.В. Ценности профессиональной деятельности будущего педагога // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–2. – С. 401–405.

9. Сенько Ю.В., Фроловская М.Н. Педагогика понимания. – М.: Дрофа, 2007. – 192 с.

10. Materialy X mezinarodni vedecko-prakticka conference «Efektini nastroje modernich ved-2014».- Dil 17. Pedagogtka: Praha.Publishing House «Education and Science» s.r.o. – 72 stran Режим доступа: http://www.ukrnauka.ru/2014. – P. 7–11.

УДК 378.1

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА СТАНОВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В РОССИИ

Громова Н.В.

НОУ ВПО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва, e-mail: NGromova@s-university.ru

В связи с активной интеграцией российской экономики в мировое экономическое пространство и невозможностью игнорирования влияния информатизации и глобализации на кардинальные изменения требований к профессиональному образованию актуальность исследуемой проблематики только возрастает. В статье рассмотрены основные этапы формирования системы профессиональных стандартов в России. Показано, что данный документ является связующим звеном между системой образования и сферой труда, и позволяет работодателям уже на языке компетенций в зависимости от конкретной квалификации взаимодействовать с образовательными организациями всех уровней. Таким образом, ключевым элементом в системе профессиональных стандартов являются профессиональные компетенции. В заключение данной статьи кратко обозначены основные направления решения сформулированных проблем.

Ключевые слова: система образования, компетенции, компетентностный подход, профессиональный стандарт, качество образования, работодатели

COMPETENCE APPROACH AS THE BASIS OF FORMATION OF PROFESSIONAL STANDARDS IN RUSSIA

Gromova N.V.

Moscow University of Industry and Finance «Synergy, Moscow, e-mail: NGromova@s-university.ru

In connection with the active integration of the Russian economy into the world economy and the impossibility of ignoring the impact of informatization and globalization on fundamental changes of requirements to professional education relevant study issues only increases. The article describes the main stages of the formation of professional standards in Russia. It is shown that this document is the link between the education system and the labor market. It allows employers to have the language competency, depending on the particular staff to interact with educational institutions at all levels. Thus key elements in the system of professional standards are professional competence. In conclusion of this article summarized identified the main directions for solving these problems.

Keywords: the system of education, competence, competence approach, professional standard, quality of education, employers

Повышение качества образования является одной из актуальных проблем не только для России, но и для всего мирового сообщества. Решение этой проблемы связано с модернизацией содержания образования, оптимизацией способов и технологий организации образовательного процесса и, конечно, переосмыслением цели и результата образования.

Сфера образования входит в число важнейших факторов, которые обеспечивают сохранение и приращение человеческого капитала. В силу того, что человеческий капитал оказывает все большее влияние на национальную конкурентоспособность, роль качества образования постоянно возрастает. В силу чего можно утверждать, что уже в ближайшее время конкурентоспособность стран на международном уровне будет в первую очередь определяться конкурентоспособностью их систем образования [2].

Сложившиеся социально-экономические условия в обществе предъявляют новые требования к профессиональным знаниям и умениям специалистов, к уровню их компетентности, мастерства и мобильности. Однако современные научные исследования показывают, что карьерный успех лишь частично обуславливается профессиональной компетенцией, а в значительной мере определяется личными качествами и способностями специалиста.

Профессиональный стандарт, по сути, является нормативным документом, который определяет необходимые требования к профессии по квалификационным уровням и компетенциям с учетом обеспечения качества и продуктивности выполняемых работ. Этот документ – связующее звено между сферами труда и образования, то есть позволяет работодателям на языке компетенций по уровням квалификации взаимодействовать с образовательными организациями всех уровней. Система профессиональных стандартов, разработанная консолидированными работодателями, и созданная на их основе система образовательных стандартов, своей непрерывной гармонизацией должны содействовать качеству подготовки кадров в соответствии с требованиями рынка труда.

В России впервые обратились к теме профессиональных стандартов еще в далеком 1997 году, когда на государственном уровне была утверждена «Программа социальных реформ в Российской Федерации на период 1996–2000 годов», в ходе реализации которой отечественные министерства и ведомства должны были разработать соответствующие профессиональные стандарты. В последующие десять лет данная задача многократно уточнялась и дополнялась, однако так и не была решена.

И только в мае 2006 году дело двинулось «с мертвой точки», когда было создано Агентство национальных квалификаций при Российском союзе промышленников и предпринимателей (АНК РСПП) совместно с Министерством образования и науки [3].

В новых проектных профессиональных стандартах, к разработке которых приступили в Агентстве, приоритетной задачей определено «повышение уровня защиты профессионализма и уровня жизни работника на основе достижений персоналом организаций профессиональной компетентности…как основы устойчивого экономического развития [4]. А в процессе формирования структуры профессиональных стандартов представляется возможным наполнять содержанием каждый квалификационный уровень в зависимости от «нарастания» или «приращения» новых компетенций и отражать эти процессы в образовательных программах». В 2007 году на базе Агентства был разработан первый макет профстандарта, и в последующие 2 года были разработаны первые профессиональные стандарты.

Вторым важным шагом в развитии профессиональных стандартов стал перечень поручений президента РФ, разработанный в 2010 году по итогам заседания Госсовета РФ и Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России. В нем была поставлена задача в течение двух лет подготовить современный справочник и разработать профстандарты в высокотехнологичных отраслях.

Следующим этапом становления системы профессиональных стандартов в России явилось учреждение Правительством РФ в 2011 году Агентства стратегических инициатив (АСИ), которое приступило к разработке дорожной карты «Создания национальной системы квалификаций и компетенций». После этого, был утвержден План разработки профессиональных стандартов на 2012–2015 годы и принят соответствующий Приказ Минтруда и соцзащиты РФ. Силами экспертов этого министерства был подготовлен и утвержден очередной макет профстандарта и выработаны нормативные документы, методические рекомендации и т.д. Но, несмотря на тщательность подготовки, процесс снова застопорился. По данным Центра экономического развития и сертификации (ЦЭРС), стоимость каждого лота на разработку профстандарта тогда выросла до 600 тысяч рублей. При этом, несмотря на такое большое бюджетное финансирование данного процесса, первые стандарты были приняты лишь 30 октября 2013 года.

На совещании по вопросам разработки профстандартов 9 декабря 2013 года Владимир Путин определил ключевые направления развития проекта: необходимость обеспечения качества и востребованности разрабатываемых стандартов, ориентации на перспективные потребности экономики, обязательная экспертиза профессионального сообщества.

Важнейшей мыслью, прозвучавшей на этой собрании, стало предложение президента создать национальный классификатор профессиональной деятельности. Такая система должна стать ориентиром для профобразования, объединив профстандарты и отраслевые квалификационные требования со стандартами образовательными.

Ключевым элементом в системе профессиональных стандартов являются профессиональные компетенции. Компетенции характеризуют общие способности, базирующиеся на учебных достижениях, опыте, которые приобретены благодаря образовательной деятельности личности и которые определяют ее мобильность. Понятие «компетенция» акцентирует внимание на умениях, но не сводится только к ним. Оно включает в себя позитивные ценности, влияющие на жизненную самореализацию выпускника. Профессиональные компетенции включают совокупность специальных теоретических знаний и интеллектуальных умений, связанных с конкретным видом трудовой деятельности.

Компетентность и компетенция составляют взаимосвязанные парные понятия. Компетенция – системное свойство системы понятий и действий, отражающих объект и позволяющих субъекту эффективно взаимодействовать с ним в определенных

условиях; компетентность – субъектный опыт человека, который реализуется через интериоризированные компетенции в определенных условиях. Иными словами, компетентность следует трактовать как составную часть субъектного опыта, эффективно реализуемого через все виды деятельности, ориентированные и задаваемые компетенцией.

Компетентностный подход – это попытка привести в соответствие профессиональное образование и потребности рынка труда, т.е. он связан с заказом на образование со стороны работодателей, тех, кому нужен компетентный специалист, и позволяет акцентировать внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях [1].

Принятие нового закона «Об образовании в Российской Федерации» и разработка федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования третьего поколения обусловливают необходимость переосмысления его роли и содержания, а также роли государства и работодателей в процессе создания и реализации образовательных программ, направленных на подготовку будущих специалистов.

Решение этой задачи требует использования различных, в том числе инновационных форм обучения, дальнейшего совершенствования учебно-программной и методической документации, регламентирующей образовательный процесс. Их реализация призвана обеспечить открытость системы подготовки будущих специалистов, выражающейся в способности коллективов образовательных организаций быстро реагировать на прогрессивные достижения в мировой и отечественной практике, возможности ставить и реализовывать новые образовательные цели и задачи в рамках интеграции России в мировое образовательное пространство.

Реализация компетентностного подхода в высшей школе в первую очередь предполагает разработку компетентностной модели выпускника. Компетенция или набор компетенций означает, что человек может проявить определенные способности или навыки и выполнить задание так, что это позволит оценить уровень достижений. Компетенции могут демонстрироваться и, следовательно, оцениваться. Таким образом, компетенции могут использоваться для внутренней и внешней оценки качества высшего образования посредством идентификаторов ключевых компетенций: профессиональных, личностных и коммуникативных.

Еще одной важной проблемой помимо обеспечения качества самого образовательного процесса также является необходимость разработки новых подходов к оценке качества образования. Данная задача нашла свое отражение в известном майском Указе Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» [6], где перед Правительством и Министерством образования и науки была поставлена задача по формированию в стране системы независимой профессиональной оценки качества с широким привлечением объединений работодателей. В мировой практике разработкой и реализацией процедур независимой оценки качества образования, как правило, занимаются независимые организации, которые в том числе формируют независимые рейтинги организаций, предоставляющих образовательные услуги. Как известно позиции российских вузов в данных рейтингах не высоки, и руководство российских вузов должно рассматривать рейтинги и критерии их формирования как современный инструмент интеграции России в мировое образовательное пространство, как инструмент сопоставления, планировать меры по совершенствованию своей деятельности и продвижению репутации, формируя партнерства с ведущими университетами мира, инвестируя средства в стратегические цели и стимулируя коллектив к их достижению [5]. Для качественного выполнения данной задачи необходимо разрабатывать и реализовывать образовательные программы, максимально ориентированные на постоянно возрастающие и меняющиеся требования рынка труда, учитывающие интересы работодателей во всех сферах и областях, что возможно только в рамках компетентностного подхода, базирующегося на системе профессиональных стандартов.

В заключении необходимо еще раз подчеркнуть, что наблюдаемое сегодня несовпадение в подходах образовательных организаций и работодателей к содержанию подготовки специалистов порождает разрыв между реальным уровнем профессиональной компетентности выпускников вузов и требованиями, предъявляемыми

современными организациями к квалификации своего персонала.

Выход из сложившейся ситуации возможен только в рамках интеграции системы профессионального образования России и работодателей, призванной обеспечить формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для эффективного исполнения установленных работодателем должностных функций, и их соответствие установленным профессиональным стандартам.

Список литературы

1. Байденко В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы). – М., 2005.

2. Громова Н.В. Роль человеческого капитала в обеспечении конкурентоспособности современных компаний // Современная конкуренция. – 2014. – № 6.

3. Концепция создания Национального агентства развития профессиональных квалификаций. – Москва, 2006.

4. Концепция развития профессиональных квалификаций, Материалы агентства национальных квалификаций при РСПП. – Москва, 2006.

5. Самойлов В.А., Громова Н.В., Улитина Е.В. Международные рейтинги университетов – современный инструмент интеграции России в мировое образовательное пространство [Электронный ресурс] // Науковедение. – 2013. – № 6 (19) (дата обращения: 28.11.2014).

6. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».

УДК 37.018.74

ВОСПИТАНИЕ В ФОРМАТЕ 3D – ДЕТСТВО, ДОМ, ДУХОВНОСТЬ: ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К МАЛОЙ РОДИНЕ В ПЕРИОД ДЕТСТВА

Коротаева Е.В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», Екатеринбург, e-mail: e.v.kororaeva@yandex.ru

Вопросы воспитания подрастающего поколения неразрывно связаны со стратегией национального развития страны и являются частью государственной политики, о чем говорится в «Стратегии 2020». В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» особо отмечается необходимость программ (ст. 8), которые должны обеспечить воспитание у детей и подростков чувства духовной принадлежности к ближайшему социуму, гордости за свой край, что в целом приводит к формированию патриотических чувств, ценностному принятию малой родины и Родины в целом. В течение двух лет в Свердловской области осуществлялось научно-методическое сопровождение регионально ориентированной программы «Грани Урала» (при поддержке Российского гуманитарного научного фонда), знакомящей детей с Уралом как самобытной областью, что формирует первые представления о месте проживания, чувства сопричастности, гордости, включенности в со-бытийность малой родины. Исследования доказывают, что, основы жизненных ценностей закладываются с детства, при этом чем ранее прививаются ребенку представления о ценностях – семейный очаг, родной язык, чувство принадлежности и сопричастности к событиям ближайшего социума и т.д., тем вернее они трансформируются в осознаваемую жизненную позицию.

Ключевые слова: ценности и ценностное отношение к малой родине, формирование отношения к малой родине как истоку социальной и гражданской принадлежности

EDUCATION IN THE FORMAT 3D – CHILDHOOD, HOME, SPIRITUALITY: THE FORMATION OF VALUE ATTITUDE TO NATIVE LAND

Korotaeva E.V.

Ural State Pedagogical University Yekaterinburg, e-mail: e.v.kororaeva@yandex.ru

Questions educating the younger generation is inextricably linked to the national development strategy of the country and are part of public policy, as outlined in the «Strategy 2020». The Federal Law «On Education in the Russian Federation», highlights the need for «education development programs» (art. 8), which should provide training in children and adolescents spiritual sense of belonging to the society nearest and pride in their land, which generally leads to the formation of patriotic feelings, to valuation, and adoption of low motherland motherland as a whole. Within two years, in the Sverdlovsk region was carried out scientific and methodological support the regionally oriented program «The Edge of the Urals» (with the support of the Russian Humanitarian Foundation), acquainting children with the Urals as the original area that forms the first ideas about the place of residence, a sense of belonging, pride, involvement in co-beingness small country. Research prove, that values in life are laid in childhood. And the earlier a child instilled notions of values – family home, mother tongue, sense of belonging and involvement in the events of the society, etc., the more likely they are transformed into the perceived stance personality.

Keywords: values and the value attitude to native land, development of attitude to the native region as a source of social and civil membership

Вопросы воспитания подрастающего поколения сегодня относятся к приоритетным в области социального развития страны. Это подчеркивается в законе «Об образовании в Российской Федерации», в «Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России в сфере образования», в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года», Федеральных государственных образовательных стандартах и других документах. При этом воспитание как особый процесс направлено на «создание условий для самоопределения и социализацию обучающегося на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства» [5]. В этих документах отмечается, что одной из важнейших социальных задач в целом является сохранение и защита культурного наследия страны, а, следовательно, одной из воспитательных задач – подготовка личностей, способных не только сохранить имеющееся, но и созидать новое, что напрямую связано с формированием у детей и подростков таких ценностных ориентиров, как гуманизм, патриотизм, уважение к труду и родному языку, гражданская ответственность, духовная стойкость и т.д.

В трудах различных ученых, педагогов (Д. Дьюи, А.Г. Здравомыслов, Я.А. Коменский, Д.А. Леонтьев, В.А. Сластенин,

К.Д. Ушинский, Д.И. Фельдштейн, Г.И. Чижакова и др.) говорится о воспитании духа, воспитании души, воспитании духовности. Все это – явления взаимосвязанные, хотя и не синонимичные. Есть то, что их объединяет по форме – это обязательно системность во влияниях, воздействиях, взаимодействиях; не эпизод, не частный случай, но продуманный, целенаправленный, целостный подход. И есть то, что связывает их содержательно: обращение к высшим человеческим ценностям: добро и зло, справедливость, ответственность, трудолюбие, верность и др., – позволяющим индивиду ощущать себя частью чего-то большего, определяющим путь духовного познания себя и мира, способствующим саморазвитию и совершенствованию.

Очевидно, что высшие ценности формируются, развиваются, совершенствуются на протяжении всей жизни индивида.

Это – традиции, которые издавна выполняют важнейшую функцию передачи накопленного опыта, объединения поколений в действиях, в мировосприятии и пр. Традиция в культурной жизни – событие знаковое, отличающееся особой праздничной атрибутикой, особым настроением, духом единения, помогающее через обращение к истокам, укрепить связи «здесь и сейчас».

Традиции, как правило, начинают формироваться в семье, в «доме», который тоже является важнейшим институтом сохранения и передачи системы ценностей. Обычно говоря о семье, мы обращаем внимание на видимый смысл этого слова: «семь я». Но это – просто количественный показатель, на самом деле глубинное понимание этого понятия связано с единением людей, совместностью их быта и мировосприятия. Очевидно, что семейная общность, сохраняя и передавая ценности следующему поколению, сама должна следовать этим установкам: почитай отца твоего и мать, не сотвори себе кумира, не укради, не завидуй, не прелюбодействуй… Чтобы эти поведенческие установки были усвоены с детства, они должны ежедневно исполняться в обыденной жизни окружающими людьми. Если этого не происходит, то в сознании ребенка фиксируется двойственная картинка: можно лгать, насмехаться над окружающими, проявлять сугубо эгоистическую позицию и т.д. Эта противоречивость не может не сказаться в дальнейшем на формировании нравственных представлений маленького человечка.

Поэтому, как отмечал К.Д. Ушинский, «вверяя воспитанию чистые и впечатлительные души детей, вверяя для того, чтобы оно провело в них первые и потому самые глубокие черты, мы имеем полное право спросить воспитателя, какую цель он будет преследовать в своей деятельности…» [4, с. 19]. Ответ на этот вопрос, как правило, мы ищем в «Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России в сфере общего образования» (авторы А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков) [2]. В этом документе предложены базовые национальные ценности: семейная жизнь, культурно-региональное сообщество, культура своего народа, российская гражданская нация. Все перечисленное действительно может служить истоком для духовно-нравственного развития подрастающего поколения. Но работая с тем или иным возрастом детей, следует каждый раз точно и продуманно конструировать иерархию ценностных оснований.

Так, для детей дошкольного возраста базой формирования ценностных ориентиров могут стать семья, культурно-региональное сообщество, природа, искусство, труд и творчество. Для младшего школьника – труд и творчество («Ученье есть труд и должно остаться трудом», – К.Д. Ушинский), семья, культура своего народа: искусство и литература, патриотизм, природа…. Для подростка основу духовно-нравственного воспитания стоит черпать в труде и творчестве, науке, искусстве и литературе, идее гражданственности, патриотизме, в природе, семье, человечестве, в традиционных российских религиях, в установке на социальную солидарность…

Сегодня идут горячие споры о том, кто должен заниматься воспитанием детей – семья или школа? Эти споры являются свидетельством серьезных проблем в общей системе воспитания и попыткой переложить ответственность за процесс и результат на ту или другую сторону. Но в этом вопросе не должно быть «противоположных» сторон: семья, школа, СМИ, как и общественные нормы поведения должны создавать единое пространство для духовно-нравственного развития ребенка.

Причем это ценностно ориентирующее пространство должно окружать ребенка постоянно (а не только по отдельным праздникам, событиям), побуждая к постоянному (а не эпизодическому) развитию, преодолению, осознанию, взрослению. Г.В. Бурменская подчеркивала, что общение «самого

ребенка с окружающим миром <…> оказывает глубокое влияние на все последующие этапы становления его психики в целом» [1]. Действительно, можно ли привить нравственные привычки без усилий и сознательного труда? Можно ли укрепить дух человека без серьезного участия его самого в этом процессе?

Исследования психолого-педагогической науки (работы Л.С. Выготского, А.В. Запорожца, В.П. Зинченко, В.Т. Кудрявцева, Д.И. Фельдштейна и др.) свидетельствуют, что чем ранее осваиваются детьми социальные понятия, одобряемые нормы поведения, касающиеся ответственности, идентификации себя как части конкретного сообщества и т.д., тем устойчивее будет в дальнейшем их позитивная жизненная гражданская позиция.

Одна задач духовного становления подрастающего поколения может быть определена как формирование ценностного отношения к «малой родине». Не так много исследований посвящено феномену отношения человека к месту, где он родился, вырос. Взрослые люди в подавляющем большинстве вспоминают «дом», место, где прошло их детство, с теплотой, с ностальгией, с добрыми эмоциями. Это позитивное запечатление обычно сопровождает человека всю жизнь. Именно «детское» восприятие «дома» – места проживания (а на деле – первичной социализации человека) может обеспечить закрепление, а затем и трансляцию позитивного отношения к родине в «образе мира», «образе жизни». Но такое закрепление должно стать осознанной и целенаправленной воспитательной задачей.

Стоит отметить, что в ряде областей уже существуют программы краеведения, актуализирующие национально-региональный компонент содержания образования. Например, программы регионоведения Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области, имеющих давнюю историю, культуру и т.п. Но в отдельных регионах этот социокультурный компонент оказывается не столь явленным, постигаемым и доступным для детей. Поэтому часто педагоги обращаются к уже сложившимся этническим или религиозным традициям как основе программы с национально-региональным компонентом. Но количественное преобладание титульной нации не является характерным для ряда регионов Российской Федерации. Например, этническое и культурное многообразие всегда было отличительной чертой Уральского региона, где проживают русские, коми-пермяки, татары, башкиры, марийцы и др. К тому же сегодня набирает темпы миграция из республик бывшего Советского Союза. Очевидно, что в данных условиях усиленная поддержка одной культурной традиции может рассматриваться как ущемление интересов другой (других).

Следовательно, необходим поиск такого содержания программы формирования ценностного отношения к «дому», к малой родине, которое бы вело не к расслоению, но к единению через общие переживаемые чувства – интерес, любознательность, сопричастность, желания активно участвовать в тех или иных познавательных мероприятиях.

Такой программой стала регионально ориентированная программа «Грани Урала», разработанная на кафедре педагогики и психологии детства УрГПУ и внедряемая в течение последних лет в дошкольных образовательных учреждениях, организациях г. Екатеринбурга и Свердловской области. Процесс разработки и внедрения ориентированной программы «Грани Урала» породил целый ряд оригинальных наработок. Прежде всего, это содержание самой программы, которая знакомит детей с Уральской землей как самобытной областью, обладающей рядом уникальных характеристик – «граней», образ которых, с одной стороны, сразу определяет принадлежность к Уральским горам, а с другой, позволяет варьировать количество осваиваемых «граней» в зависимости от возраста обучаемых и задач обучения.

Цель данной программы заключается в формировании и закреплении у детей дошкольного возраста потребности узнавать об исторических и современных событиях своей малой родине, принимать участие в социально значимых деяниях, формировать чувств сопричастности, осознавать себя субъектом социальной жизни

К *задачам* регионально ориентированной программы «Грани Урала» отнесены: формирование у детей интереса к историческому и культурному наследию родного края (малой родины); знакомство с народным творчеством, ремеслом, традициями окружающего социума; этот край приобщение к современным праздникам – общим и семейным, к социально ориентированному быту, развитие готовности к созидательной деятельности в ближайшем микросоциуме; воспитание уважения и гордости за свой край, свой город, за людей, населяющих этот край.

Другой оригинальной разработкой в регионально ориентированной программе стали специальные познавательные маршруты для дошкольников. Маршрут, согласно словарю Д.Н. Ушакова, – это заранее намеченный путь следования с указанием основных пунктов. *Познавательный маршрут* в программе для дошкольников «Грани Урала» – это составленная (спроектированная) взрослым (воспитателем, родителем) образовательная траектория, в процессе освоения которой ребенок приобщается к культурно-историческому окружению родного края, проникается чувствами гордости за малую родину, уважения к труду людей, населяющих этот край, формирует готовность к участию в социально созидательных событиях ближайшего социума [3, с. 8].

Эти маршруты разрабатывались педагогами дошкольных учреждений под руководством преподавателей УрГПУ с учетом специфики и возможностей образовательной организации, субъектов, включенных в реализацию маршрута (воспитателей, родителей и др.), социальных партнеров и т.д. Поэтому содержательная «огранка» программы получилась достаточно разнообразной: «Богатства земли уральской», «Мой Екатеринбург», «Урал – рабочий край державы», «Ключи к уральскому здоровью», «Встреча Европы и Азии», «Уральские самоцветы», «Урал героический», «По сказам Бажова» и многие др.

Через эти познавательные маршруты ребенку задаются векторы освоения «дома» – ближайшего социума. Продуманное, эмоционально насыщенное сопровождение ребенка в этом процессе определяет его возможность погрузиться в те факторы (среда, ближайшие контакты, собственная социальность и пр.), от которых во многом зависит приобщение ребенка к ценностям малой родины.

Так, при знакомстве с таким познавательным маршрутом, как «Достопримечательности земли Уральской», дети узнают об интереснейших памятниках культуры: наклонной Невьянской башней (которую сопоставляют с Пизанской башней в Италии); Екатеринбургским музеем изобразительных искусств, где находится Каслинский чугунный павильон – архитектурное произведение, зарегистрированное в каталоге ЮНЕСКО как раритет; памятником А.С. Попову – русскому физику, одному из изобретателей радио; домом, в котором жил и творил П.П. Бажов, прославивший свой край удивительными по красоте и самобытности сказами и т.д. Познавательный маршрут, посвященный достопримечательностям Екатеринбурга, позволяет развивать у дошкольников эстетическое восприятие мира, уважать наследие, созданное другими людьми, воспринимать свой город как значимый в культуре всей России.

В процессе реализации этих познавательных маршрутов проводятся как информативно ознакомительные, так и активно действенные мероприятия для детей: экскурсии по историческим местам, организация и посещение выставок, знакомство с уральскими художниками, писателями, из произведениями, участие в соответствующих социально-педагогических проектах, муниципальных конкурсах: «Я живу на Урале», «Мой дом», «Памятники нашего города» и др. Все это позволяет эмоционально обогатить процесс постижения детьми окружающего пространства малой родины, насыщая не только знаниевую, но и ценностную составляющую образовательного процесса.

Новое для освоения содержание, которое корректировалось в процессе живой практики, потребовало *соответствующих форм реализации*: слайд-шоу, экскурсии реальные и виртуальные, «путешествия в историю», живые – интерактивные – журналы событий, социально значимые акции («Сделаем нашу улицу чистой!»), конкурсы рисунков, поделок, семейных альбомов, освещающих рабочие династии, театрализации на тему сказов и мифов, связанных с историей Урала и т.д.

Необходимо отметить, что эта практико ориентированная деятельность детей и педагогов проводилась параллельно с продуманным *научно-методическим сопровождением,* которое включало: разработку собственно самой регионально ориентированной программы «Грани Урала», повышение квалификации педагогов, включенных в практику, организация семинаров, мастер-классов как формы коррекции в апробации программы на инновационных площадках, проведение научно-практических конференций «Посмотри, как хорош, край, в котором ты живешь!», организацию открытых мероприятий по программе «Грани Урала» в образовательном пространстве муниципальных образований области и отдельных образовательных учреждений и др.

Помимо этого, освоение регионально ориентированной программы «Грани Урала» позволило наладить, сформировать и укрепить *сетевое взаимодействие об-*

разовательных организаций друг с другом в рамках обмена опытом по программе, а также с социально-культурными учреждениями: библиотеками, музеями, театрами и т.д. г. Екатеринбурга и Свердловской области. И это тоже расширило представление взрослых и детей о «доме», о социально-педагогических возможностях окружающей среды.

Подведем некоторые итоги.

Под воспитанием ценностного отношения к малой родине мы понимаем познавательное взаимодействие взрослого и ребенка, направленное на приобщение к истокам региональной культуры, природе, формирование чувства эмоциональной сопричастности и созидательно действенного отношения к ближайшему окружению – близким людям, родному краю.

Реализация регионально ориентированной программы «Грани Урала» для дошкольной ступени образования способствует: целенаправленному, системному освоению информации об Урале как самобытной области; формированию у субъектов, включенных в проект (детей дошкольного возраста, педагогов, родителей), чувства сопричастности, гордости, включенности в со-бытийность Уральского региона; созданию в образовательных упреждениях таких условий, которые способствуют формированию у детей целостной (для их возраста) «картины мира», основ гражданственности, а также интереса к своей малой и большой Родине»; консолидации педагогического сообщества на основе идеи формирования у детей и взрослых ценностного отношения к малой родине для субъектов.

В таком контексте очевидно, что разработка и внедрение регионально ориентированных программ, в целом, и программы «Грани Урала», в частности, является актуальным ответом на социально-педагогический запрос, обозначенный в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [5], где говорится о необходимости «разработки и реализации региональных программ развития образования с учетом региональных социально-экономических, экологических, демографических, этнокультурных и других особенностей субъектов Российской Федерации» (ст. 8). Очевидно, что подобные программы обладают значительными возможностями в воспитании подрастающего поколения, даже если изначально они обращены к формированию у детей и подростков ценностного отношения к своей малой родине.

Список литературы

1. Возрастно-психологический подход в консультировании детей и подростков: Учебное пособие / Г.В. Бурменская, Е.И. Захарова, О.А. Карабанова, Н.Н. Лебедева, А.Г. Лидерс. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2007. – 480 с.

2. Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. – М.: Просвещение, 2009. – 23 с.

3. Коротаева Е.В. Основы формирования у дошкольников ценностного отношения к малой родине // Социальное развитие ребенка: Посмотри, как хорош край, в котором ты живешь: сб. мат. III-й городской научно-практической конференции. – Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 215 с.

4. Ушинский К.Д. Собр. сочинен. В 11 т. – М.; Л.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР. – 1948–1952. – Т. 8. – 439 с.

5. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273 «Об образовании в Российской Федерации» [электронный ресурс]. URL: http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html (дата обращения: 17.08.15).

УДК 37:39

ЭТНОКУЛЬТУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Моздокова Ю.С.

ГОБУ ДО МО «Областной центр развития дополнительного образования и патриотического воспитания детей и молодежи», Реутов, e-mail: jsmozdokova@list.ru

Проведен анализ компонентов этнокультурного потенциала в дополнительном образовании профессиональных образовательных организаций Московской области. Учитывались следующие его характеристики, проявляющиеся, как в работе педагогических коллективов, так и в поведении обучающихся: элементы наличия и использования культурного наследия (материального, нематериального), психологическая сопричастность обучающихся к этносам и их культурам, наличие субъектов – носителей и трансляторов этнокультур, мотивация обучающихся к этнокультурной деятельности. Определен уровень этнокультурного потенциала, функции и принципы этнокультурной педагогической деятельности в дополнительном образовании профессиональных образовательных организаций Московской области. Выявлена роль дополнительного образования в развитии этнокультурного самосознания учащейся молодежи.

Ключевые слова: этнокультурный потенциал, дополнительное образование, государственные профессиональные образовательные организации, воспитание

ETHNOCULTURAL POTENTIAL OF ADDITIONAL EDUCATION IN STATE EDUCATIONAL PROFESSIONAL ORGANIZATIONS MOSCOW REGION

Mozdokova J.S.

Regional Center of additional education and patriotic education of children and youth, Reutov, e-mail: jsmozdokova@list.ru

The analysis of potential ethno-cultural component in education, additional professional educational organizations of Moscow region. It took into account the following characteristics, as manifested in the work of the teaching staff and behaviour of students: the elements of availability and use of cultural heritage (tangible, intangible), psychological involvement of learners in ethnic groups and their cultures, the presence of subjects – carriers and translators of ethnic cultures, motivating students to ethnic and cultural activities. Define the levels of ethno-cultural capacities, functions, and principles of ethno-cultural pedagogical activities in the secondary education professional educational organizations of Moscow region. The role of additional education in the development of the ethnocultural identity of students.

Keywords: ethnic and cultural potential, additional education, and state professional educational organizations, education

Цель исследования – выявление этнокультурного потенциала дополнительного образования в профессиональных образовательных организациях Московской области. Методы исследования – включенное наблюдение, анкетирование, опросы, анализ конкурных материалов. Результаты исследования – теоретическое обобщение принципов педагогической деятельности, реализация функций энокультурного потенциала в практике дополнительного образования в профессиональных образовательных организациях Московской области. Обсуждение результатов на педагогических советах профессиональных образовательных организаций, научно-практических конференциях, организуемых Министерством образования Московской области в период 2013–2015 гг. Выводы – профессиональные образовательные организации Московской области обладают средним уровнем этнокультурного потенциала в дополнительном образовании, реализуемом в отношении учащихся.

Процесс реформирования системы современного образования, так или иначе, отражается на всех субъектах учебно-воспитательной деятельности. Одним из таких субъектов является система государственных профессиональных образовательных организаций, которые до недавнего времени представляли ступень начального и среднего профессионального образования. Данные организации порой становятся единственными не только в направлении профессиональной подготовки молодых людей, получающих рабочие профессии, но в их воспитании. Как показывает практика, эти учреждения уместно рассматривать действенным, определяющим и результативным институтом профессионального становления, воспитательного воздействия, формирования и развития социальных свойств и личностных качеств

и будущего молодого работника и члена социума.

В современное профессиональное образование активно внедряется компетентностный подход к подготовке молодых кадров. Это качество формируется в общекультурных и профессиональных блоках дисциплин, дополняемых видами и формами внеучебной деятельности учащихся и педагогического коллектива, с привлечением ресурсов родителей и социума.

Специальным видом внеурочной деятельности является дополнительное образование, отличающееся от разовых мероприятий регулярностью и направленностью разностороннего обучения, организованного для удовлетворения духовных, творческих потребностей обучающихся. В системе этого вида образования пока еще недостаточно коллективов, объединений, кружков, ориентированных на повышение этнокультурного образования молодежи. Основываясь на возрастных, социальных, этнических особенностях учащихся, в обозначенной системе профессионального образования реализуются программы в рамках традиционных направлений (военно-патриотический, нравственно-духовный, естественно-научный, творческий и др.). Но, проблемы формирования толерантных межнациональных отношений, в большинстве случаев, остаются за границами внимания педагогических коллективов, или имеют зачаточную степень развития. Анализ, проведенный нами в 126 государственных профессиональных образовательных организациях Московской области и 4 высших образовательных учреждениях (Дубна, Коломна, Орехово-Зуево, Мытищи), показал, что лишь в 12% имеют направление этнокультурного воспитания обучающихся.

В концепции воспитания жизнеспособного поколения отмечается: «Национальное чувство россиянина – это любовь к историческому облику и творчеству российской нации, вера в ее духовное призвание, воля к ее творческому расцвету; это система поступков, вытекающих из этой любви, веры и воли, страстное желание ей служить, утверждая ее равноправное место и роль среди других наций мира» [3]. Достижению обозначенных целей может способствовать дополнительное образование, осуществляемое с обучающимися в государственных профессиональных образовательных организациях, энтокультурный потенциал которых до конца еще не изучен.

Принято считать, что в систему профессионального образования среднего специального звена подготовки идут подростки, чей социальный, образовательный, общекультурный уровень недостаточен, чтобы продолжать обучение в школе, которая предъявляет все более высокие требования к содержанию программ обучения, их освоению и к самим учащимся. Как отмечают педагоги и сотрудники профессиональных образовательных организаций, это соответствует действительности (97%). Поступившие подростки и молодые люди имеют низкий уровень мотивации к обучению, искаженную систему ценностей, проявления девиации, отсутствие конкретных интересов и целей жизнедеятельности. Поэтому, с одной стороны, таких учащихся довольно сложно привлечь к участию в дополнительном образовании, с другой стороны, именно они остро нуждаются в нем, как средстве коррекции проявлений педагогической запущенности, в том числе в направлениях межкультурных, межэтнических отношений.

Основа для получения знаний о содержании основных понятий, традиций, ценностей культуры народов, истории развития межкультурных и межэтнических отношений формируется в условиях работы кружковых, досуговых, спортивных, общественных объединениях училищ, колледжей, лицеев.

Анализируя планы воспитательной работы государственных профессиональных образовательных организаций Московской области на протяжении 3 лет, автором выявлен компонент этнокультурного вектора в учебно-воспитательной работе педагогических коллективов с учащимися. Он начинает реализовываться еще на этапе планирования, переходя в практическое воплощение в праздничных, игровых программах, конкурсах и других формах. Например, проведение общеучилищных мероприятий с использованием форм встреч (с Клинскими краеведами «Клинская земля, гордимся мы историей твоей»), лекций по основам этнической и православной культуры, библиотечных уроков «История письменности у различных народов», воспитательные часы, посвященные тематике создания и развития территории Московской области «Моя родная земля – Подмосковье», конкурсов рисунков, плакатов «Национальные костюмы народов бывшего СССР» и другие.

Что же такое – этнокомпонент в воспитании подростков и молодежи и какова

его роль? Этнокомпонент представляет собой содержание обучения и воспитания, в содержании которого происходит погружение учащихся в мир русской культуры через краеведческий материал, язык, обычаи и традиции быта [1]. Нами обозначены некоторые элементы этнокультурного потенциала – наличие и использование в обучении и воспитании культурного наследия (материального, нематериального), осознание сопричастности обучающихся к этносам и их культурам, наличие субъектов – носителей и трансляторов этнокультур, мотивация обучающихся к этнокультурной деятельности и другие. Компоненты, составляющие структуру этнокультурного потенциала, выполняют определенные педагогические функции: развивающую, социализирующую, информационную, образовательную, реабилитационную, коммуникативную и другие. Реализация функций позволяет намного шире представлять тематический охват в профессиональном и дополнительном образовании подростков и молодежи, демонстрировать и изучать уникальность культуры каждого этноса, создавать программы развития толерантности в отношении представителей этнических культур, использование знаний, результатов этнопедагогической деятельности в решение проблем создания и сохранения не только комфортного, толерантного корпоративного климата, но и трансляцию его в пространство социума.

Способами развития межкультурной грамотности и толерантности выступают: использование элементов этнической идентичности (кулинарной, религиозной, языковой, семиотической и т.д.) в межсубъектных, межгрупповых контактах, демонстрация образцов отношений в межнациональных семьях, развитии территориальных связей, создание позитивного имиджа в отношении этносов и их культур. Мы не ограничиваемся совокупностью этносов, которые наполняют территорию России, поскольку современные реалии выдвигают требования глобального характера (усиление миграции народов, развитие межгосударственных связей и др.).

Одной из задач государственных профессиональных образовательных организаций Московской области в дополнительном образовании подростков и молодежи является повышение самосознания молодых людей в отношении региона их места проживания, который насыщен историко-культурным потенциалом, этническим своеобразием и его проявлением. Отрадно, что в мероприятиях, проводимых в государственных профессиональных образовательных организаций Московской области, активно используется этот потенциал. Например, проведение экскурсий (в том числе виртуальных) по святыням и примечательным местам Клинской земли, экскурсии в городской краеведческий музей, книжная выставка «Моя Родина – Россия», праздник масленицы, классные часы «Долгопрудному – 55 лет», психологическая игра «Планета толерантности», встреча-тренинг «Азбука толерантности» на тему «Позволь другим быть другими», день открытых дверей с участием ветеранов ВОВ конкурс хорового пения «Гимн России», День знаний «Уроки родного края», «Мой город Королев в космос устремлённый», классный час на тему «21 сентября 1380 г. день победы русских полков под командованием Великого князя Дмитрия Донского над монголо-татарами в Куликовской битве», литературная гостиная «200 лет со дня основания Царскосельского лицея», народно-творческие ярмарки и многие другие, в которых использованы знания народов в отраслях жизнедеятельности социума.

Авторы Паникарова С.В. и Анжиганова Л.В. выделяют также такие «функции этнокультурного потенциала: системообразующая (дополняя друг друга, структурные элементы этнокультурного потенциала связаны и взаимозависимы); интегрирующая (создается целостное региональное сообщество, поликультурность способствует возникновению синергетического эффекта); распределяющая (информация и знание передаются и приносят выгоды носителям); инновационная (формируются неотрадиционалистские формы социокультурной деятельности, привлекательные для различных групп потребителей (акторов национального возрождения и туристов своей «новизной»)» [8]. С ними можно согласиться и рекомендовать к учету в дополнительном образовании подростков и молодежи.

Основа культурной идентичности личности учащегося проявляется в ее принятии, соотнесении себя как представителя того или иного народа, этногруппы, в которой он родился, воспитывался в ее культуре, элементы которой он впитывает через свое сознание, наблюдение за укладом жизни этносоциума, путем участия в праздничных действах, обрядах, ритуалах, осваивая и развивая речевые конструкции родного языка в условиях профессионального обучения и его среды.

Ориентация на гламурный образ жизни, ее технократизация, урбанизация, отсутствие единой национальной системы ценностей погружают подрастающее поколение в пространство масскультуры, уводя познавательные интересы и потребности молодого человека далеко от истинно народных духовных и материальных ценностей, заставляя «глотать» низкопробные, дешевые и примитивные продукты шоу-бизнеса, моды, макулатурной литературы, пропагандирующие насилие, разврат, приоритет материального благополучия, неуважение к законам.

Этническая культура – это не обращение к лаптям, хороводам и пословицам. Она имеет историческое лицо, которое очевидно проявляется в жанрах, стилях, атрибутике. Но совершенно скрыт ее современный образ. Тем не менее, он существует и, в первую очередь, в системе дополнительного образования. Задача дополнительного образования в системе профессиональных образовательных организаций – помощь учащимся, будущим профессионалам и членам социума, определиться в жизненном поиске, соотнести себя с культурой этноса и территории проживания. Помощником в этом является педагог – руководитель кружка, творческого или спортивного объединения, технической секции. Учитывая специфику дополнительного образования, где пока нет образовательного стандарта, но есть четко очерченные реализуемые социально-культурные цели, есть тематическая свобода, выбор действий, средств, форм, методик, программ. Сегодня наиболее остро стоит задача – в условиях активной миграции народов предоставить подросткам и молодым людям возможность погрузиться в интереснейший мир культуры своего народа, понять и по достоинству оценить его. Иначе теряются корни народной культуры в сознании растущей личности. Такие печальные примеры уже имеются. Так, по результатам опроса молодых людей, обучающихся в системе высшего профессионального образования, отмечено, что 17% представителей национальных групп (буряты, калмыки, чуваши, тывинцы и др.) не знают национального языка, традиций, обычаев, ценностей своего народа, что, к сожалению, мотивируется родителями, которые не видят необходимости в наличии этих знаний).

Проводя мониторинговое исследование в одной из профессиональных организаций Московской области, мы определили, что среди коллективов дополнительного образования особой популярностью пользуются музыкально ориентированные (вокальные, танцевальные, инструментальные), а также прикладные (лозоплетение, театры моды с этническими элементами, корнепластика, поисковые). Но не хватает, по мнению учащихся, коллективов двигательной направленности (например, игровой деятельности – русских народных игр).

Изучая вектор развития направлений краеведения в профессиональных организациях, который напрямую или косвенно затрагивает этнокультурную тематику, мы отметили медленный, но устойчивый рост интереса педагогических коллективов и учащихся к видам музейной и краеведческой деятельности, появлению содержательных образовательных программ, насыщенных этнокультурной тематикой. В планах воспитательной работы регулярно включаются экскурсионные формы взаимодействий с краеведческими музеями, причем не только местности, где находится та или иная профессиональная организация, но и соседних территорий Московской области.

Современный облик народной культуры и ее состояние остаются пока предметом изучения исследователей, практики же находятся в позиции пассивности. Как отмечает Стрельцова Е.Ю. «число «белых пятен» по этой проблематике все еще остается довольно большим. К ним, несомненно, относятся многочисленные вопросы, связанные с изучением самой науки о народном творчестве, ее становлении, развитии, основных закономерностях и условиях успешного формирования» [5].

Проблемой выступает понимание и интерпретация педагогическими коллективами сущности и содержания современной народной культуры, определении ее черт, характера, признаков, видов и жанров, оформление и использование в практике дополнительного образования подростков в системе данной ступени образования, имеющей свои особенности Для этого потребуется не просто знания, но и педагогическое мастерство. Оно проявляется в нахождении таких форм, методов, эмоциональных выражений, которые рождают искру в сознании учащихся, позволяют появиться мотивации «хочу это знать, хочу это сделать».

Таким образом, мы сталкиваемся с такими проблемами, присутствующими в этнопедагогической практике, как:

– недостаточность понимания, определения педагогами черт и особенностей содержания традиционной и современной народной культуры;

– невысокий уровень умения тиражирования этого понимания в среду учащихся для осознания и использования ее этнокультурного потенциала в личностной жизни и жизни социума;

– слабость в переработке учащимися исторических основ народной культуры и создание ее новых видов и образцов.

В рамках проводимого исследования обучающимся профессиональных образовательных организаций Московской области было предложено анкетирование. На один из заданных вопросов «Как Вы ощущаете себя сопричастным к Вашей национальности и ее культуре» учащиеся коллективов дополнительного образования (84 чел., 100%) ответили следующим образом: «никак не ощущаю» – 31 чел., (36,9%), «знаю, что я русский (украинец, белорусс, татарин, чуваш и др.), но культуру народа знаю плохо» – 48 чел. (57,1%), «люблю свой народ и поддерживаю его культуру» – 5 чел., (6%). Результаты получились не утешительные. На вопрос «Что Вы предпринимаете, чтобы глубже познать культуру народа, к которому Вы принадлежите?» учащиеся ответили так: «надо изучать традиции народа и их внедрять в жизнедеятельность своей семьи» – 63 чел. (75%), «не стоит ее изучать, так как мы современные урбанизированные люди» – 17 чел. (20%), «не знаю, как развивать в себе этническую культуру» – 4 чел. (5%). Ответы свидетельствуют о наличии мотивации у обучающихся к познанию и развитию в себе элементов этнокультуры. Задача педагогов – поддерживать эту мотивацию научить подростков и молодежь впитывать ее элементы и транслировать полученные знания, умения в среду профессиональной организации и социума.

Таким образом, основываясь на общепедагогических и этнопедагогических принципах (природосообразности, уникальности, интеграции, тиражируемости, сохранения, развития и дополнения, современности), дополнительное образование становится помощником, партнером системы профессионального образования в обучении и воспитании, развитии основ этнической культуры молодых граждан, способных отражать совокупность компетенций в профессиональной и социальной деятельности. Проведенное исследование дало возможность определить средства, которыми располагает система дополнительного образования в профессиональных образовательных организациях Московской области, методические подходы к реализации программ, получить статистические и качественные срезы, данные которых подлежат дальнейшему изучению проблемы, позволят технологически обеспечить совершенствование ее потенциала.

Список литературы

1. Бабочкин П.И. Становление жизнеспособной молодежи в динамично изменяющемся обществе. – М.: Московская гуманитарно-социальная академия, 2000. – 167 с.

2. Ильинский И.М., Бабочкин П.И. Концепция воспитания жизнеспособных поколений российской молодежи. – М.: Социум, 1999.

3. Ильинский И.М. Между будущим и прошлым: Социальная философия Происходящего. – М., 2006.

4. Пашков А.Г. Этнокультурные основания моделирования воспитательной системы русской школы. – Вестник ПСТГУ, 2006. – С. 49–55.

5. Стрельцова Е.Ю. Народная художественная культура как объект научного исследования: Автореф . дис. докт. пед, наук. – М., 2005. – С. 3.

6. Диссертации по гуманитарным наукам. – http://cheloveknauka.com/institutsionalizatsiya-etnicheskogo-kulturologicheskiy-analiz#ixzz3mkSaiBym.

7. Паникарова С.В., Анжиганова Л.В. Структурно-функциональная конфигурация этнокультурного потенциала // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 3 (35); http://www. m-economy.ru›art.php?nArtId=3279 1 (дата обращения: 24.09.15).

УДК 371.4

ОБРАЗ ИДЕАЛЬНОГО УЧИТЕЛЯ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ СОВРЕМЕННЫХ УЧЕНИКОВ

Семенова Л.Э., Чевачина А.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: annochka_v@mail.ru

В данной статье поднимается проблема учителя современной российской школы и его восприятия учениками младших и старших классов. На основе результатов эмпирического исследования показана специфика содержательных аспектов представлений об идеальном учителе и их динамика в двух возрастных группах учащихся – при переходе от 3 к 4 классу и от 10 к 11 классу. Осуществлен сравнительный анализ обобщенных социально-психологических портретов идеального учителя, создаваемых детьми младшего школьного возраста и старшеклассниками. Установлено, что образ идеального учителя мало меняется внутри возрастных групп учеников, но в то же время существенно трансформируется по мере взросления учащихся. В частности, обнаружена следующая тенденция: повышение степени значимости ряда личностных характеристик педагога и снижение степени значимости его внешности и профессиональных характеристик, что свидетельствует о смещении акцентов с восприятия учителя как профессионала к восприятию учителя как человека.

Ключевые слова: **образ идеального учителя, личностные качества, профессиональная компетентность, младшие школьники, старшеклассники**

IMAGE OF THE IDEAL TEACHER IN REPRESENTATIONS OF TODAY'S STUDENTS

Semenova L.E., Chevachina A.V.

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhni Novgorod, e-mail: annochka_v@mail.ru

This article raises the problem of a teacher of the modern Russian school and his perception by students of junior and senior classes. Based on the results of the empirical research, the study shows the specifics of the conceptual aspects of views about the ideal teacher and their dynamics in two age groups of students who are in transition from grade 3 to grade 4 and from grade 10 to grade 11. A comparative analysis of generalized socio-psychological portraits of the perfect teacher created by children of primary school age and high school students has been done. It has been established that the image of the ideal teacher changes little within age groups of students, but at the same time, it significantly transforms, as they grow older. In particular, the following tendency has been established – an increase in the degree of importance of a number of personality characteristics of the teacher and the reduction in the degree of importance of his looks and professional features, that tells about an accent shift in the perception of the teacher as a professional to that of the perception of the teacher as a person.

Keywords: image of the ideal teacher, personality qualities, professional competence, primary school students, high school students

В настоящее время российское образование переживает очередной период своей модернизации. Во многом этот процесс вполне закономерный. Меняется общество, должна меняться и школа. Современный мир и жизнь в нем становятся все менее стабильными, все более непредсказуемыми. Разумеется, школа, и прежде всего, общеобразовательная, должна уметь дать свой адекватный ответ на все эти вызовы. А это, как известно, невозможно без участия учителя, его активной профессиональной позиции как значимого субъекта образования.

Изменение российского общества и российского образования неизбежно ставят на повестку дня вопросы о новом формате профессионализма учителя, содержании его педагогической компетентности, созвучной с требованиями «нового» времени. Подобного рода вопросы актуальны как для педагогического вуза, осуществляющего профессиональную подготовку учителя («Какого учителя должен готовить педагогический вуз?») и администрации школы («Какой учитель должен работать в современной школе?»; «Какой педагог необходим современным ученикам?»), так и для самих учеников («У какого учителя они с удовольствием будут учиться?»).

Часто приходится сталкиваться с мнением, что быть учителем – это призвание, которое должно стать смыслом жизни для данного профессионала; это в каком-то смысле служение, и потому учитель должен самоотверженно нести свою миссию. Однако ни для кого не секрет, что в нашей системе образования всегда были и по-прежнему остаются случайные люди, далекие от педагогики, как правило, неспособные или не сумевшие реализоваться в других видах деятельности, выбирающие профессию учителя от безысходности, что, по образному выражению Л.С. Выготского, превратило отечественную школу в гавань для разбитых жизнью кораблей [2]. Разумеется, что такой поломанный

жизнью человек вряд ли сможет способствовать развитию учащихся, их личностному росту, вряд ли станет достойным примером для своих учеников.

Существует много мнений относительно того, каким должен быть настоящий учитель. Неоднократно в психолого-педагогической науке предпринимались попытки составить профессиограмму школьного педагога [1; 3; 4; 5 и др.]. И все же, на наш взгляд, не менее важно то, какие ожидания относительно учителя выстраивают сами ученики, у какого педагога они хотят учиться, поскольку их представления, в конечном счете, также оказывают существенную роль на итоговые результаты образования.

С учетом изложенного выше, нами было организовано и проведено эмпирическое исследование, целью которого стало изучение представлений об идеальном учителе учащихся младших и старших классов ряда общеобразовательных школ города Нижний Новгород и Нижегородской области.

Заметим, что в нашем исследовании в качестве организационного использовались сравнительный метод, позволивший сопоставить содержательные характеристики образа идеального учителя у детей младшего школьного возраста и старшеклассников, а также лонгитюдный метод, позволивший проследить динамику представлений учащихся на протяжении двух лет от 3 к 4 и от 10 к 11 классам. При этом в исследования ставились и решались следующие задачи:

1) выявить основные характеристики образа идеального учителя, по мнению младших школьников, и возможные изменения их взглядов в этом плане в течение третьего и четвертого года обучения;

2) выявить основные характеристики образа идеального учителя, по мнению старшеклассников, и возможные изменения их взглядов в этом плане в течение десятого и одиннадцатого года обучения;

3) составить обобщенные социально-психологические портреты идеального учителя, с точки зрения учащихся 3–4 классов и учащихся 10–11 классов, и осуществить их сравнительный анализ.

При сборе данных нами был использован следующий методический инструментарий: в работе с детьми младшего школьного возраста – рисуночная методика «Идеальный учитель», а также вербальные методики – два эссе на темы «Идеальный учитель» и «Мой учитель»; в работе со старшеклассниками – те же два эссе на аналогичные темы. Достоверность различий в содержательных аспектах образа идеального учителя, конструируемого испытуемыми разных групп, определялась с помощью критерия углового преобразования Фишера.

В нашем исследовании принимали участие 120 учащихся, из них: 60 младших школьников и 60 старшеклассников.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно данным, полученным с помощью рисуночных методик «Идеальный учитель» и «Мой учитель» на момент обучения детей в 3 классе, абсолютное большинство младших школьников (70% испытуемых) в качестве идеального учителя видели своего реального педагога. В то же время 13% третьеклассников считали идеальным учителем свою маму, еще 13% воспринимали в качестве идеального учителя своего отца и, наконец, 4% учащихся относили к идеальному учителю телезвезду, в частности, Анжелину Джоли. Однако далее – в 4 классе ситуация резко меняется. Так, своего реального учителя считают идеальным теперь уже только 33% учащихся, тогда как все остальные предлагают в качестве идеального педагога другие кандидатуры: своей матери – 31% испытуемых, своего отца – 30% испытуемых, а еще 6% детей – какую-либо знаменитую медийную личность, например, Александра Пушного (ведущего телепрограммы «Галилео» на канале СТС).

Согласно данным, полученным с помощью вербальных методик – эссе на темы «Идеальный учитель» и «Мой учитель», как в 3, так и в 4 классе, по мнению учащихся, идеальный учитель должен, в первую очередь, обладать такими личностными качествами, как аккуратность, требовательность, доброжелательность, справедливость, вежливость, отзывчивость, внимательность и сдержанность. Кроме того, согласно точке зрения учащихся начальной школы, идеальный учитель должен обязательно иметь профессиональную компетентность, под которой младшие школьники понимают умение доступно излагать новую информацию и объяснять учебный материал, глубокое знание своего предмета, способность увлекать его содержанием. Также, по словам детей – учащихся начальной школы, для идеального учителя должны быть характерны любовь и уважение к ученикам, отсутствие среди них любимчиков; они ждут от такого учителя внимания, заботы, поддержки в трудную минуту и к тому же воспринимают его, как пример для подражания.

Таблица 1

Представления младших школьников об идеальном учителе

Характеристики		Учащиеся 3 класса		Учащиеся 4 класса		Критерий Фишера (φ*)
		Кол.	%	Кол.	%	
Внешние данные		13	14,3	10	9,7	1,00
Личностные качества	Отношение к другим	14	15,4	19	18,4	0,56
	Отношение к себе	2	2,2	5	4,8	1,00
	Отношение к делу	13	14,3	11	10,7	0,77
Профессиональные качества	Педагогический такт	14	15,4	21	20,4	0,91
	Владение материалом	13	14,3	16	15,6	0,25
	Методика обучения	17	18,6	15	14,6	0,76
Личностный рост		5	5,5	6	5,8	0,09

Обобщенные данные относительно характеристик образа идеального учителя в представлениях учащихся начальных классов нашли свое отражение в табл. 1.

Из табл. 1 можно видеть, что к концу обучения в начальной школе у детей несколько меняются акценты описания идеального учителя, а именно: снижается доля упоминаний о внешности, реже встречаются личностные качества, имеющие отношение к делу, а также характеристики профессиональной компетентности, связанные с методикой обучения, и, напротив, немного увеличивается количество личностных качеств, связанных с отношением к другим (прежде всего, ученикам) и профессиональных качеств, иллюстрирующих педагогический такт и владение учебным материалом. При этом по-прежнему незначительное место отводится характеристикам, связанным с личностным ростом учителя и его качествами, касающимися отношения к себе. Однако достоверно значимые различия в содержании представлений учащихся 3 и 4 класса отсутствуют, что позволяет нам говорить в целом о схожих образах идеального учителя, конструируемых третьеклассниками и четвероклассниками, т.е. динамика представлений младших школьников оказывается незначительной.

Как показало наше исследование, для абсолютного большинства учащихся начальных классов идеальным учителем является их реальный учитель, в образе которого, как в 3, так и в 4 классе, дети обычно отмечали следующие характеристики: доброта, веселое настроение, чувство юмора, спокойствие и т.п., а внешне описывали как красивого, аккуратного, модного. В плане профессиональной компетентности своего реального учителя звучали упоминания учащихся о его умении интересно рассказывать и вести урок, доступно объяснять, предъявлять ко всем учащимся одинаковые требования, радоваться достижениям и успехам своих учеников. При этом для многих детей их учитель – *«это человек, которому можно посвятить все свои тайны, радости и неприятности»*. Поэтому, мы считаем, не случайным тот факт, что именно своему учителю младшие школьники – участники нашего исследования посвящают такие строки: *«Больше всего на идеального учителя похожа моя учительница. Она очень хорошая, добрая, красивая. Она многому нас научила. Она интересно рассказывает и все понятно объясняет»; «Мой учитель – это вторая мама. Она всегда интересуется нашими делами; помогает в трудную минуту и не забывает хвалить»; «…она помогла нашему классу стать большими друзьями. Я очень люблю нашу учительницу, и хочу быть на нее похожей…»* и др.

Далее обратимся к результатам описания образа идеального учителя, представленного в текстах эссе старшеклассников.

Прежде всего, необходимо отметить, что наряду с характеристиками, встречающимися при создании образа идеального учителя у детей младшего школьного возраста, в системе представлений об идеальном учителе учащихся старших классов появляются новые характеристики, среди которых: пол, возраст, интеллект и эрудиция, ценности и общая жизненная позиция. Так, к примеру, 11,7% старшеклассников подчеркнули, что идеальным учителем является мужчина, а 21,7% старшеклассников таковой называют женщину. 18,3% испытуемых определяют возраст идеального учителя до 30 лет, а для 33,3% испытуемых возраст идеального учителя – от 30 до 40 лет. При этом, по мнению большинства старшеклассников, в плане личностных

качеств идеальный педагог – это добрый, умный и даже остроумный человек с широкой эрудицией и чувством юмора, честный, справедливый, порядочный, трудолюбивый и ответственный, который всегда сдержан, терпелив, имеет чувство собственного достоинства и в то же время может быть принципиальным, строгим и требовательным. В плане своей профессиональной компетентности идеальный учитель обязательно умеет поддержать ребенка, заинтересовать его учебной деятельностью и своим предметом, найти подход к каждому ученику и каждой ученице; он с интересом и доступно излагает материал, всесторонне знает свой предмет, уважает мнения и чувства своих подопечных и при этом служит всем детям достойным образцом для подражания. Жизненная позиция такого человека всегда активна и позитивна, он нацелен на личностный рост и самосовершенствование, интеллектуальное развитие, всегда готов к сотрудничеству и стремится руководствоваться принципом «не навреди». В свою очередь в числе ценностей идеального учителя – человек как таковой, его личность и уникальность, служение людям и профессионализм.

Таблица 2

Представления старшеклассников об идеальном учителе

Характеристики		Учащиеся 10 класса		Учащиеся 11 класса		Критерий Фишера (φ*)
		Кол.	%	Кол.	%	
Пол		11	5,3	9	4,1	0,59
Возраст		14	6,8	17	7,8	0,39
Внешние данные		8	3,9	11	5,1	0,60
Личностные качества	Отношение к другим	27	13,1	26	12,0	0,35
	Отношение к себе	13	6,3	16	7,4	0,45
	Отношение к делу	19	9,2	22	10,1	0,32
	Интеллект и эрудиция	14	6,8	11	5,1	0,74
Профессиональные качества	Педагогический такт	22	10,7	27	12,4	0,55
	Владение материалом	19	9,2	16	7,4	0,67
	Методика обучения	21	10,3	24	11,1	0,27
Личностный рост		16	7,8	17	7,8	0
Ценности		11	5,3	13	6,0	0,31
Жизненная позиция		11	5,3	8	3,7	0,80

Таблица 3

Специфика представлений об идеальном учителе учеников младших и старших классов

Характеристики		Учащиеся младших классов		Учащиеся старших классов		Критерий Фишера (φ*)
		Кол.	%	Кол.	%	
Пол		–	–	20	4,7	5,03 ($p \leq 0,01$)
Возраст		–	–	31	7,3	6,30 ($p \leq 0,01$)
Внешние данные		23	11,9	19	4,5	3,17 ($p \leq 0,01$)
Личностные качества	Отношение к другим	33	17,0	53	12,5	1,46
	Отношение к себе	7	3,6	29	6,9	1,73 ($p \leq 0,05$)
	Отношение к делу	24	12,4	41	9,7	1,00
	Интеллект и эрудиция	–	–	25	5,9	5,65 ($p \leq 0,01$)
Профессиональные качества	Педагогический такт	35	18,0	49	11,6	2,08 ($p \leq 0,05$)
	Владение материалом	29	14,9	35	8,3	2,40 ($p \leq 0,01$)
	Методика обучения	32	16,5	45	10,6	2,00 ($p \leq 0,05$)
Личностный рост		11	5,7	33	7,8	0,97
Ценности		–	–	24	5,7	5,54 ($p \leq 0,01$)
Жизненная позиция		–	–	19	4,5	4,92 ($p \leq 0,01$)

Приведем несколько примеров.

«Мне кажется, в учителя должны идти лучшие, а не худшие. Учитель для учеников должен быть что-то вроде путеводной звезды. Он сам должен излучать свет и освещать им путь молодым. Он – Человек с большой буквы. Обязательно порядочный, толерантный, не унижающий учеников. На мой взгляд, это главное. Ну и, конечно же, знание своего предмета, умение донести его, заинтересовать»; «Идеальный учитель – идеален во многом. Он достойно ведет себя, ответственно относится к своему труду. Не требует от учеников того, чем не обладает сам. Во всем показывает пример. Он талантливый преподаватель, у него интересно учиться. Он много знает и умеет научить любого. Идеальный учитель обязательно тактичный человек» и др.

Обобщенный социально-психологический портрет идеального учителя, с точки зрения учащихся 10–11 классов, нашел свое отражение в табл. 2.

В целом, как видно из табл. 2, судя по полученным нами данным, содержание представлений об идеальном учителе при переходе от 10 к 11 классу у учащихся мало меняется, поскольку достоверно значимые различия отсутствуют. Можно заметить только некоторые слабо выраженные тенденции, а именно: с одной стороны, несущественное увеличение характеристик возраста, внешности, личностных качеств, связанных с отношением к себе и к делу, профессиональных качеств, касающихся педагогического такта и методики обучения, а также ценностей идеального учителя, и, с другой стороны, незначительное уменьшение характеристик пола, личностных качеств, связанных с отношением к другим людям, интеллектуальным развитием и эрудицией педагога, профессиональных качеств, отражающих степень владения учебным материалом, и общей жизненной позиции идеального учителя. В то же время нельзя не отметить, что, к сожалению, в старших классах уже только немногие испытуемые посчитали идеальным кого-то из своих учителей (20% десятиклассников и 13,3% учащихся 11 класса). Мы полагаем, что этот факт может, так или иначе, свидетельствовать не только и не столько о разочаровании старшеклассников в своих реальных педагогах, сколько о повышении их требований к образу идеального учителя как такового.

На последнем этапе исследования мы осуществляли сравнительный анализ обобщенных социально-психологических портретов идеального учителя, с точки зрения учащихся начальных классов и старшеклассников, результаты которого зафиксированы в табл. 3.

Сопоставив содержательные аспекты образа идеального учителя, созданного младшими школьниками и старшеклассниками, мы обнаружили ряд принципиальных различий, которые свидетельствуют о повышении для учащихся по мере их взросления степени значимости личностных качеств педагога, отражающих отношение к себе, интеллект и эрудицию, его ценностей и общей жизненной позиции, и, напротив, снижение степени значимости внешних данных и таких профессиональных качеств учителя, как владение материалом и методика обучения. Иными словами, опыт обучения в школе приводит к смещению акцентов с восприятия учащимися учителя как профессионала к восприятию учителя как личности и человека.

Заключение

Таким образом, выполненное нами исследование позволяет сформулировать вывод о том, что в представлениях современных учеников образ идеального учителя в основном наделяется традиционными характеристиками, исходящими из специфики его профессиональной деятельности. Однако по мере взросления учащихся этот образ существенно обогащается, расширяется и в нем несколько меняются приоритеты (с характеристик учителя как профессионала на его характеристики как личности), что служит отражением специфики тех ожиданий, которые связывают с учителем учащиеся младших и старших классов.

Список литературы

1. Амонашвили Ш.А. Размышления о гуманной педагогике. – М.: Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 1995. – 496 с.

2. Выготский Л.С. Психология и учитель // Педагогическая психология: хрестоматия. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – С. 23–38.

3. Зимняя И.А. Педагогическая психология. – М.: Логос, 2001. – 384 с.

4. Митина Л.М. Психология труда и профессионального развития учителя. – М.: Академия, 2004. – 320 с.

5. Смирнова М.А. Применение экспертной системы для оценки качества педагогической подготовки будущего учителя: дис. ... канд. пед. наук. – Тула, 1997. – 186 с.

УДК 81’243

АКТИВИЗАЦИЯ АКСИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ

Соловьева Е.Г., Поморцева Н.П.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: helensolovyova@mail.ru, nadpom@rambler.ru

В статье исследуется проблема аксиологического потенциала интегративного комплекса лингвистических и культурологических дисциплин с учетом специфики профессиональной подготовки будущих переводчиков. Представлена теоретическая модель, предусматривающая созидание интегративного пространства лингвокультурологических дисциплин для становления личности переводчика с целостным, системным видением мира, в котором языковая личность рассматривается как личность культурная, способная успешно и мобильно адаптироваться к условиям современного поликультурного мира. Выделяются теоретико-методологический, целеполагающий, содержательный, технологический и критериально-оценочный компоненты модели, раскрываются технологии ее реализации на практике. Содержательным стержнем интеграции лингвистического и культурологического знания являются ценностно-смысловые и знаково-символические особенности языка и культуры, закодированные в искусстве как культурной деятельности. Обозначены ценностные основы лингвокультурологического знания, способствующие постижению особенностей культурного мира стран изучаемого языка, менталитета и системы ценностей, а также обеспечивающие инкультурацию и социализацию личности. Раскрываются содержательные основы интеграции. Даются рекомендации по реализации интерактивных интегративных технологий, обеспечивающих усвоение содержательных компонентов учебного материала, направленного на формирование лингвокультурологической компетентности будущего переводчика. Определены условия успешного функционирования предложенной модели на практике.

Ключевые слова: аксиологический потенциал, интегративная модель, ценности, лингвокультурологическая компетентность

REALIZING THE AXIOLOGICAL POTENTIAL OF LINGUISTIC AND CULTURE STUDY DISCIPLINES IN TRANSLATORS AND INTERPRETERS’ ACADEMIC TRAINING

Solovyova E.G., Pomortseva N.P.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: helensoloyova@mail.ru, nadpom@rambler.ru

The article examines the problem of axiological potential of integrative complex of linguistic and culture study disciplines for professional training of future translators and interpreters. The theoretical model of linguistic and culture study integrative space aimed at the development of the personality of a would-be translator and interpreter with a holistic, systemic vision of the world is provided. It sees a linguistic personality as a cultural personality, able to successfully and flexibly adapt to the modern multicultural world. Theoretical and methodological basis as well as goals, contents, technology and assessment criteria of the model are produced, along with the technology for their implementation. Value-semantic and semantic-symbolic features of the language and culture encoded in art as a cultural activity are viewed as the core of integration of linguistic and culture study knowledge. Dominant values of linguistic and culture knowledge facilitating the comprehension of the target language culture, mentality and values, as well as providing for inculturation and socialising of a personality are also indicated. Substantial bases of integration are revealed. Recommendations on the implementation of interactive integrative technologies for acquisition of substantial components of learning material aimed at the formation of linguistic and cultural competence of the future translator and interpreter are provided. The conditions for the successful operation of the proposed model in practice are summarized.

Keywords: axiological potential, integrative model, values, linguistic and cultural competence

Модернизация высшего профессионального образования предполагает необходимость формирования ценностных компонентов профессиональной деятельности будущего переводчика, способного свободно ориентироваться в мире культурных ценностей, сохранять и воспроизводить их, постигать менталитет, культуру и ценности иноязычного народа, быть толерантным к другим культурам, обладать новаторским мышлением, самостоятельностью и творчеством.

Однако, многолетний опыт преподавания дисциплин лингвистического («Практический курс иностранного языка», «История стран изучаемого языка», «Лингвострановедение», «Введение в теорию межкультурной коммуникации», «История культуры и искусства англоязычных стран» и др.) и культурологического («Культурология», «Мировая художественная культура» и др.) циклов в системе вузовского образования авторов данной статьи выявил достаточно низкий уровень развития наглядно-образ-

ного, ассоциативного и системного культурологического мышления; общекультурных знаний и компетенций будущих переводчиков, в том числе лингвокультурологических; показал, что студенты демонстрируют поверхностные фоновые знания, далеко не всегда проявляют компетентность в суждениях о духовно-нравственных ценностях мирового культурного наследия, затрудняются использовать культурологические знания в процессе осмысления ценностей профессиональной культуры, в выявлении базовых ценностей в содержании национальных культур, не умеют анализировать ментальные, нравственные, ценностные установки культуры стран изучаемых языков, испытывают затруднения в установлении ассоциативно-образных связей между естественными и вторичными языками; отсутствуют практические умения и навыки, необходимые для коммуникации на личностном и межкультурном, вербальном и невербальном уровнях и др. В структуре ценностной иерархии приоритет отдается прагматическим ценностям материального благополучия. Демонстрируется неразвитость культуры чувств, узость интересов, эгоистически престижная направленность ценностной системы.

В связи с этим возникает **проблема**: как обеспечить потребности общества в компетентных, ценностно-ориентированных переводчиках, способных к межкультурному взаимодействию в современном поликультурном мире, осознающих социокультурный смысл своей профессиональной деятельности? В связи с этим особую значимость в профессиональной подготовке переводчика приобретает активизация аксиологического потенциала лингвокультурологических дисциплин, направленная на осмысление многих жизненных и профессиональных проблем с точки зрения иерархии ценностей, определение содержательного наполнения нравственно-эстетических и художественных ценностей, на открытие собственных смыслов и создание продуктов творческой деятельности, на раскрытие личностного потенциала. Для усвоения системы культурных ценностей будущими переводчиками требуется такая организация учебно-воспитательного процесса, которая бы способствовала инкультурации, социализации, межкультурной коммуникации, самореализации, раскрытию творческого потенциала личности в мире культуры.

Цель данного исследования – проектирование теоретической модели, предусматривающей созидание интегративного пространства лингвистических и культурологических дисциплин с целью активизации их аксиологического потенциала для становления личности переводчика с ценностно-ориентированным видением мира, уровень лингвокультурологической компетентности которого позволит ему успешно адаптироваться к условиям современного поликультурного мира.

В ходе исследования использовались следующие **методы**: анализ проблемы на основе изучения философской, лингвистической, психолого-педагогической, культурологической, социологической, методической литературы; анализ программ и учебных пособий по лингвистическим и культурологическим дисциплинам, изучение и обобщение массовой педагогической практики и собственного опыта по проблеме; педагогическое наблюдение, анкетирование и тестирование студентов, анализ результатов их текущих и итоговых работ; методы лингвистических и культурологических исследований, метод моделирования.

Теоретико-методологический компонент. Теоретическую основу модели составляют фундаментальные положения лингвокультурологии и семиотики, идеи интеграции языка и культуры, положения методики обучения иностранному языку и межкультурного обучения, компетентностный, аксиологический и культурологический подходы к образованию, концепции диалога культур и педагогического диалога. Формирование профессиональной культуры лингвиста предполагает опору на духовные ценности, таящиеся в национальных ментальностях поликультурного мира: знания, правда, добро, совесть, справедливость, милосердие, терпимость, порядочность, ответственность, мир, гражданственность, патриотизм, любовь к Отечеству, природе, семье, труду, творчеству, уважение к истории, культурным традициям своего и других народов, защита духовно-нравственных ценностей и национальных святынь, любовь к профессии, профессионально-личностное самопознание, коммуникативные и нравственно-эстетические качества, уважение своеобразия иноязычной культуры и ценностных ориентаций иноязычного социума.

Профессиональные ценности являются устойчивыми ориентирами, с которыми соотносятся жизнь и деятельность будущего переводчика. Общечеловеческие гуманистические ценности (добро и красота, справедливость и долг, равенство и честь) входят в профессиональные ценности, овладение

ими создает основу для регуляции профессиональной деятельности на основе выбора. Ценности помогают переводчику осуществлять успешное взаимодействие между различными народами на основе принципов межкультурного общения – толерантности, солидарности, взаимопонимания, справедливости, уважения к правам человека, соблюдении этических норм. На передний план выступают знания, ответственность, духовный и нравственный потенциал, позитивное отношение к переводческой деятельности, которая сама по себе является ценностью и создает ценностный продукт.

Аксиология как философское учение о ценностях является методологической базой исследования проблем лингвокультурологического образования. Под ценностями как системообразующим ядром культуры понимаются духовные опоры, придающие смыслы жизни и помогающие оценивать действительность. Ценности должны быть приняты личностью на смысловом уровне. Человеческое мышление связано с идеальными заменителями реальных предметов – знаками, символами, образами и т.д. Этот идеальный мир образов и смыслов предназначен для ориентации человека в жизни. Ценности воплощают исторический опыт и в концентрированном виде выражают смысл культуры отдельного народа и всего человечества. Смысл – это придание ценности всему, что входит в пространство культуры.

Активизация аксиологического потенциала лингвокультурологических дисциплин нацелена на приобщение студентов к миру подлинных духовных ценностей, на формирование у них готовности и способности к самостоятельному их усвоению, нацеливает на поиск и постижение культурных смыслов профессиональной деятельности, способствует освоению межличностной и профессиональной межкультурной коммуникации, формирует лингвокультурологическую компетентность, способствует формированию способности к общению на изучаемом языке.

Предлагаемая интегративная модель аксиологической подготовки переводчика модель включает теоретико-методологический, целеполагающий, содержательный, технологический и критериально-оценочный компоненты и позволяет изучить различные типы культур, выявить их взаимосвязь и специфические проявления в современном поликультурном мире.

Целеполагающий компонент направлен на решение междисциплинарных целей и задач, на развитие мотивации к личностному и профессиональному самосовершенствованию, саморазвитию переводчика, усвоению им культурных ценностей, на выработку стремления вносить свой вклад в создание универсальных и профессиональных ценностей, на ценностное самоопределение в современном поликультурном мире.

Содержательный компонент. В содержательном компоненте отражается предметно-смысловое поле интегрируемых лингвокультурологических дисциплин, формирующих профессиональную компетентность, общую культуру.

Интегрированное содержание лингвистических и культурологических дисциплин ориентируется на общечеловеческие ценности и базовые ценности национальных культур как способа интеграции общекультурного и профессионального знания с целью устранения его фрагментарности, формирования у студентов целостной системы знаний и умений, а также этнокультурную и профессиональную идентификацию личности. Выделяются содержательные блоки:

а) традиционно-бытовая и обрядовая культура;

б) повседневная и деловая этикетная культура;

в) художественная культура и диалог культур в искусстве;

г) особенности «национальных картин мира», менталитет, культурные ценности, национальная концептосфера;

д) коммуникативные нормы и стиль коммуникации;

е) система культурных кодов, позволяющих проникать на смысловой уровень культуры.

В содержательном компоненте модели смысловые блоки, разделы интегрируемых курсов обогащаются ценностно-смысловыми компонентами и базовыми ценностями различных культур, направленными на выявление оснований для диалога культур. В учебных темах актуализируются лингвокультурологические понятия, мифологизированные культурно-языковые единицы, символы, стереотипы, эталоны, структурно-иерархическая система ценностей, ценностные доминанты культур, образы (как важнейшая языковая сущность, в которой содержится основная информация о связи слов с культурой), позволяющие проникать в духовную жизнь другой культуры, концепты как предмет эмоций (не только мыслятся, но и переживаются), тексты культуры как совокупность культур-

но-маркированных знаков, сообразные их лингвокультурологической ценности. Усиливаются ценностно-смысловые междисциплинарные профессионально значимые компетенции, формируемые на основе знаний о культуре стран изучаемых языков, их истории, ментальности, системе ценностей, о культуре, о межкультурной коммуникации и коммуникативном акте как системе; рассматриваются также основные факторы национальной концептосферы и др.

Все это позволяет комплексно рассматривать язык и культуру как мир ценностей и смыслов, мир знаков и символов, мир артефактов. Активизация аксиологического потенциала лингвокультурологических дисциплин в системе профессиональной подготовки будущего переводчика позволяет моделировать мир в ценностных ракурсах, рассматривать язык как часть культуры, развивает эмоционально-ценностное отношение к языку на основе творчества.

В процессе подготовки переводчиков такая интеграция основана на принципах диалогичности (диалог культур); интегративности (взаимосвязь языка и культуры, ориентация на межпредметную интеграцию, сопряженную с профессиональной деятельностью); креативности (язык культуры развивает творческие способности); коммуникативности (язык и культура несут коммуникативные ценности); проблемности (преодоление информационно-поисковых, креативных и личностных затруднений в совместном поиске истины при опоре на личный опыт студентов); культуросообразности (обучение в контексте культуры, освоение, воспроизводство и умножение ее ценностей, усвоение культурных образцов профессиональной деятельности); лингвокультурологической компетентности (овладение совокупностью интегративных лингвокультурологических компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности).

Технологический компонент модели предусматривает отбор технологий, обеспечивающих усвоение содержания учебного материала, направленного на формирование системы ценностей и ценностно-смысловых компетенций будущего переводчика. Среди них: проектные (исследовательские, проблемно-развивающие, практикоориентированные проекты, проекты-презентации), информационно-компьютерные, проблемно-развивающие, игровые, интегративные, профессионально-ориентированные технологии, диалогические, творческие, коммуникативные, кейсовые технологии, культурно-языковая практика и др.

Среди всех технологий приоритет отдается проектному обучению. В цикле лингвокультурологических дисциплин проектное обучение в русле аксиологического подхода имеет свою специфику. Проектное обучение нацелено на освоение нравственно-эстетических ценностей, закодированных в языке и искусстве, на самостоятельное духовное освоение нравственно-эстетических и художественных ценностей через переживание и сопереживание, на формирование ценностно-смысловых компетенций. В основе лингвокультурологической интегративной проектной деятельности лежит художественное осмысление мира, прокладывающее путь к постижению особенностей менталитета английской культуры, отраженное в произведениях искусства через их образное понимание и интерпретацию.

Особая роль отводится междисциплинарным проектам, нацеленным на освоение мировых, общероссийских и национальных ценностей («Концепция католического храма и ее реализация в романской и готической архитектуре на примере памятников Англии и Германии 11–15 вв.», «Человеческие добродетели и пороки в русском и английском пластических искусствах», «Категория толерантности в русском и английском коммуникативном сознании»), в которых затрагиваются ценностно-смысловые и знаково-символические особенности языков и культур. Итогом проектной деятельности могут быть компьютерные презентации («Нормы и ценности профессиональной культуры переводчика»), постановка спектаклей, КВН, лингвокультурологические игры и викторины, создание творческих продуктов: видеофильмов («Архитектура барокко в Англии и России») и видеосюжетов («Английский антиквариат»), компьютерных программ, интерактивных экскурсий («Казань Э. Турнерелли»), туристических буклетов, маршрутов заочных экскурсий по Великобритании, разработанные самими студентами («Старинные поместья и замки Англии», «Роскошные сады и заповедные парки», «Современная архитектура Лондона») и т.д. Завершается работа над проектом презентацией.

Аксиологизация технологического компонента модели предполагает и использование таких методов, как методы кейсов, семинары-композиции, в которых рассматриваются общие проблемы нескольких дисциплин, например: («Иерархия ценностей

и духовная культура», «Ценностный мир россиян и англичан в русском и английском искусстве» и др.); семинары-диспуты («Проблема счастья в русском и английском менталитете»), проблемные лекции («Казань глазами английских путешественников» и др.); мультимедиалекции в центре «Эрмитаж-Казань» («Английские сады и парки в России», «Дж. Кокс. Часы-павлин: из Англии в Петербург»); метод исследовательского портфолио, развивающий умение работать с различными источниками информации по теме, в том числе учебной, научной (например, журналами «Вопросы культурологии», «Обсерватория культуры»), художественной литературой, интернет-источниками, публикациями по вопросам культурологии на языке оригинала; образовательными программами телеканала культура «Искусственный отбор», «Абсолютный слух» и др., игровое моделирование и проигрывание конкретных профессиональных ситуаций, деловые игры, отражающие профессиональной этику переводчика, английский и русский этикет; игры фантазирования («озвучивание» произведений особого жанра «разговорных портретов» (conversation pieces), таких как «Опера нищих» и «Семья Строу» У. Хогарта и др., а также произведений его «моральной живописи» и узнавание на основе диалогов самих произведений живописи (своего рода перевод естественного языка на вторичный язык – язык искусства), метод восприятия произведения искусства с закрытыми глазами, позволяющий через восприятие на слух описания картины (своеобразное аудирование) создать собственный воображаемый образ, который затем сравнивается с оригиналом, чтобы научиться не смотреть, а видеть произведение живописи, всматриваясь в каждую деталь, читать картину как текст, постигая ее ценности и смыслы; инсценировки («На деловом приеме») и др.

Критериально-оценочный компонент Критериально-оценочный компонент предполагает определение критериев и уровней оценки результатов процесса формирования ценностных ориентаций будущих переводчиков: «ценности-цели», «ценности-средства», «ценности-знания», «ценности-отношения», «ценности-качества» [3, С. 80–87]. Уровни характеризуют степень проявления ценностного компонента: низкий, характеризующийся поверхностным восприятием ценностей; средний – осознанный выбор ценностей; высокий-системное проявление «ценностей-целей», «ценностей-средств», «ценностей-знаний», «ценностей-отношений», «ценностей-качеств» в профессиональной деятельности.

Как показало проведенное нами исследование, основными условиями успешного функционирования предлагаемой модели являются следующие:

1) культуроцентрическая, аксиологическая направленность интегративного потенциала языковых и культурологических дисциплин;

2) проектирование интегративного содержания лингвокультурологических дисциплин с ориентацией на активизацию их аксиологического потенциала, сопряженного с социально-профессиональной деятельностью переводчика;

3) отбор интерактивных технологий, соответствующих аксиологической специфике учебного материала и задачам формирования ценностно-смысловых комптенций и лингвокультурологической компетентности будущего переводчика;

4) ориентация на развитие эмоционально-чувственной сферы личности, поиск ценностно-смысловых основ, позволяющих ориентироваться в поликультурном пространстве посредством непрерывного освоения художественно-культурного наследия и декодирования художественных ценностей.

Таким образом, внедрение разработанной теоретической модели, предусматривающей созидание интегративного пространства лингвокультурологических дисциплин для становления личности переводчика с ценностно-ориентированным видением мира в образовательный процесс, а также комплекса педагогических условий для ее эффективного функционирования, позволит совершенствовать процесс профессиональной подготовки будущего переводчика. Новым перспективным направлением может стать разработка и внедрение в учебно-образовательный процесс КФУ и других вузов спецкурсов «Перевод текстов в области культуры и искусства», «Английский менталитет в английском искусстве».

Список литературы

1. Барт Р. Избранные работы: Семиотика. Поэтика; пер. с фр. – М.: Прогресс, 1989. – 616 с.

2. Воробьев В.В. Лингвокультурология. Теория и методы. – М.: РУДН, 1997. – 331 с.

3. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: учеб. пос. – М.: Академия, 2004. – 208 с.

4. Соссюр Ф. де. Заметки по общей лингвистике; пер. с фр. – М.: Прогресс, 2000. – 280 с.

5. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. – М.: Слово, 2000. – 264 с.

6. Solovyeva E., Sabirova D., Morozova T. Forming students' linguistic and cultural competence in academic translation and interpretation studies // Procedia: Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 199. – P. 415–422.

УДК 378

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СОЦИАЛЬНЫХ ПЕДАГОГОВ К АНАЛИЗУ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Ульянова И.В., Алпатова О.Б.

ФГКОУ ВПО «Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.Я. Кикотя», Москва, e-mail: iva2958@mail.ru, alpatovs@list.ru

Заявленные в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 050407 Педагогика и психология девиантного поведения требования к выпускнику образовательной организации высшего профессионального образования требуют от преподавателей глобального переосмысления специфики подхода к педагогическому процессу. В частности, обращаясь к такой профессиональной компетенции будущих социальных педагогов, как анализ социально-педагогических явлений, необходимо содействовать приобретению обучающимися устойчивых знаний понятийного аппарата изучаемой темы, социально-педагогических и психологических норм и отклонений в развитии личности в определенных условиях, умением детализировать процесс, явление, расчленяя их целостность с последующим синтезом. Для этого важно актуализировать организаторско-стимулирующую функции деятельности педагога, а студентам/курсантам помочь в реализации интроспекции, нацеливании на развитие мыслительных операций. Учитывая недостаточно сформированные умения и навыки большинства абитуриентов в аналитической деятельности даже на уровне анализа текста, на первом этапе обучения в образовательной организации высшего профессионального образования необходимо дублирование актуальных видов, форм деятельности с целью формирования и развития ключевых компетенций (коммуникативной, лингвистической, культуроведческой), используя документальные и художественные тексты социально-педагогической проблематики. Далее осуществляется расширение диапазона обучающих средств: субъектный опыт, документальные и художественные кинофильмы, реальные события с социально-педагогической проблематикой. Разработанная матрица анализа социально-педагогического явления в образовательном процессе предоставляет возможность интегрировать усилия преподавателя и обучающихся в исследовательской деятельности, обеспечивая целостность интеллектуально-эмоционального пространства взаимодействия.

Ключевые слова: социальный педагог, профессиональная компетентность, анализ социально-педагогических явлений, диапазон обучающих средств

PREPARATION OF FUTURE SOCIAL TEACHERS TO ANALYSIS OF THE SOCIAL-PEDAGOGICAL PHENOMENA

Ulyanova I.V., Alpatova O.B.

VPO the «Moscow university of Ministry of internal affairs of Russian Federation of the name of V.Ya. Kikotya», Moscow, e-mail: iva2958@mail.ru, alpatovs@list.ru

Stated in the Federal state educational standard of higher professional education in the direction of training (specialty) 050407 Pedagogy and psychology of deviant behavior requirements for the graduate educational institution of higher professional education require teachers rethinking the global nature of the approach to the pedagogical process. In particular, referring to such professional competence of future social pedagogues, as the analysis of the socio-pedagogical phenomena, it is necessary to facilitate the acquisition by students of sustainable knowledge of the conceptual apparatus of the subject being studied, socio-pedagogical and psychological norms of personality development in certain conditions, the ability to Refine a process, phenomenon, dismembering their integrity with subsequent synthesis. It is important to actualize organizational-stimulating function of the activity of teachers and students/trainees to assist in the realization of introspection, targeting the development of mental operations. Given the underdeveloped skills of most students in analytical activity even at the level of text analysis, the first phase of training in educational institution of higher professional education should duplicate actual species, forms of activity with the purpose of formation and development of key competences (communicative, linguistic, cultural), using documentary and literary texts of socio-pedagogical perspective. Further, by expanding the range of learning tools: subjective experience, documentaries and feature films, real-life events with social and pedagogical issues. Developed matrix analysis of the socio-pedagogical phenomenon in the educational process provides the opportunity to integrate the efforts of the teacher and students in research activities, ensuring the integrity of the intellectual and emotional space of interaction.

Keywords: social teacher, professional competence, analysis of the socio-pedagogical phenomena, the range of learning tools

В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 050407 Педагогика и психология девиантного поведения (квалификация (степень) «специалист») (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 24 декабря 2010 г. N 2062) одной из ведущих профессиональных компетенций указана способность студента/курсанта – будущего социального педагога *анализировать социально-педагогические явления, психолого-педагогические условия эффективности процесса воспитания, социализации и развития личности (профессиональная компетенция (ПК)-1)*. Для того

чтобы данное качество было полноценно развито обучающимися к завершению процесса обучения в образовательной организации не только на уровне понимания, представления, но и устойчивых практических умений, навыков, творческой инициативы, необходимо разработать и планомерно воплощать в образовательном процессе определенную систему педагогической деятельности, которая изначально предполагает дуальность:

1) деятельность преподавателя;

2) деятельность обучающегося.

Несмотря на положение о том, что педагогический процесс – это способ организации учебно-воспитательных отношений, заключающийся в целенаправленном отборе и использовании внешних факторов развития участников, где педагог – его организатор, – необходимо учитывать, что на некоторых его этапах происходит обоснованное векторное расслоение целостности. Так, в звеньях «цель», «принципы», содержание» наблюдается монолитность педагогического процесса, а в «методах», «средствах», «формах» педагог первично выполняет организаторско-стимулирующую функцию, студент/курсант – интроспективную, актуализируя, наряду с аналитическим опытом, собственные воспоминания, эмоции, переживания. То есть в некоторых ситуациях возможна несогласованность: педагог выступает в роли субъекта, а обучающиеся – призваны транслировать субъективность. Высшим уровнем проявления мастерства педагога станет достижение эмоционального единства в группе, когда стираются возрастные, статусные границы и сообщество поднимается на духовно-нравственный осмысления явления, проблемы в единстве разума и чувств.

Проблема анализа студентами/курсантами социально-педагогических явлений, психолого-педагогических условий эффективности процесса воспитания, социализации и развития личности в самом начале обучения может показаться малозначимой. В действительности, как показали наши исследования (выборка – 800 чел., 2010–2015 гг.), только 13–15% студентов от общего числа в учебной группе обладают устойчивыми навыками анализа даже учебного текста: умеют формулировать главную мысль, определять тему, идею, выделять микротемы, оформлять план, – не говоря уже об анализе проблемной ситуации (преобладают наивные оценочные суждения типа: «это плохо», «мне не нравится», «так не должно быть» и т.п.). Данная статистика привела нас к пониманию того, что современные первокурсники массово нуждаются в дублировании многих актуальных видов, форм учебной деятельности с целью формирования и развития ключевых компетенций (коммуникативной, лингвистической, культуроведческой), которые должны были, но не сформировались в школе. Для такой развивающей работы вначале целесообразно использовать документальные и художественные тексты социально-педагогической проблематики (народные и авторские сказки, рассказы, повести, статьи). Далее осуществляется расширение диапазона обучающих средств, который поэтапно включает:

– субъектный опыт личности (случаи из собственной жизни, жизни родных и близких и проч.);

– документальные и художественные кинофильмы с социально-педагогической проблематикой;

– реальные события современности с социально-педагогической проблематикой.

Представленный выше алгоритм анализа социально-педагогического явления в образовательном процессе образовательной организации высшего профессионального образования дает возможность интегрировать усилия преподавателя и обучающихся в исследовательской деятельности, обеспечивая целостность интеллектуально-эмоционального пространства педагогического взаимодействия.

Помимо обеспечения технологии обучения анализу социально-педагогических явлений актуальными педагогическими средствами педагог должен определить аналитический потенциал обучающихся, диагностируя их мыслительные способности (как становится очевидным, высокие результаты ЕГЭ, благодаря которым студенты поступили в образовательные организации высшего профессионального образования, не являются гарантией высокого уровня развития мышления), что требует обращения к психологии. (В идеале, конечно, желаемо комплексное знакомство с личностью абитуриента до его зачисления на факультет).

В содержательном плане мышление разделяется на мыслительные операции, формы, виды и способы мышления. Анализ в системе мыслительных операций первичен, являясь основой для синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения, конкретизации, с помощью которых осуществляется проникновение в глубь про-

блемы, рассматриваются свойства составляющих эту проблему элементов, находится решение задачи. Все перечисленные операции взаимообусловлены, а анализ и синтез, как правило, всегда выступают в единстве. Потому, обращаясь к анализу социально-педагогического явления, психолого-педагогических условий эффективности процесса воспитания, социализации и развития личности в образовательном процессе, педагогу недостаточно исследовать отдельные стороны рассматриваемой проблемы – на определенном этапе их важно обобщить и перевести в организационную, прогностическую плоскости педагогической деятельности. В противном случае аналитический процесс социально-педагогической действительности окажется бессмысленным, не обретет педагогическую сущность. В логике данных размышлений возникает необходимость конкретизации сущности дефиниции «педагогика»: это наука, изучающая сущность, закономерности, тенденции и перспективы педагогического процесса (образования как синтеза воспитания и обучения) как фактора и развития человека <в период детства – авт.> (у В.А. Сластенина – «на протяжении всей его жизни», что вступает в противоречие с семантикой самого понятия: термин «педагогика» образован от греческого слова «пайдагогос» («пайд» – дитя, «гогос» – веду). Детство понимается нами (здесь) в широком смысле, как период жизни подрастающего поколения и как период социальной несамостоятельности человека, его личностного развития, становления и формирования при активном содействии взрослых, охватывающий, как минимум, возраст от 1 года до 18 (22–23 лет в случае обучения в вузе), включая преддошкольное, дошкольное детства, младший, средний и старший школьный, студенческий возрасты) [7; 5].

Наряду с вышесказанным следует подчеркнуть: сам по себе анализ социально-педагогической ситуации, включенный в арсенал мыслительных операций обучающихся, также не может быть завершен как самостоятельный учебный акт. Его следует (может быть, в зависимости, от обстоятельств, хотя бы пунктирно) связать с формами мышлениями, т.е. «сопроводить» обучающихся от первичного уровня работы с научными понятиями до самостоятельных суждений, умозаключений, аналогий. В самом процессе учебно-научного анализа социально-педагогической ситуации педагог актуализирует не только теоретическое (абстрактно-логическое), но и наглядно-действенное, и наглядно-образное мышление, опираясь нередко на последние как вспомогательную ступень абстрактных обобщений. Как показала наша многолетняя практика подготовки социальных педагогов, в аналитическом процессе продуктивны индуктивный и дедуктивный способы мышления – во многом это обусловлено и спецификой учебной группы, и содержательными особенностями изучаемого материала, и сущностью педагогической задачи [4].

Возвращаясь к педагогике, обратим внимание на важность того, что анализ социально-педагогических явлений теснейшим образом связан с таким методом педагогического исследования, как наблюдение. По сути, включенное и невключенное наблюдение – это не просто фиксация, регистрация фактов, но глубокий и тонкий анализ системы любых отношений. В концепции формирования смысложизненных ориентаций личности (И.В. Ульянова) освоение будущими социальными педагогами метода наблюдения сопряжено с одновременным интроспективным процессом обучающегося, развитием им рефлексивной культуры, профессионально-личностным самоанализом [6]. Предполагается пролонгация данной деятельности. В образовательном процессе это совокупность следующих этапов:

1. Стимулирование самоанализа студентов/курсантов педагогом в период начала обучения на первом курсе (соответствующие вопросы в процессе лекций, специальные задания на семинарах, практикумах).

2. Совместная индивидуально-групповая деятельность обучающихся при корректирующей поддержке преподавателя в конце первого курса (например, выполнение творческого проекта «Взгляд в будущее: мой личностно-профессиональный образ»).

3. Самостоятельная аналитическая деятельность студента/курсанта в период дальнейшего обучения в образовательной организации высшего профессионального образования вплоть до его окончания (от скрытой формы до публичной – например, посредством участия в дискуссиях, диспутах и проч.).

4. Подготовка обучающихся к актуализации аналитической деятельности, включая самоанализ, в последующей жизни, после получения высшего образования.

Развивая дидактические идеи В.Ф. Шаталова, в том числе опорных конспектов (алгоритмических схем) [8], мы трансфор-

мируем их в процесс обучения социальных педагогов. Каждая общекультурная, профессиональная компетенция, которую осваивает студент/курсант, может быть обеспечена комплексом соответствующих алгоритмических схем, ориентировочных основ, матриц. Их использование в обучающей практической деятельности стимулирует развитие визуального восприятия, внимания, памяти личности, закрепляет аналитические умения и навыки.

Вариантом подобного опорного конспекта может служить и ***матрица анализа социально-педагогического явления в образовательном процессе:***

1. Охарактеризовать реализуемый педагогический процесс (Что? Кто? Где? Когда? Почему? Каково соответствие действий и деятельности субъектов принципам гуманистической педагогики?).

2. Выявить социально-педагогическую проблему(ы) (Какие выявляются социально-педагогические нарушения? Конкретизировать несоответствия на основе знания социально-педагогической, психологической нормы).

3. Обозначить систему и подсистемы субъектов, включенных в социально-педагогическую проблему, оценить качество выполняемых ими функций.

4. Представить краткие характеристики субъектов (психолого-педагогические, поведенческие).

5. Охарактеризовать сущность педагогической задачи.

6. Реализовать деятельность:

а) педагог: привлечение внимания обучающихся к конкретному социально-педагогическому явлению – побуждение обучающихся к актуализации эмпатии, ответственности, внимания, мышления – представление алгоритма аналитической деятельности (на первых этапах обучения) – побуждение к детальному изучению психолого-педагогических условий эффективности процесса воспитания, обучения, социализации и развития личности – организация учебно-профессиональной дискуссии – привлечение обучающихся к оцениванию социально-педагогического явления.

б) обучающиеся: сосредоточение на предлагаемом педагогом социально-педагогическом явлении – эмоционально заинтересованное отношение к рассматриваемой проблеме – актуализация чувств эмпатии, ответственности – актуализация внимания, мышления – изучение элементов социально-педагогического явления – первичный самостоятельный анализ проблемы – участие в учебно-профессиональной дискуссии – оценивание социально-педагогического явления путем «вписывания» собственной позиции в коллективный результат.

7. Коллективное итоговое оценивание специфики социально-педагогической проблемы и проектирование актуальной социально-педагогической деятельности.

Позже, когда будущий социальный педагог приступит к учебной практике, данная матрица станет полезным руководством к действию. Наблюдая за субъектами педагогического процесса, студент/курсант получит возможность детально анализировать те события, мероприятия школы, социально-педагогического центра и т.п., в которых необходимо будет выявить, с одной стороны, признаки гуманности, системности, личностно ориентированного подхода педагогов к подопечным, с другой стороны, – отметить проявления девиаций школьников [1]. Весьма значимыми в связи с этим станут работы педагогов-практиков. Например, С.М. Курганский разработал систему педагогического анализа воспитательного мероприятия. В нее включены взаимосвязанные этапы (I – этап анализа предшествующей педагогической ситуации и формулировки цели; II – этап планирования; III – этап организации; IV – этап проведения мероприятия; V – этап подведения итогов). Для каждого этапа автором прописан алгоритм анализа. Так, первый этап воспитательного мероприятия можно проанализировать по следующему алгоритму:

1. Определить ожидаемые результаты воспитательного мероприятия: социальная и педагогическая значимость цели, ее конкретность и четкость; реальность и достижимость в данных условиях, за конкретный отрезок времени; степень эмоционального и воспитательного воздействия; степень обучающего значения данного мероприятия.

2. Определить <…>, на какой основе сформулированы цель и задачи воспитательного мероприятия. Рекомендуется использовать следующие критерии эффективности планирования воспитательных мероприятий: критический (мероприятие проводится в связи с датой красного календаря, по указанию «сверху» и без анализа ситуации), допустимый (мероприятие проводится в соответствии с планом работы класса (школы), но анализ предшествующей педагогической ситуации носит при этом поверхностный характер), оптималь-

ный (В основе формулировки цели – анализ состояния коллектива, интересов и потребностей обучающихся. Проведены наблюдения, анкетирование, беседы, сочинения, на основании которых сделаны выводы о необходимости данного мероприятия) [2].

Конечно, в идеале наблюдение за будущими субъектами профессионального влияния, постоянное взаимодействие с ними (хотя бы 1–2 встречи в неделю) обеспечило бы студентов/курсантов исключительными возможностями приобщения к избранной специальности, однако в действительности отчуждение высшей школы от дошкольных, школьных образовательных организаций в последние годы только усиливается, влияя на формализацию учебного процесса. Поэтому косвенное приобщение к социально-педагогическим явлениям будущих социальных педагогов приобретает особую значимость. Каким образом подбирать материал для анализа социально-педагогического явления, психолого-педагогических условий эффективности процесса воспитания, социализации и развития личности? Во-первых, – объединить ресурсы педагога и обучающихся, во-вторых, – реализовывать комплексный подход, обращаясь к фактам повседневной действительности, субъектному опыту, телевидению и радиовещанию, Интернет-информации, художественным и документальным произведениям литературы, киноискусства (логика и этапы их представления – в начале статьи).

Готовность студентов/курсантов к аналитической деятельности и самоанализу – важная часть воспитания и самовоспитания личности, которые, как заметил В.А. Караковский, не должны быть пущены «на самотёк, стать бесцельным и неуправляемым (имеется в виду именно общественное воспитание)», несмотря на то, что новое поколение разительно отличается от предыдущего [2].

В качестве выводов отметим очевидность того, что успешность выполнения аналитического задания детерминируется как личностным потенциалом обучающихся (интеллектуальным, психическим, эмоциональным, морально-нравственным и др.), их общекультурным уровнем, социальным опытом, уровнем учебной мотивации, так и профессионально-личностной готовностью преподавателя к полиаспектной самореализации, охватывающей помимо информирования, контроля, стимулирования и прочих видов деятельности эмоциональное, рефлексивное участие в исследовании научной проблемы, трансляцию субъективного опыта и т.п.

В данной статье мы затронули (достаточно поверхностно) вопрос о формировании социальными педагогами только одной профессиональной компетенции – а сколько за этим высветилось общих и частных задач, требующих системного, планомерного решения, комплексного подхода… Поэтому наивно ожидать сегодня от образовательной системы высшего профессионального образования получения быстрых результатов при переходе на компетентностный подход к подготовке, в том числе, будущих социальных педагогов.

Список литературы

1. Алпатова О.Б. Принцип преемственности в современном профессиональном образовании// Педагогические науки. – 2008. – № 4. – С. 106.

2. Караковский В.А. Тревоги российского образования//Скепсис № 3/4, 2005. [электронный ресурс: http://scepsis.ru/library/id_391.html].

3. Курганский С.М. Анализ содержания образования и состояния системы управления качеством образовательного процесса // Справочник заместителя директора школы. – 2013. – № 6. – С. 22.

4. Маклаков А.Г. Общая психология. – СПб.: Питер, 2008. – 583 с.

5. Сластенин В.А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика: Учебное пособие / Под ред. В.А. Сластенина. – М.: «Академия», 2002. – 576 с.

6. Ульянова И.В. Современная педагогика: воспитательная система формирования гуманистических смысложизненных ориентаций школьников: монография. – М.: РосНОУ, 2015. – 416 с.

7. Ульянова И.В., Свинарева О.В. Особенности педагогического сопровождения обучающихся в контексте различных педагогических подходов//Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». – № 4, 2015. URL: www.science-education.ru/127-20857 (дата обращения: 28.07.2015).

8. Шаталов В.Ф. Сквозь призму сердца. – М.: ГУП ЦРП «Москва – Санкт-Петербург», 2002. – 52 с.

УДК 371.013

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ЦЕЛЬЮ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К РАБОТЕ ПО НОВЫМ СТАНДАРТАМ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Хакимова Н.Г.

ФГБОУ ВПО «Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и ресурсов», Набережные Челны, e-mail: 340268@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы обучения студентов педагогического направления подготовки на основе ФГОС 3+ в условиях внедрения ФГОС ОО и профессионального стандарта педагога. Результаты исследования показали, что одним из способов формирования компетенций у студентов является использование интегрированной системы подготовки, включающей в себя требования стандарта и их реализацию в элементах компетентностной модели образовательного процесса, разработанной в условиях педагогического вуза.

Ключевые слова: Профессиональный стандарт педагога (ПСП), Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования, деятельностный подход, компетенции, практикоориентированная подготовка будущих педагогов

MANAGEMANT OF CHANGES IN EDUCATIONAL ACTIVITY ORGANIZATION IN ORDER TO TRAIN FUTURE TEACHERS TO WORK ACCORDING TO NEW STANDARDS OF BASIC GENERAL EDUCATION

Khakimova N.G.

Federal State Budgetary Institution of Higher Professional Education «Naberezhnye Chelny Institute of Social and Pedagogical Technologies and Resourses», Naberezhnye Chelny, e-mail: 340268@mail.ru

The article deals with the training of students of pedagogical profile on the base of the Federal State Educational Standard 3+ in conditions of Federal State Educational Standard of Basic Education application. The results of research displayed that one of the approaches to form students' competences is the use of integrated system of training consisting of the standard requirements and their realization in the elements of the competence model of educational process worked out under the conditions of the pedagogical higher educational establishment.

Keywords: Professional Standard of the Teacher, Federal State Educational Standard of Higher Education, Federal State Educational Standard of Basic Education, activity approach, competences, practice-based training of future teachers

В Проекте модернизации педагогического образования основополагающее значение придается практико-ориентированной подготовке педагогических кадров [2].

Это в свою очередь требует создания новых форм подготовки учителя, способного реализовать Профессиональный Стандарт педагога (ПСП), компетентного строить учебную деятельность школьников в соответствии с требованиями ФГОС ОО. Все это предполагает: новое содержание подготовки, новые формы организации образовательного процесса в вузе (учебной деятельности студента), а, следовательно, и новые формы программ подготовки будущих педагогов [4].

Необходимо также учитывать, что в связи с введением ФГОС ОО, повышаются требования к психолого-педагогической компетентности учителя. Это также отражено в ПСП. В самом общем виде любая компетенция складывается из трех основных компонентов:

1) *когнитивного*, связанного со знаниями и способами их получения;

2) *интегративно-деятельностного,* определяющего процесс становления умений на основе полученных знаний и способов реализации этих умений, а также обеспечивающего «перевод», имеющихся знаний и умений в другие знаковые системы, что позволяет адаптировать их к новым условиям и профессионально действовать в новых ситуациях;

3) *личностного*, представляющего собой мотивы и ценностные установки личности, проявляющиеся в процессе реализации компетенции.

Когнитивный компонент определяет уровень знаниевой базы и интеллектуального развития студента, его творческих способностей. Он предусматривает знание теоретических и методологических основ предметной области, определяющих степень сформированности научно-теоретической и практической готовности к профессиональной деятельности.

Интегративно-деятельностный компонент предполагает способность использовать полученный арсенал знаний не только по областям их непосредственного применения, но и в межпредметных зонах, а также в ситуациях неопределенности и неоднозначности. Этот компонент определяет наличие возможности применения накопленных знаний и способов действия на практике.

В ПСП входят описания обобщённых трудовых функций, трудовых действий, а также знаний и умений, необходимых компетенций [6]. Мы рассматриваем в первую очередь трудовые действия как основу практической деятельности. Бакалавр должен осуществлять педагогическую деятельность по передовым образовательным технологиям. Изменения в стандарте высшего и основного общего образования связаны с усилением развивающего потенциала учебных дисциплин.

Анализ проблемных точек функционирования образовательного процесса в вузе позволило внести изменения в организацию учебного процесса. При этом мы учитывали, что образовательная деятельность, реализуемая в вузе, должна вносить вклад в производство новых актуальных знаний для образовательной практики и должна обеспечивать формирование у выпускников института общекультурных и профессиональных компетенций, их востребованность, конкурентоспособность на рынке труда [5].

В основу изменения учебного процесса были положены модель образовательного процесса при компетентностном подходе, а также требования ФГОС ВО и ФГОС ОО:

– освоение технологий, методов и средств деятельностной подготовки;

– организация обучения по типу профессиональной деятельности (через систему профессиональных задач и выполнения профессиональных действий);

– освоение форм и методов внеурочной воспитательной работы, с учетом профилей подготовки, ориентированных на ФГОС основного общего образования;

– изменение системы практической подготовки будущих педагогов, формирование баз практик как стажировочных площадок по основным профилям подготовки.

Мы понимаем, что изменения не могут быть насаждены административно и должны быть разработаны в логике проектной деятельности, через создание рабочих групп по разработке основных профессиональных образовательных программ (ОПОП), учебных планов, рабочих программ базовых дисциплин и модулей, программ практик. Апробированы и подготовлены к внедрению в виде нормативного, методического, кадрового обеспечения.

Основные проблемные узлы, возникающие в реальной вузовской практике. Планирование образовательной программы происходит не от конечного результата; отсутствует механизм взаимодействия с профессиональной сферой по выработке и корректировке требований к выпускнику; кафедра не является субъектом управления изменениями в учебном процессе и часто кафедра не мотивирована на проведение изменений в образовательной программе и технологиях обучения, в оптимизации ресурсов.

Основная идея изменений состояла в том, чтобы сделать кафедру субъектом управления изменениями в учебном процессе в вузе.

Предлагаемая модель организации работы кафедры как интеграции учебного процесса и профессиональных сообществ, предполагает создание рабочих площадок, где идет активная работа преподавателей института совместно с руководителями образовательных организаций (как с потенциальными работодателями), ведущими учителями школ по анализу форм и содержания современного школьного и профессионального образования. В формате круглых столов, методологических семинаров, совместных заседаний коллегий обсуждаются основы деятельностного подхода и способы его реализации на практике, вырабатываются требования к подготовке будущих учителей, требования к учебным дисциплинам их актуализация, отрабатываются формы ресурсного обеспечения учебного процесса путем консолидации совместных усилий института и ведущих учителей школ. Такая работа позволяет выйти на решение проблемы отрыва вуза от практики в ее современном формате.

Преподаватели вуза, работая с авторами – разработчиками предметных программ по развивающему обучению повышали свой профессионализм в области деятельностного и мыследеятельностного подхода. Реализация этой работы стала возможной в рамках реализации проекта модернизации педагогического образования и апробации разработанных модернизированных модулей в условиях сетевого взаимодействия с ведущими вузами как Московский

городской психолого-педагогический университет (МГППУ), Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ), где вуз выступил в качестве соисполнителя проекта по прикладному бакалавриату [1, 2]. В рамках реализации данного проекта кафедры вуза ведут собственные темы, актуальные для школ, такие как:

– «Методика оценки профессиональных компетенций учителя в условиях реализации ФГОС ОО»

– «Диагностика предметных и метапредметных образовательных результатов на материале учебных предметов».

Основной задачей деятельности кафедры становится изменение содержания базовых и вариативных дисциплин, курсов, программ практик в условиях внедрения ФГОС ОО. Перенастройка рабочих программ дисциплин, модулей, практик на новый образовательный результат.

Для повышения эффективности и качества учебного процесса в его основу положен принцип модульности, в соответствии с которым образовательная программа строится на основе функциональных модулей, каждый из которых включает требования к результату, содержанию, технологии обучения, организации самостоятельной работы, формам контроля.

Реализация указанного принципа требует системных изменений в организации, руководстве и управлении учебным процессом, в разработке такого механизма управления изменениями, который обеспечил бы адекватность результатов образовательной деятельности изменяющимся требованиям рынка труда и Концепции профессионального стандарта педагога.

Если раньше основные функции кафедры заключались в реализации дисциплин, закрепленных за кафедрой, и кафедра отвечала за процесс (выполнение студентами учебного плана), но не за результат, то сейчас кафедра является проектировщиком и держателем образовательной программы, становится центром ответственности за образовательную программу и конечный результат – выпускник, востребованный школой. Меняется организация учебного процесса и логика проектирования рабочих программ дисциплин (модулей), ориентированные на новый образовательный результат и новые компетенции учителя, заданные ФГОС основного образования.

Для преподавателя при разработки рабочей программы становится важным понимание к решению каких задач и выполнению каких видов трудовых действий готовит его дисциплина? Какие компетенции формирует и какие результаты обучения готов продемонстрировать обучающийся?

Для того чтобы обеспечить практикоориентированность подготовки определены группы профессиональных специальных компетенций, а также дополнительные компетенции по видам профессиональной деятельности, значимые для работодателя, отражающие конкурентоспособные преимущества выпускников вуза:

– готов применять деятельностные (мыследеятельностные) технологии обучения в школе;

– способен организовывать воспитательную деятельность детей в соответствии с их возрастными нормами развития;

– готов разрабатывать образовательные программы, направленные на получение воспитательных результатов в определенном проблемном поле.

В качестве критериев отбора компетенций послужили существующие в вузе научные направления и лаборатории, а также реализуемые проекты (проект: «Формирование гражданской идентичности», лаборатория «Развивающее образование», лаборатория «Коммуникативные технологии обучения»).

Для формирования социально-личностных компетенций обучающихся используются возможности социокультурной среды вуза. Создан Центр культуры и творчества студентов, реализуются социальные и творческие проекты, дополнительные образовательные программы.

Согласно ФГОС ВО у вуза имеется хорошая возможность самим разработать вариативную часть учебного плана с целью более полного освоения компетенций и подготовки студентов к работе по новым стандартам основного общего образования. Рассматривая каждый из циклов, можно заметить, что на вариативную часть отводится до половины зачетных единиц (ЗЕ). В профессиональном эта величина достигает 70–75 ЗЕ (при 35–45 базовых) [3].

В рамках реализации преемственности ФГОС ВО и ФГОС ОО и ПСП в учебные планы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» введены вариативные курсы: «Теория и практика развивающего обучения», «Введение в развивающее обучение». Изменено содержание методической подготовки студентов, а также в программе практики предусмотрено обучение студентов работе по системе деятельностного подхода.

Требования к уровню подготовленности выпускника меняют модель образовательного процесса, обуславливают освоение преподавателями новых методик и технологий образовательной деятельности и, в конечном счете, меняют самого преподавателя. Эффективность деятельности преподавателя оценивается по образовательным результатам студента [4].

Изменение содержания подготовки требует разворачивания научно-методической работы. Данное направление работы предполагает, что все осуществляемые в вузе виды работ могут быть рассмотрены относительно нового образовательного результата, обеспечение опережающих разработок, задающих формы работы с разными типами знаний и практик в рамках педагогического профессионализма.

Исходной организационной гипотезой была разработка модели деятельности всего института и предполагающая изменение деятельности учебно – методического совета (УМС) и учебно-методических комиссий по профилям подготовки в вузе. В частности, организация работы учебно-методических комиссий в форме работы проектных групп, включение в данную деятельность преподавателей вуза.

Задачи проектных групп:

– формирование дискуссионной площадки для выработки и обсуждения вопросов, связанных с изменением содержания учебного процесса в соответствие с требованиями стандарта ФГОС ВО, ФГОС ОО и профессионального стандарта педагога;

– разработка предложений, касающихся системы управления учебным процессом в вузе.

Работа проектных групп по следующим направлениям:

1. «Разработка профессионально-ориентированных модулей как структурных единиц ОПОП, обеспечивающих подготовку будущих педагогов к выполнению трудовых функций в соответствие с требованиями профессионального стандарта педагога.

2. «Оценка качества освоения основных образовательных программ. Фонды оценочных средств».

3. «Разработка модели психолого-педагогического сопровождения деятельности учителя в условиях введения новых стандартов».

Таким образом, управление изменениями в образовательном процессе мы рассматриваем относительно построения механизмов складывания нового содержания и форм освоения педагогических технологий, нового профессионализма. Освоение преподавателями деятельностных и мыследеятельностных технологий, новых профессиональных компетенций и стоящих за этим целей и задач деятельности в педагогической сфере.

Список литературы

1. Валеева Р.А. Содержательные и организационно-педагогические основания модернизации психолого-педагогического образования // Образование и саморазвитие. – 2015. – № 2 (44). – С. 10–16.

2. Марголис А.А. Требования к модернизации основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) подготовки педагогических кадров в соответствии с профессиональным стандартом педагога: предложения к реализации деятельностного подхода в подготовке педагогических кадров // Психологическая наука и образование. – 2014. – Т. 19, № 3. – С. 105–126.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.osu.ru/docs/fgos/proekt/bak. (дата обращения: 07.09.2015).

4. Хакимова Н.Г. Оценка достижения обучающимися образовательных результатов // Модернизация педагогического образования: Сб.научных трудов Международной конф. (Казань, 3–5 июня 2015 г.). – Казань, 2015. – С. 279–284.

5. Хакимова Н.Г. Оценка результатов обучения выпускников по основной образовательной программе // В мире научных открытий. – 2014. – № 5 (53). – С. 82–88.

6. Ямбург Е.А. Что принесет учителю новый профессиональный стандарт педагога? / Е.А. Ямбург. – М.: Просвещение, 2014. – 175 с.

УДК 378.18

ИЗУЧЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СЕНСОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ТАЙСКИМ БОКСОМ

Черкашин И.А., Платонов Д.Н., Мигалкин А.Г.

ФГАОУ ВПО Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Институт физической культуры и спорта, e-mail: 706037@mail.ru

Регулярные занятия физической культурой и спортом вызывают изменения в функциональных системах организма занимающихся, в том числе в центральной нервной системе. В условиях высших учебных заведений, когда студенты посещают спортивные секции, выполняемая ими на учебно-тренировочных занятиях нагрузка способствует не только развитию двигательных способностей, укреплению здоровья, формированию необходимых жизненных умений и навыков, но и приводит к функциональным сдвигам в коре головного мозга. Тайский бокс – вид спортивного единоборства, широко развивающийся в России, заслуживающий большую популярность среди студенческой молодежи, культивирующийся в Республике Саха (Якутия), в частности в Северо-Восточном федеральном университете. Функциональная подвижность нервных процессов являются базовым звеном в обеспечении сенсомоторных, вегетативных и психических функций организма человека в условиях обучающей профессиональной и спортивной деятельности. Следовательно, исследование психофизиологическое состояние студентов, занимающихся тайским боксом, является актуальной проблемой. В статье представлены данные изучения психофизиологического состояние по показателям индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности и сенсомоторных функций студентов. Выявлены особенности изменения латентного периода в зависимости от увеличения сложности выполняемых психофизиологических тестов.

Ключевые слова: психофизиологическое состояние, тест, студенты, тайский бокс, латентный период, оценка

STUDY OF INDIVIDUAL-TYPOLOGICAL PROPERTIES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY AND SENSORIMOTOR FUNCTIONS OF STUDENTS ENGAGED IN THAI-BOXING

Cherkashin I.A., Platonov D.N., Migalkin A.G.

FGAOU VPO North-Eastern Federal University M.K. Ammosova, Institute of Physical Culture and Sports, Yakutsk, e-mail: 706037@mail.ru

Regular practice of physical culture and sports cause of functional changes in the body systems involved, including the central nervous system. In terms of higher education, when students attend sports clubs, performed by them in the training sessions load contributes not only to the development of motor skills, health promotion, formation of necessary life skills, but also leads to functional changes in the cerebral cortex. Thai-boxing is a kind of combat sports, is widely developed in Russia, deserves a lot of popularity among students, is cultivated in the Republic of Sakha (Yakutia), in particular in the North-Eastern Federal University. Functional mobility of nervous processes is a basic element in providing sensory-motor, autonomic, and mental functions of the human body in terms of vocational training and sports activities. Therefore, study of individual-typological properties of higher nervous activity and sensorimotor functions of students engaged in thai-boxin is an actual problem. The paper presents the study of the psycho-physiological state in terms of individual and typological characteristics of higher nervous activity and sensorimotor functions of the students. The features change latency depending on the increasing complexity of the psycho-physiological tests.

Keywords: psychophysiological condition, test, students, thai-boxing, latent period, estimate

Мониторинг психофизиологических функции, являющихся биологическим фундаментом индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности (ВНД), широко используется в дифференциальной диагностике функционального состояния организма человека [1, 2, 7] . В результате наличия утомления нервных центров в условиях мышечной деятельности функциональное состояние психофизиологических функций может быть чувствительным индикатором развития утомления и перенапряжения у лиц, занимающихся спортом [2–5].

Изучение и регулярная оценка психофизиологического состояния студентов, занимающихся тайским боксом, позволит выявить силу, подвижность и уравновешенность нервной системы, степень изменения в ВНД, наличия утомления или переутомления. Как отмечал известный тренер, ученый и выдающийся легкоатлет Н.Г. Озолин спортивный результат зависит от работоспособности ЦНС и если она снижена, то спортсмен обречен на провал в соревновании независимо от высокого уровня физической, технической и тактической подготовленности [1, 6]. Мониторинг психофизиологического состояния студентов, посещающих спортивные секции по тайскому боксу, необходим для определения

особенностей механизмов адаптации организма занимающихся к различным видам нагрузки, что позволит усовершенствовать управление тренировочным процессом.

Цель исследования – определение показателей индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности и сенсомоторных функций студентов, занимающихся тайским боксом.

Материалы и методы исследования

Анализ и обобщение научно-методической литературы; сенсорный компонент психофизиологического состояния исследовали при помощи компьютерной системы психофизиологической диагностики «Диагност-1» (авторская разработка Н.В. Макаренко, В.С. Лизогуба, Украина), оценка психофизиологического состояния включала в себя несколько тестов: ПЗМР – определение простой зрительно-моторной реакции; РВ1-3 – определение реакции выбора одного сигнала из трёх; РВ2-3 – определение реакции выбора двух сигнала из трёх, УФП НП – определение функциональной подвижности нервных процессов; СНП – определение силы нервных процессов [3, 5, 7]. В обследованиях приняли участие 28 студентов, занимающихся тайским боксом в секции университета (мужчины, 1–2 курс). Исследования проходили на кафедре физического воспитания ИФКиС СВФУ им. М.К. Аммосова, Якутск, Республика Саха (Якутия).

студентов, занимающихся тайским боксом, показал, что время латентных периодов напрямую не зависят от сложности выполнения предлагаемых тестовых заданий. Наименьший показатель латентного периода (в среднем по группе) зарегистрирован во время выполнения теста по определению простой зрительно-моторной реакции и соответствовал 330 мс, минимальное значение – 276 мс. При выполнении данного теста студенты не допускали ошибок. Во втором тесте, более сложном предыдущего, определяли реакцию выбора одного сигнала из трех. В этом испытании показатели латентного периода резко возросли и в среднем по группе составили 530 мс (таблица).

Усложнение условий выполнения следующего тестового задания не повлияло на быстроту реагирования испытуемых. Показатели латентного периода был равен 527 мс, а количество допускаемых ошибок соответствовало трем в среднем по группе.

Результаты анализа выполненного теста по определению уровень функциональной подвижности нервных процессов свидетельствуют о высоком уровне подвижности

Показатели индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности и сенсомоторных функций студентов, занимающихся тайским боксом

№ п/п	Тест	Параметр	Статистический показатель	
				S
1.	ПЗМР простая зрительно-моторная реакция	Время латентного периода (мс)	330	36
		Количество ошибок	0	0
2.	РВ1-3 реакция выбора одного сигнала из трех	Время латентного периода (мс)	530	43
		Количество ошибок	2	1
3.	РВ2-3 реакция выбора двух сигналов из трех	Время латентного периода (мс)	527	35
		Количество ошибок	3	1
4.	УФП НП уровень функциональной подвижности нервных процессов	Время латентного периода (мс)	446	22
		Количество ошибок	22	4
		Минимальное время экспозиции сигнала (мс)	423	45
		Время выхода на минимальную экспозицию (с)	69	14
5.	СНП сила нервных процессов	Время латентного периода (мс)	403	29
		Количество экспозиций	282	8
		Минимальное время экспозиции сигнала (мс)	340	37
		Время выхода на минимальную экспозицию (с)	170	34

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ показателей индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности и сенсомоторных функций ВНД. В данном тесте частота предъявляемых раздражителей в виде картинок (экспозиций), на которые обследуемый должен моментально реагировать, напрямую зависела от правильности выполнения задания:

безошибочно среагировал на раздражитель, частота картинок, появляющихся на экране монитора компьютера, возросла. Такое условие усложняло выполнение теста. Студенты допустили в среднем по группе 22 ошибки, продемонстрировав при этом высокие показатели латентного периода – 446 мс, время выхода на минимальную экспозицию – 69 мс.

В заключительном испытании студенты на протяжении 5 мин выполняли тест, во время которого регистрировались такие показатели как время латентного периода, минимальное время экспозиции сигнала, а также время выхода на минимальную экспозицию, характеризующие силу нервных процессов. Получены высокие показатели времени латентного периода, наименьший соответствует 334 мс, средний – 403 мс. Анализ результатов психофизиологического обследования свидетельствуют о том, что у студентов, занимающихся тайским боксом, в большинстве преобладает сильный и подвижный тип ВНД, высокие показатели латентных периодов, что является одними из ведущих факторов в достижении высоких спортивных результатов в тайском боксе.

Выводы

1. Анализ научно-методической литературы позволил констатировать, что мониторинг психофизиологического состояния важен не только при подготовки спортсменов высокого класса, но и в практике студенческого спорта для повышения эффективности тренировочного процесса, анализа реакции организма занимающихся на предлагаемую нагрузку, готовности к предстоящим соревнованиям, определения утомления центральной нервной системы.

2. Применяя компьютерную систему «Диагност-1» определены показатели индивидуально-типологических свойств ВНД и сенсомоторных функций студентов, занимающихся тайским боксом. Студенты продемонстрировали высокие показатели психофизиологического состояния, что проявилось во времени латентных периодов ПЗМР, РВ1-2, РВ2-3, УФПНП, СНП, времени выхода на минимальную экспозицию при определении УФП НП и СНП, количестве допускаемых ошибок.

Список литературы

1. Балюк В.Г. Колмогоров С.В., Тимохова Н.В. Зависимость основных нейродинамических характеристик спортсменов от вида деятельности и квалификации // Экология человека. – 2009. – № 5.–С. 34–38.

2. Ильин Е.П. Теория функциональной системы и психофизиологические состояния / Е.П. Ильин // Теория функциональных систем в физиологии и психологии. – М.: Наука, 1978. С. 325–346.

3. Криворученко Е.В, Черкашин И.А., Олесов Н.П., Кудрин Е.П., Шадрина О.В. Влияние применения биопродукта из северного сырья «Эпсорин» на психофизиологическое состояние спортсменов в мас-рестлинге // Теория и практика физ. культуры. – 2015. – № 8. – С. 98–101.

4. Криворученко Е.В., Гуляева А.Н. Влияние применения биопродукта из северного сырья «Эпсорин» на психофизиологическое состояние спортсменов, специализирующихся в борьбе хапсагай // Современные проблемы физической культуры и спорта. Материалы вузовской научно-практической конференции школьников, студентов, магистрантов, аспирантов (с. Чурапча, Чурапчинский государственный институт физической культуры и спорта, 27 февраля 2014 г.) [Эл. ресурс] / под ред. Е.В. Криворученко – Киров: МЦНИП, 2014. – С. 291–296.

5. Криворученко Е.В. Оценка психофизиологического состояния борцов вольного стиля Республики Саха (Якутия) // Актуальные вопросы развития физической культуры и массового спорта на современном этапе. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием [Эл. ресурс]. – Киров: МЦНИП, 2014. – С. 266–271.

6. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера. Наука побеждать. – М.: Астрель, 2006. – 864 с.

7. Макаренко Н.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіологічний журнал. – 1999.–Т. 45, № 4.– С. 125–131.

8. Makarenko N.V. Metodika provedennya obstezhen ta ocinky individualnyh neirodinamichnyh vlastyvostey vyschoi nervovoi diyalnosti ludyny // Fiziologichnyi jurnal. – 1999. – T. 45, № 4.– C. 125–131.

УДК 371.388.6

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РАМКАХ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА

Шарыпова Н.В., Милованова Л.А.

ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», Шадринск, e-mail: sharnadvla@yandex.ru

Настоящая статья посвящена рассмотрению особенностей реализации проектной деятельности учащихся начальных классов, организуемой научно-практическим центром «Калейдоскоп», созданного на базе ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт». Работая над групповым проектом, учащиеся получают прекрасную возможность шагнуть в научную деятельность, что способствует осваиванию ими познавательных универсальных учебных действий и формированию метапредметных знаний и умений. В реализации проектов учащихся начальных классов были задействованы студенты-бакалавры, которые на практике освоили методические аспекты проектной деятельности в начальной школе. В статье представлен опыт научно-практического центра, сотрудники которого содействуют развитию способностей детей, подготавливают почву для того, чтобы эти способности были реализованы в рамках проектной деятельности.

Ключевые слова: проектная деятельность, учащиеся начальных классов, научно-практический центр «Калейдоскоп»

THE IMPLEMENTATION OF PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS OF PRIMARY SCHOOL AGE IN THE FRAMEWORK OF THE SCIENTIFIC-PRACTICAL CENTER

Sharypova N.V., Milovanova L.A.

Shadrinsk state pedagogical Institute, Shadrinsk, e-mail: sharnadvla@yandex.ru

The present article is devoted to the implementation of project activities of students of primary classes organized by the scientific-practical centre «Kaleidoscope», created on the basis of «Shadrinsk state pedagogical Institute». Working on the group project, students get an excellent opportunity to step into a scientific activity that contributes to the development of their cognitive universal educational activities and the formation of interdisciplinary knowledge and skills. In projects of primary school students were involved students of the bachelor that, in practice, has mastered the methodological aspects of project activities in the elementary school. The article presents the experience of the scientific-practical centre, who contribute to the development of children's abilities, pave the way for these abilities were implemented in the framework of project activities.

Keywords: project activities, primary school, scientific and practical centre «Kaleidoscope»

Внедрение Федеральных государственных стандартов сегодня открывает большие возможности для реализации всех образовательных задач, стоящих перед школой. На сегодняшний день Федеральные государственные стандарты предлагают формировать не просто знания, умения и навыки по отдельным учебным предметам, а надпредметные умения и навыки к самостоятельной организации учебной деятельности младших школьников, к решению задач и проблем. К результатам освоения образовательной программы начального общего образования стандарт предъявляет требования, выраженные на личностном, предметном и метапредметном уровнях [2].

А.В. Хуторской рассматривает метапредметное содержание образования и метапредметную деятельность ученика в связке с соответствующим предметным содержанием и предметной деятельностью. Метапредметность характеризует выход за предметы, но не уход от них [3, 4]. Одним из основных средств достижения метапредметности является проектная деятельность.

Проектная деятельность школьников – это познавательная, учебная и творческая деятельность с определенной целью, выполняемая по определенному плану, для решения поисковых, исследовательских, практических задач по любому направлению содержания образования [1].

Выделяют несколько типов проектов: исследовательский, информационный, игровой и творческий. В зависимости от целей проектной деятельности школьников (точнее, целей для школьников разных возрастных групп) различные виды действий, входящие в проектную деятельность, могут быть скомбинированы, в них могут вводиться дополнительные условия, ограничения, вспомогательные этапы (для освоения навыков, которыми взрослые уже владеют, а детям еще надо учиться). Проект может организовываться в рамках одного предмета (монопроект), а может объединять и не-

сколько предметов (межпредметный проект) [5].

Одной из задач, которую перед собой ставит научно-практический центр «Калейдоскоп» Шадринского государственного педагогического института (ШГПИ), является создание условий для вовлечения в проектную и исследовательскую деятельность учащихся разных возрастов для их совместной работы с профессиональными исследователями. В рамках научно-практического центра сформированы проблемные группы среди студентов-бакалавров направления подготовки «Педагогическое образование» профиля «Начальное образование» под руководством квалифицированных преподавателей. Площадками для работы проблемных групп были выбраны два муниципальных образовательных учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 8» и «Средняя общеобразовательная школа № 15» города Шадринска (2Б и 2А классы соответственно). В обоих класса реализуется образовательная программа «Школа 2100» [2].

Учащиеся данных классов имеют представления о проектной деятельности, так как работа над формированием проектной компетентности была начата с первого класса. В обоих классах один раз в неделю проводились факультативные занятия «Твори, выдумывай, пробуй!», где ребята познакомились с понятием проекта, его особенностями, структурой, этапами реализации и защитой. Отдельные учащиеся уже попробовали подготовить свои проекты в первом классе и защитили их. Поэтому, прежде чем приступить к проектной работе во втором классе, с учащимися было проведено мероприятие «Исследуем вместе», на котором ребята вспомнили основные моменты плана и структуры проектной деятельности.

Было решено, что проекты будут групповые. Среди студентов-бакалавров были выбраны инициативные (рабочие) группы, которые совместно с группой учащихся работали над определенной темой проекта. Их задача заключалась в том, чтобы правильно сориентировать учеников в поиске нужных материалов, помочь в обработке информации. Студенты оказывали содействие и в реализации самого проекта, в проведении при необходимости экспериментальных или исследовательских работ, в осуществлении оформления проекта. Также бакалавры проверяли промежуточные результаты проектной работы и участвовали в подведении итогов (подготовка презентации, выступления с докладом, защита проекта). Необходимо отметить, что все студенты, участвующие в работе проблемных групп, освоили методические аспекты проектной деятельности, прослушав курсы по выборам «Проектная деятельность в начальной школе» и «Методология и методы научного исследования». Оказание консультационной помощи ученикам проходило при участии классного руководителя или преподавателя вуза.

Тематика проектов учащихся этого возраста должна быть тесно связаны с предметным содержанием, поскольку наглядно-образное мышление, характерное для данного возраста, любопытство, интерес к окружающему миру подталкивают учащихся к выбору темы на основе конкретного содержания предмета, а не на основе анализа своего опыта и своих проблем. Поэтому остановились на следующих общих темах проектов «Удивительное из жизни и истории овощей» и «Листая страницы истории Шадринска».

Работая над проектом «Удивительное из жизни и истории овощей», учащиеся были разделены на 11 подгрупп (по 2–3 человека). Им были предложены следующие подтемы:

1. Биология овощей или «Вершки-корешки» с представлением классификации овощей и краткой характеристикой основных семейств и видов, наиболее распространенных в нашем регионе (образовательный продукт – коллекция фото или рисунков овощей).

2. География овощей или «Путешествие овощей»: описание родины овощей и периода, когда они были завезены в Россию. Образовательным продуктом выступила контурная карта с нанесенными странами, из которых были завезены конкретные овощи (Примечание: программа окружающего мира «Школа 2100» знакомит учащихся с политической и контурной картами во втором классе).

3. Математика овощей или «Овощи-рекордсмены»: изучение самых больших и самых маленьких овощей, данных об овощах из книги рекордов Гиннеса, необычных статистических математических данных об овощах. В качестве образовательного продукта выступила презентация с показом овощей-рекордсменов и составленные самими учащимися математические задания-задачи с «овощным» условием на темы, пройденные уже во втором классе.

4. Овощи в народном творчестве: подобрать сказки, стихи, загадки, песни и т.д., в которых упоминается какой-либо овощ (образовательный продукт – сказка собственного сочинения об овоще или стихотворение).

5. Польза овощей или «Здоровый образ жизни и овощное питание», или «Овощи-лекари»: показать пользу овощей для здоровья, изучить лечебные свойства овощей. Подготовленная брошюра о ценных качествах овощей явилась образовательным продуктом.

6. Вред овощей или «Вредные овощи – правда, иль быль?»: подобрать материал о том, какой вред могут приносить овощи здоровью; отметить, что у некоторых овощных растений вредны определенные части; описать о вреде нитратов и пестицидов; о неправильном способе приготовления или хранении овощей.

7. Состав (химический) овощей или «Вся химия в овощах»: провести серию опытов на выяснение химического состава различных овощей, необычных веществах, приносящих пользу или вред организму, кратко описать ГМО-овощи. Учащимися были представлены результаты и фотоотчет исследовательской части проекта (исследовательская работа проводилась на базе ШГПИ в учебной кабинете химии под руководством преподавателя).

8. Овощи в символике: проанализировать использование овощей в различной символике (на гербе, флаге и т.д.), национальные блюда с овощами, памятники овощам и т.п. На выходе была презентация с «символическими» овощами.

9. Праздники овощей: описать традиционные праздники различных стран, связанные с овощами (тыква в Хэллоуин в Великобритании, Ла Томатина в Испании и др.). Образовательный продукт – поделки на Хэллоуин.

10. Овощи в искусстве: представить подборку известных картин с натюрмортами из овощей, проанализировать росписи и народные орнаменты на наличие изображений овощей.

11. Экзотические овощи: с кратким описанием овощей, которые не встречаются в нашей стране, с представлением фотоотчета.

Для стимулирования интереса к творческому процессу с учащимися были проведены следующие мероприятия: конкурс рисунков «Волшебная страна овощей», мастер-класс «Аппликация из риса на тему «Овощи», конкурс овощных поделок, мастер-класс «Карвинг из овощей», праздник «Фестиваль картофельных блюд», спортивно-развлекательное мероприятие «Ах, картошка, объеденье!», спортивный праздник «Советы Айболита».

Длительность выполнения проекта была ограничена тремя неделями. В преддверии публичных выступлений школьников с представлением своих результатов студентами для учащихся был проведен классный час с освещением вопросов о подготовке презентации продукта, показан пример сценария презентации и знакомство с памяткой «Как подготовиться к публичному выступлению». После защиты все работы были оформлены в проектную папку класса.

Наиболее удачные работы и выступления были представлены на родительском собрании, а учащиеся с проектом «Вся химия в овощах» участвовали в городском конкурсе исследовательских работ и проектов «Первое открытие» среди учащихся младших классов и были отмечены в номинации «Лучшая экспериментальная работа».

Мотивация является незатухающим источником энергии для самостоятельной деятельности и творческой активности. Для этого нужно еще на старте педагогически грамотно сделать погружение в проект, заинтересовать проблемой, перспективой практической и социальной пользы. Если основополагающий вопрос проекта интересен учащимся, то и проект будет успешен. Поэтому, перед началом работы над проектом «Листая страницы истории Шадринска» ребята совместно со студентами погрузились в историю города: узнали, когда образовался их родной городок, почему он так назван, как развивался. Следующим этапом работы над проектом стало проведение виртуальная экскурсия «Наш любимый город». В рамках экскурсии учащиеся узнали и побывали в интересных местах города (у старинных архитектурных зданий, памятников), познакомились с достопримечательностями города, с его современными и старинными улочками, что после экскурсии им захотелось подробнее самим узнать «страницы истории» любимого своего города. Следующим шагом при выполнении проекта было проведение игры «Наш любимый город», где учащиеся закрепили имеющиеся и вновь приобретенные знания по истории родного города. В процессе подготовки к проектной деятельности для школьников были организованы прогулки по улицам с архитектурными достопримечательностями Шадринска, экскурсии

к памятникам шадринцев, павших в боях за Родину в годы ВОВ, встречи со знаменитостями города. В рамках проекта организовано мероприятие, знакомящее школьников с людьми, внесшими свой вклад в развитие и становление родного города. Завершающим мероприятием стала литературная гостиная, где школьники познакомились с творчеством шадринской поэтессы В.И. Калгановой. Валентина Ивановна рассказала о своем творчестве, подарила детям на память свои сборники стихов, ответила на интересующие их вопросы.

В ходе выполнения данного проекта учащиеся были разбиты на микрогруппы и работали над следующими темами:

1. История города Шадринска.
2. Улицы родного города.
3. Знаменитости города Шадринска.
4. Памятники архитектуры.

По завершении работы над проектами школьники совместно с классным руководителем, студентами и педагогом, курирующим весь исследовательский процесс, представили защиту и презентацию своих разработок. Все учащиеся получили сертификаты участников исследовательского проекта и памятные сувениры. Лучшие работы были представлены на городском конкурсе исследовательских работ и проектов «Первое открытие» среди учащихся младших классов и стали победителями в номинациях «История одного открытия», «Лучшая краеведческая работа».

Организовав проектную деятельность с учащимися, студенты, работающие в рамках проблемных групп, освоили методику, этапы организации, контроля и реализации проектов с младшими школьниками. Учащиеся вторых классов, в свою очередь, получили прекрасную возможность шагнуть в научную деятельность, а систематическая работа над проектной деятельностью способствует лучшему осваиванию ими познавательных универсальных учебных действий и формированию метапредметных знаний и умений.

Список литературы

1. Образовательная система «Школа 2100». Федеральный государственный образовательный стандарт. Примерная основная образовательная программа. В 2-х книгах. Книга 1. Книга 2. Начальная школа. Дошкольное образование / Под науч. ред. Д.И. Фельдштейна. – М.: Баласс, 2011. – 192 с.

2. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников. – М.: Просвещение, 2011.

3. Хуторской А.В. Метапредметный подход в обучении: научно-методическое пособие. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. – 73 с.

4. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с. – С. 337–341.

5. Чечель И.Д. Исследовательские проекты в практике школы. Управление исследовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе. – М., 1998. – С. 83–128.