АКАДЕМИЯ ECTECTBO3HAHИЯ «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал основан в 2007 году The journal is based in 2007 ISSN 1996-3955 Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,731

№ 4 2018

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,460

Научный журнал Scientific journal

Журнал International Journal of Applied and Fundamental Research (Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований) зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий, и массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № ФС 77-60735.

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

The electronic version takes places on a site www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР EDITOR

к.м.н. Н.Ю. Стукова Natalia Stukova

Ответственный секретарь Senior Director and Publisher

к.м.н. М.Н. Бизенкова Maria Bizenkova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.б.н., проф. Абдуллаев А. (Душанбе); к.б.н. Алиева К.Г. (Махачкала); д.х.н., к.ф.-м.н., проф. Алоев В.З. (Чегем-2); д.б.н., проф. Андреева А.В. (Уфа); к.географ.н., доцент Аничкина Н.В. (Липецк); к.ф.-м.н. Барановский Н.В. (Томск); д.б.н., доцент Белых О.А. (Иркутск); д.т.н., проф. Бурмистрова О.Н. (Ухта); д.т.н., доцент Быстров В.А. (Новокузнецк); д.м.н., проф. Гарбуз И.Ф. (Тирасполь); д.ф.-м.н., проф. Геворкян Э.А. (Москва); д.х.н., проф. Гурбанов Г.Р. (Баку); д.ветеринар.н., доцент Ермолина С.А. (Киров); к.т.н. Есенаманова М.С. (Атырау); к.ф.-м.н., д.п.н., проф. Ефремова Н.Ф. (Ростов-на-Дону); д.м.н. Жураковский И.П. (Новосибирск); д.т.н., доцент Ибраев И.К. (Темиртау); к.т.н., доцент Исмаилов З.И. (Баку); д.б.н., с.н.с. Кавцевич Н.Н. (Североморск); д.т.н., проф. Калмыков И.А. (Ставрополь); д.б.н. Кокорева И.И. (Алматы); д.г.-м.н., доцент Копылов И.С. (Пермь); к.б.н., доцент Коротченко И.С. (Красноярск); к.с.-х.н., доцент Кряжева В.Л. (Нижний Новгород); д.ф.-м.н., доцент Кульков В.Г. (Волжский); д.б.н. Ларионов М.В. (Балашов); д.б.н., к.с.-х.н., доцент Леонтьев Д.Ф. (Иркутск); д.географ.н., к.б.н., проф. Луговской А.М. (Москва); д.г.-м.н., с.н.с. Мельников А.И. (Иркутск); д.т.н., проф. Несветаев Г.В. (Ростовна-Дону); д.с.-х.н. Никитин С.Н. (п. Тимирязевский); д.фарм.н., доцент Олешко О.А. (Пермь); д.с.-х.н., с.н.с., проф. Партоев К. (Душанбе); к.п.н., доцент Попова И.Н. (Москва); д.т.н., проф. Рогачев А.Ф. (Волгоград); д.м.н., с.н.с., доцент Розыходжаева Г.А. (Ташкент); д.г.-м.н. Сакиев К.С. (Бишкек); д.т.н., проф. Сугак Е.В. (Красноярск); д.ветеринар.н., проф. Трефилов Б.Б. (Санкт-Петербург); д.м.н., проф. Чарышкин А.Л. (Ульяновск); д.географ.н., проф. Чодураев Т.М. (Бишкек); д.б.н., проф. Шалпыков К.Т. (Бишкек); к.х.н. Шарифуллина Л.Р. (Москва); д.п.н., проф. Ширин Д.В. (Санкт-Петербург)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

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

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым. Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) — головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,731. Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,460.

Учредитель, издательство и редакция: НИЦ «Академия Естествознания», почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47.

ISSN 1996-3955

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41 Факс (845-2)-47-76-77

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова Техническое редактирование и верстка Л.М. Митронова Корректор Е.С. Галенкина

Подписано в печать 11.05.2018 Дата выхода номера 11.06.2018

Формат 60х90 1/8 Типография НИЦ «Академия Естествознания» 410035, г. Саратов, ул. Мамонтовой, д. 5

Распространение по свободной цене

Усл. печ. л. 23,25 Тираж 500 экз. Заказ МЖПиФИ 2018/4

СОДЕРЖАНИЕ

технические науки	
МЕТОД КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ	ζ
Безуглов Д.А., Вербов В.Ф.	9
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ В КОМПЕНСАЦИИ ИЗНОСА ПРИ СТАРЕНИИ	
Бутов А.А., Коваленко А.А., Шабалин А.С.	14
ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУБОЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ	
Гузненков В.Н.	18
МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ МИКРООБЪЕКТИВА ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ РАБОТЫ С РАЗНЫМИ ПОКРОВНЫМИ СТЕКЛАМИ	
Семёнов А.В., Табачков А.Г., Мухина Е.Н., Гнездилова М.С.	23
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ В CRM CИСТЕМЕ В INTERNET СРЕДЕ	
Субаев М.И., Куликов Г.Г., Ризванов К.А.	29
МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ НАГРУЗКИ В СЕТЕВЫХ БАЗАХ ДАННЫХ	
Фильгус Д.И.	34
Медицинские науки	
СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИН Д СВЯЗЫВАЮЩЕГО ПРОТЕИНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, БОЛЬНЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ ТУБЕРКУЛЕЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ	
Авербах М.М. (мл.), Панова Л.В., Губкина М.Ф., Горелова Л.А., Карпина Н.Л.	43
СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ РОСТА В СЫВОРОТКЕ И ТРОМБОЦИТАРНОМ ЛИЗАТЕ ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ	
Алейник Д.Я., Сидорова Т.И., Чарыкова И.Н., Бегун С.М., Рубцова Ю.П.	48
РОЛЬ ЭЛЕМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА В ПРОЦЕССЕ ГЕМОСТАЗА	
Будко Е.В., Ямпольский Л.М., Яцюк В.Я., Черникова Д.А.	53
ВЛИЯНИЕ ДИЦИНОНА НА КРИОДЕСТРУКЦИЮ ГЕМАНГИОМ И БОРОДАВОК КОЖИ	
Дегтев М.В., Кожевников Е.В., Кожевников В.А.	58
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
Залетина А.В., Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г., Садовой М.А., Соловьева К.С., Овечкина А.В., Кокушин Д.Н.	63
ЧАСТОТА ЭКСПРЕССИИ АНТИГЕНОВ СИСТЕМЫ HLA У БОЛЬНЫХ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИЕЙ	
Култаев М.С., Мусаев А.Т., Шынтерекова А.Е., Алдабергенов Е.Н., Аскарова Н.М., Малимбай С.Т., Сейдан О.К., Орынханова М.О., Асатиллакызы А.А., Отеулиева М.А	67
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ СПЕКТР АНАЛИЗА МАЗКА ПРИ ТОНКОИГОЛЬНОЙ АСПИРАЦИОННОЙ БИОПСИИ (ТАБ) ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	
Рева Г.В., Григорян В.С., Русакова Н.А., Грахова Н.В., Индык М.В., Накоренок А.А., Багрянцев В.Н., Ващенко С.Н., Красников Ю.А., Рева И.В.	72
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ФЕЛЬДШЕРОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ	
Семенова Н.В., Вяльцин А.С., Завьялова А.В., Клаус А.Е.	81

ОТСЛОЙКА ПЛАЦЕНТЫ И РАННЯЯ НЕОНАТАЛЬНАЯ СМЕРТНОСТЬ (ПО ДАННЫМ РОССТАТА В 2012–2016 ГОДАХ)	
Туманова У.Н., Шувалова М.П., Щеголев А.И.	86
Биологические науки	
ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ДОЛЖНОГО ЧИСЛА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У ЛИЦ СЛАВЯНСКОЙ ГРУППЫ РАННЕГО ПОДРОСТКОВОГО ПЕРИОДА, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ, НА ОСНОВАНИИ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	
Бахарева Н.С., Гордеева Е.К., Юсуф А.Р., Семёнова Е.П., Жирова А.Ю., Шамхалова Г.С., Савельева Е.Ф.	91
ПРОФИЛЬ ГИДРОЛИЗА СЗ КОМПОНЕНТА КОМПЛЕМЕНТА – БИОХИМИЧЕСКИЙ МАРКЕР ОНКОПАТОЛОГИИ?	
Князева О.А., Киреева Е.А.	96
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ СПАСАТЕЛЬНОГО ОТРЯДА ВУЗА НА ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ	
Костылев А.Н., Алексеенко С.Н., Линченко С.Н., Пильщикова В.В., Бондина В.М., Губарева Д.А., Фомина Я.В.	. 101
ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ	
Шерышева Ю.В., Неваленная Л.А., Журавлева Г.Ф.	. 106
Сельскохозяйственные науки	
ВИРУСНАЯ РИНОПНЕВМОНИЯ ЛОШАДЕЙ И МЕТОДЫ ЕЕ ДИАГНОСТИКИ	
Кадыкоев Р.Т., Кагермазов Ц.Б., Пежева М.Х.	. 111
Науки о Земле	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗОНЫ ПРИАРАЛЬЯ Хантурина Г.Р., Такибаева А.Т., Дербуш С.Н., Сейткасымова Г.Ж.	. 116
Экономические науки	
РАЗВИТИЕ ДЕЛОВОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ПРИМОРСКИМ КРАЕМ И СТРАНАМИ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ ЯПОНИИ, КНР И РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ	
Билецкий В.А., Людвик Е.А.	. 120
Педагогические науки	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА МОДУЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА К ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Гетман Н.А., Котенко Е.Н.	. 125
ВОСПИТАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ	
Кириллова Т.В.	. 130
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА	
Михайлова Л.В., Мохаммад Амин Н.А., Авилова Т.М., Чумаков В.И.	. 135

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ
Привалов Н.И., Полянина А.С.
ПОТРЕБНОСТЬ МУЗЕЙНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИСТОРИИ НА ВСЕХ УРОВНЯХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ
Тинякова Е.А. 145
ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА-ПРОВИЗОРА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ
Яковлева С.Г., Вдовенко-Мартынова Н.Н., Круглая А.А., Яковлев А.Р
Психологические науки
·
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ УСЛОВИЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ПРЕОДОЛЕНИЯ КОНФЛИКТОВ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ДОШКОЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Левшина Н.И., Санникова Л.Н., Степанова Н.А., Юревич С.Н
_
Филологические науки
КОНЦЕПТЫ «КУАНЫШ» И «РАДОСТЬ» В КАЗАХСКОЙ И РУССКОЙ ЯЗЫКОВЫХ КАРТИНАХ МИРА
Курмангалиева А.А., Чумбалова Г.М., Бердалиева Т.Л.
НАУЧНЫЙ ОБЗОР
TIAS TITULIN OBSOF
Медицинские науки
СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
Ващенко Л.Н., Бакулина С.М., Черникова Е.Н., Тетерников А.В
СКРИНИНГ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ
Горяева А.Э., Петров Ю.А
Сельскохозяйственные науки
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ ЖИДКИХ СРЕД В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ
Былгаева А.А., Обоева Н.А., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Максимова А.Н
Технические науки
ПРОДУКЦИЯ НА ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОДОВОГО, ОВОЩНОГО
И ЯГОДНОГО СЫРЬЯ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ РАЦИОНА ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ
Урубков С.А., Хованская С.С., Магомедов И.М., Чиркова Т.В., Смирнов С.О

6	
CONTENTS	
Technical sciences	
METHOD OF CONTROL OF TECHNICAL CONDITION OF VEHICLE INSPECTION STATIONS OF THE CUSTOMS AUTHORITIES	
Bezuglov D.A., Verbov V.F.	9
MATHEMATICAL MODEL OF CHANGES IN THE WEAR OF AGING	
Butov A.A., Kovalenko A.A., Shabalin A.S.	14
INCREASING PRODUCTIVITY ELECTRIC-WELDED AGGREGATES	
Guznenkov V.N.	18
UPGRADING THE DESIGN OF MICROOBJECTIVE TO WORK WITH DIFFERENT COVER GLASSES	
Semenov A.V., Tabachkov A.G., Mukhina E.N., Gnezdilova M.S.	23
FEATURES OF DEVELOPMENT OF THE SYSTEM BUSINESS PROCESS MODEL FOR IMPLEMENTATION IN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT SYSTEM IN INTERNET TO THE ENVIRONMENT	
Subaev M.I., Kulikov G.G., Rizvanov K.A.	29
OPTIMISATION OF THE PROCESS OF MANAGING REQUESTS IN DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS	
Filgus D.I.	34
Medical sciences	
BLOOD PLASMA VITAMIN-D BINDING PROTEIN CONTENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, PATIENTS WITH VARIOUS FORMS OF LUNG TUBERCULOSIS	
Averbakh M.M. (jr.), Panova L.V., Gubkina M.F., Gorelova L.A., Karpina N.L.	43
THE CONTENT OF SOME GROWTH FACTORS IN THE SERUM AND PLATELET LYSATE OF PATIENTS WITH BURN DISEASE	
Aleynik D.Ya., Sidorova T.I., Charykova I.N., Begun S.M., Rubtsova Yu.P.	48
THE ROLE OF THE ELEMENT COMPLEX IN THE PROCESS OF HEMOSTASIS	
Budko E.V., Yampolskiy L.M., Yatsyuk V.Ya., Chernikova D.A.	53
INFLUENCE OF DICYNON ON CRYODESTRUCTION BY HEMANGIUM AND SKIN COLLECTION	
Degtev M.V., Kozhevnikov E.V., Kozhevnikov V.A.	58
PREVALENCE OF CONGENITAL MALFORMATIONS OF THE SPINE IN CHILDREN IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION	
Zaletina A.V., Vissarionov S.V., Baindurashvili A.G., Sadovoy M.A., Soloveva K.S., Ovechkina A.V., Kokushin D.N.	63
FREQUENCY OF EXPRESSION OF HLA SYSTEM ANTIGENS IN PATIENTS WITH RECURRENT HERPESIS INFECTION	
Kultaev M.S., Musaev A.T., Shynterekova A.E., Aldabergenov E.N., Askarova N.M., Malimbay S.T., Seydan O.K., Orynkhanova M.O., Assatillakyzy A.A., Oteulieva M.A.	67
DIAGNOSTIC SPECTRUM OF PULMON TUBE ANALYSIS IN THE THIN BEAUTY ABSORPTION BIOPTION (BAB) OF THE THYROID GLAND	
Reva G.V., Grigoryan V.S., Rusakova N.A., Grakhova N.V., Indyk M.V., Nakorenok A.A., Bagryantsev V.N., Vashchenko S.N., Krasnikova Yu.A., Reva I.V.	72

HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF PARAMEDICS OF MOBILE TEAMS OF SERVICE OF EMERGENCY MEDICAL SERVICE	
Semenova N.V., Vyaltsin A.S., Zavyalova A.V., Klaus A.E.	31
ABRUPTIO PLACENTAE AND EARLY NEONATAL MORTALITY (ACCORDING TO ROSSTAT IN 2012–2016)	
Tumanova U.N., Shuvalova M.P., Shchegolev A.I.	36
Biological sciences	
GENDER DISPARITIES OF PROPER CARDIAC CONTRACTION BASED ON SOMATOMETRIC CHARACTERISTICS REFERRING TO SLAVONIC GROUP OF EARLY ADOLESCENTS PERIOD, LIVING ON THE TERRITORY OF KRASNODAR REGION	
Bakhareva N.S., Gordeeva E.K., Yusuf A.R., Semenova E.P., Zhirova A.Yu., Shamkhalova G.S., Saveleva E.F.	91
PROFILE OF THE HYDROLYSIS OF THE C3 COMPONENT OF COMPLEMENT IS A BIOCHEMICAL MARKER OF CANCER?	
Knyazeva O.A., Kireeva E.A.	96
FUNCTIONAL CHANGES ESTIMATE OF CENTRAL HEMODYNAMICS AMONG STUDENT MEDICAL AID GROUP ON GRADE LEVELS	
Kostylev A.N., Alekseenko S.N., Linchenko S.N., Pilschikova V.V., Bondina V.M., Gubareva D.A., Fomina Ya.V.) <i>1</i>
CHARACTERISTICS OF METABOLISM OF THE VASCULAR PLEXUS THE HUMAN BRAIN IN ONTOGENY	
Sherysheva Yu.V., Nevalennaya L.A., Zhuravleva G.F.)6
Agricultural sciences	
VIRAL RHINOPNEUMONITIS HORSES AND METHODS OF ITS DIAGNOSTICS	
Kadykoev R.T., Kagermazov Ts.B., Pezheva M.Kh.	11
Earth sciences	
COMPARATIVE INTEGRATED ECOLOGICAL ASSESSMENT OF HUMAN SETTLEMENTS AKTOBE REGION OF THE ARAL SEA ZONE	
Khanturina G.R., Takibaeva A.T., Derbush S.N., Seytkasymova G.Zh.	16
Economical sciences	
DEVELOPMENT OF BUSINESS COOPERATION BETWEEN THE PRIMORYAN TERRITORY AND COUNTRIES OF ASIA-PACIFIC REGION ON THE EXAMPLE OF JAPAN, PRC AND THE REPUBLIC OF KOREA	
Biletskiy V.A., Lyudvik E.A.	20
Pedagogical sciences	
DESIGNING AND EXAMINATION OF MODULAR PROGRAMS OF TRAINING OF TEACHERS OF MEDICAL EDUCATION TO PEDAGOGICAL ACTIVITY	
Getman N.A., Kotenko E.N.	25
EDUCATIONAL SPACE OF THE EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF THE FEDERAL PENITENTIARY SERVICE	
Kirillova T.V	30
MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO PSYCHOLOGICAL AND EDUCATIONAL ADAPTATION OF MEDICAL STUDENTS	
Mikhaylova L.V., Mokhammad Amin N.A., Avilova T.M., Chumakov V.I.	35

TEST CONTROL OF KNOWLEDGE OF STUDENTS	
Privalov N.I., Polyanina A.S.	140
NECESSITY OF MUSEUM REPRESENTATION OF HISTORY ON ALL LEVELS OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE SYSTEM OF EDUCATION	
Tinyakova E.A.	145
FORMATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT AT THE VOCATIONAL TRAINING OF THE PHARMACIST IN PRACTICAL CLASSES ON PHARMACOGNOSI	
Yakovleva S.G., Vdovenko-Martynova N.N., Kruglaya A.A., Yakovlev A.R.	150
Psychological sciences	
ORGANIZATIONAL AND LEGAL CONDITIONS OF PROPHYLAXIS AND OVERCOMING THE CONFLICTS BETWEEN PARTICIPANTS	
OF THE EDUCATIONAL RELATIONS IN THE PRESCHOOL ORGANIZATION	
Levshina N.I., Sannikova L.N., Stepanova N.A., Yurevich S.N.	155
Philological sciences	
CONCEPTS OF «KUANICH» AND «GLADNESS» IS IN THE KAZAKH AND RUSSIAN LANGUAGE PICTURE OF THE WORLD	
	161
Kurmangalieva A.A., Chumbalova G.M., Berdalieva T.L.	101
SCIENTIFIC REVIEW	
Medical sciences	
CURRENT TREATMENT OPTIONS FOR METASTATIC BREAST CANCER	
Vaschenko L.N., Bakulina S.M., Chernikova E.N., Teternikov A.V.	165
CERVICAL CANCER SCREENING	
Goryaeva A.E., Petrov Yu.A.	171
•	
Agricultural sciences	
PROSPECTS FOR THE USE OF ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED LIQIUID MEDIA IN AGRICULTURE	
Bylgaeva A.A., Oboeva N.A., Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Maksimova A.N.	176
Technical sciences	
PRODUCTION ON A GRAIN BASIS WITH ADDITION OF FRUIT, VEGETABLE AND BERRY	
RAW MATERIALS AS AN INTEGRAL PART OF A FOOD ALLOWANCE OF CHILDREN	
Uruhkov S. 4. Khovanskava S. S. Magomedov I.M. Chirkova T.V. Smirnov S.O.	182

УДК 621.386:339.543(07)

МЕТОД КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ

Безуглов Д.А., Вербов В.Ф.

Ростовский филиал Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, e-mail: bezuglovda@mail.ru

Мировая таможенная практика в последнее время стремится максимально исключить возможность таможенных правонарушений за счет использования инспекционно-досмотровых комплексов. Инспекционнодосмотровые комплексы относятся к категории сложных технических систем. Качество функционирования сложных систем определяется, безусловно, их надёжностью, зависящей от большого количества различных факторов. В работе предложен новый метод технического обслуживания инспекционно-досмотровых комплексов по их реальному техническому состоянию. При использовании предложенного в данной работе метода в элементах оборудования не происходит каких-либо изменений, влияющих на качество, параметры и характеристики этого оборудования. Метод позволяет по косвенным признакам обнаружить скрытые дефекты либо выявить особенности, влекущие за собой потенциальную неисправность, не говоря уже о явных неисправностях и отказах в контролируемых объектах. Кроме того, этот предложенный метод наиболее эффективен для получения диагностической информации о техническом состоянии узлов и объекта в целом в реальном масштабе времени, что особенно важно при эксплуатации инспекционно-досмотровых комплексов таможенных органов. Такой принцип организации технического обслуживания очень удобен, так как позволяет заблаговременно: осуществить планирование работ, полготовить соответствующую локументацию. технику и обслуживающий персонал, сконцентрировать необходимые для обслуживания материальные средства. Показаны преимущества и достоинства предложенного метода.

Ключевые слова: инспекционно-досмотровый комплекс, контроль технического состояния, организация таможенного контроля

METHOD OF CONTROL OF TECHNICAL CONDITION OF VEHICLE INSPECTION STATIONS OF THE CUSTOMS AUTHORITIES

Bezuglov D.A., Verbov V.F.

Rostov branch of the Russian Customs Academy, Rostov-on-Don, e-mail: bezuglovda@mail.ru

Global customs practice in recent times strives to eliminate the possibility of customs offences through the use of vehicle inspection stations. Inspection and inspection complexes belong to the category of complex technical systems. The quality of operation of complex systems is determined, of course, by their reliability, depending on a large number of different factors. In the paper we propose a new method of maintenance vehicle inspection stations according to their real technical condition. When using the method proposed in this work, there are no changes in the elements of the equipment that affect the quality, parameters and characteristics of this equipment. The method allows for circumstantial evidence to detect latent defects or to identify features that entail potential chance to malfunction, not to mention the obvious faults and failures in the controlled object. In addition, this proposed method is most effective for obtaining diagnostic information about the technical condition of the nodes and the object as a whole in real time, which is especially important in the operation of inspection complexes of customs authorities. This principle of the organization of maintenance is very convenient, because it allows you to advance: to carry out the planning of works, to prepare the appropriate documentation, equipment and maintenance personnel, to concentrate the necessary maintenance material. The advantages and advantages of the proposed method are shown.

Keywords: inspection and inspection complex, control of technical condition, organization of customs control

Мировая таможенная практика в последнее время стремится максимально исключить возможность таможенных правонарушений за счет использования для ее поиска специальной таможенной техники. В настоящее время наиболее совершенной и эффективной техникой для этих целей являются инспекционно-досмотровые комплексы (ИДК). Инспекционно-досмотровый комплекс - это техническое средство таможенного контроля, использующее проникающее рентгеновское излучение для получения изображения и предназначенное для анализа содержимого крупногабаритных грузов и транспортных средств [1].

ИДК можно отнести к категории сложных технических систем. Качество функционирования сложных систем определяется, безусловно, их надёжностью, зависящей от большого количества различных факторов. Любая сложная система имеет свой жизненный цикл, который включает в себя следующие связанные последовательно между собой стадии: проведение научных исследований и обоснование создания системы; создание и испытание опытного образца; серийное производство системы; эксплуатация системы; доработка (или модернизация) системы; капитальный ремонт; снятие системы с эксплуатации (списание, уничтожение).

Для должностных лиц подразделений таможенных органов, связанных с применением ИДК, наибольший интерес представляет стадия «Эксплуатация системы» [2].

Цель настоящей работы — разработка метода оценки технического состояния, позволяющего по косвенным признакам обнаружить скрытые дефекты либо выявить особенности, влекущие за собой потенциальную неисправность.

Стадия «Эксплуатация системы» включает в себя следующие этапы: приведение системы в готовность к применению по назначению; поддержание системы в постоянной готовности к применению; применение системы по назначению. Поддержание системы в постоянной технической готовности предполагает: техническое обслуживание (ТО) системы; контроль технического состояния и диагностику оборудования системы; устранение неисправностей (ремонт).

Надёжность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Определяющей составляющей надёжности является безотказность. Безотказность системы характеризуется вероятностью безотказной работы системы P(t)за какое-то фиксированное время Т. Теоретически данная вероятность принимает значения: от P(t) = 1 (в момент принятия системы к эксплуатации) до P(t) = 0 (при бесконечно длительной работе системы). Практически таких значений «1» и «0» не бывает - к этим значениям вероятность безотказной работы может только стремиться. В теории надёжности имеет место не только вероятность безотказной работы, но и вероятность отказа Q(t), которая связана с $\hat{P}(t)$ выражением

$$P(t) + Q(t) = 1.$$
 (1)

Выражение для определения вероятности безотказной работы имеет вид

$$P(t) = e^{-\lambda t}, \tag{2}$$

где λ — интенсивность отказа системы; t — текущее время работы системы.

Подставляя в формулу (2) значения интенсивности отказа и времени эксплуатации, можно определить значение P(t) за выбранное время T. Интенсивность отказа системы λ показывает, как часто система выходит из строя и складывается из интенсивностей отказов всех входящих в неё элементов (функциональных узлов).

Формула (2) справедлива для λ = const. Реально λ также зависит от текущего времени. Суммарная (общая) интенсивность отказов λ_O всей системы складывается из интенсивностей отказов каждого элемента и количества этих элементов:

$$\lambda_O = \sum_{i=1}^K n_i \lambda_i = n_1 \cdot \lambda_1 + n_2 \cdot \lambda_2 + \dots + n_i \cdot \lambda_i + \dots + n_K \cdot \lambda_K,$$
(3)

где λ_i — интенсивность отказов элементов i-й группы (пусть в системе всего K групп); n_i — количество элементов в i-й группе.

От значения суммарной интенсивности отказа λ_O зависит вероятность безотказной работы P(t) системы в целом, причём данная зависимость обратно пропорциональная: чем больше значение λ_O (т.е. чем сложнее система), тем меньше вероятность P(t). Из этого следует вывод: чем проще система, тем она надёжнее. Однако в настоящее время простых систем (с минимальным количеством комплектующих элементов и узлов) практически нет.

Надёжность ИДК косвенно можно оценить и по значению коэффициента технической готовности в течение определённого интервала времени [3]:

$$K_{\Gamma} = \frac{T_{\text{HAP}}}{T_{\text{HAP}} + T_{\text{BOC}}},\tag{4}$$

где $T_{\rm HAP}$ — время наработки системы на отказ (или время нахождении ИДК в работоспособном состоянии); $T_{\rm BOC}$ — время восстановления работоспособности системы.

Из формулы (4) следует, что значение коэффициента K_{Γ} будет тем больше, чем меньше значение времени $T_{\rm BOC}$, т.е. при условии оперативного устранения неисправностей в системе.

В теории надёжности есть такое понятие, как обобщённый показатель надёжности системы R(t). Он представляет собой произведение целого ряда различных показателей, характеризующих надёжность, и определяет вероятность выполнения системой своей конечной, главной задачи. Для ИДК — это выпуск или невыпуск крупногабаритного объекта с зоны таможенного контроля. Применительно к ИДК обобщённый показатель надёжности можно записать в следующем виде:

$$R_{\text{ИДК}}(t) = K_{\Gamma} \cdot P_{\text{OB}}(t) \cdot P_{\text{ДC}}(t), \tag{5}$$

где ${\rm K_\Gamma}$ — коэффициент технической готовности ИДК; $P_{\rm OE}(t)$ — вероятность безотказной работы оборудования ИДК; $P_{\rm ДC}(t)$ — вероятность безотказной работы дежурной смены ИДК.

В свою очередь, $P_{\text{ДС}}(t)$ складывается из вероятностей выполнения своих задач всеми операторами смены:

$$P_{\text{DC}}(t) = P_{\text{CC}}(t) \cdot P_{\text{BO}}(t) \cdot P_{\text{OJ}}(t) \cdot P_{\text{AH}}(t), \quad (6)$$

где $P_{\rm CC}(t)$ — вероятность выполнения задач старшим смены; $P_{\rm BO}(t)$ — вероятность выполнения задач водителем-оператором; $P_{\rm OZ}(t)$ — вероятность выполнения задач оператором управления движением; $P_{\rm AM}(t)$ — вероятность выполнения задач оператором анализа информации (АИ) (или вероятность проведения оператором правильного анализа рентгеновского изображения контролируемого объекта).

Окончательно обобщённый показатель надёжности ИДК примет вид

$$R_{\rm MJK}(t) = K_{\Gamma} \cdot P_{\rm OB}(t) \cdot P_{\rm CC}(t) \cdot P_{\rm BO}(t) \cdot P_{\rm OJ}(t) \cdot P_{\rm AM}(t). \tag{7}$$

При анализе данной формулы для простоты рассуждений примем следующие цифровые значения: $K_{\Gamma}\approx 1;\ P_{\mathrm{OE}}(t)=0.95;\ P_{\mathrm{CC}}(t)=P_{\mathrm{BO}}(t)=P_{\mathrm{OII}}(t)\approx 1;\ P_{\mathrm{AH}}(t)=0.8.$ Будем считать, что ИДК только введён в эксплуатацию и поэтому коэффициент его технической готовности близок к единице, а вероятность безотказной работы оборудования также очень высокая $P_{\rm OB}(t) = 0.95$. Старший смены, водитель-оператор и оператор управления движением в меньшей степени принимают участие в процессе принятия окончательного решения по таможенному контролю крупногабаритного объекта, и поэтому их вероятности выполнения задач примем равными «1». Вероятность проведения правильного анализа рентгеновского изображения объекта оператором АИ, безусловно, будет намного меньше «1» (пусть в нашем примере -0.8), так как на него воздействует большое количество внешних и внутренних возмущающих (отвлекающих) факторов.

Таким образом, обобщённый показатель надёжности ИДК в большей степени зависит от вероятности безотказной работы оборудования комплекса и вероятности проведения оператором АИ правильного анализа изображения.

Тогда $R_{\rm ИДК}(t)=0.95\times0.8=0.76$, т.е. вероятность выполнения ИДК своей конечной задачи становится ещё меньше. Очевидно, что для повышения значения $R_{\rm ИДK}(t)$ необходимо в первую очередь повышать значение вероятности $P_{\rm AI}(t)$ и, безусловно, поддерживать в постоянной готовности к применению оборудование ИДК.

Таким образом, из приведённого выше следует, что применительно к деятельности таможен, эксплуатирующих ИДК, важнейшими направлениями деятельности по поддержанию надёжности комплексов в за-

данных пределах является их техническое обслуживание, контроль технического состояния и диагностика оборудования, а также оперативное устранение неисправностей (ремонт).

В настоящее время в подавляющем большинстве сложных систем техническое обслуживание проводится по календарному принципу, т.е. через заранее выбранные интервалы времени либо через определённое количество часов наработки. Так, в ИДК проводится: ежедневный контрольный осмотр; еженедельное техническое обслуживание; ежеквартальное техническое обслуживание; сезонное (полугодовое) обслуживание; годовое техническое обслуживание [4].

Такой принцип организации технического обслуживания (ТО) очень удобен, так как позволяет заблаговременно: осуществить планирование работ, подготовить соответствующую документацию, технику (приборы) и обслуживающий персонал, сконцентрировать необходимые для обслуживания материальные средства и т.д.

При достижении вероятности безотказной работы P(t) минимального значения происходит капитальный ремонт системы или её списание (уничтожение). Однако календарный принцип организации ТО систем, несмотря на бесспорные достоинства, имеет три существенных недостатка:

- зачастую обязательному обслуживанию подвергается оборудование (или узлы), вообще не требующее никакого вмешательства. Но оно всё равно проводится, так как этого требует инструкция;
- календарное ТО достаточно затратный вид обслуживания. Очевидно, что проведение даже еженедельного ТО требует соответствующих материальных затрат, не говоря уже о ежемесячном, ежеквартальном и другом обслуживании.
- при календарном техническом обслуживании ИДК выводится из досмотрового процесса на определённое время, которое определяется видом ТО, что также приводит к временным и экономическим потерям, а также к большему снижению значения коэффициента готовности комплекса.

Отмеченных недостатков лишено предлагаемое авторами техническое обслуживание систем по их реальному техническому состоянию. Это — так называемое ТО по РТС [5].

Все известные ИДК можно представить как совокупность различного электрооборудования (ЭО), и при контроле технического состояния всего комплекса в первую очередь, по мнению авторов, необходимо кон-

тролировать техническое состояние именно ЭО в силу его значимости.

Предлагаемый авторами новый подход к организации ТО включает в себя измерение параметров ЭО, которые изменяются в результате действия внешних факторов и старения, и проведение качественного анализа измеренных параметров на предмет их соответствия заданным значениям. После этого решается вопрос о проведении (или не проведении) того или иного вида работ по техническому обслуживанию оборудования, т.е. обслуживание оборудования организовывается в зависимости от его реального технического состояния.

По мнению авторов, данный вид ТО имеет большие перспективы. При реализации ТО по РТС работы на оборудовании необходимо будет проводить только тогда, когда контролирующая аппаратура зафиксирует снижение некоторого выбранного определяющего параметра работоспособности системы (напряжения, тока, частоты, напряжённости магнитного поля и др. или их комбинации) до соответствующего заданного минимально допустимого значения.

Снижение значения контролируемого параметра до минимально допустимого значения может произойти и через несколько лет, т.е. проводить еженедельное, ежемесячное, полугодовое и иное обслуживание, как указывалось выше, просто нет необходимости. Это позволит существенно экономить материальные и другие средства. Именно в этом заключается главное достоинство ТО по РТС.

При обслуживании оборудования по РТС необходимо использовать более глубокую количественную информацию о его техническом состоянии по сравнению с информацией только о моментах отказов оборудования. Эта информация формируется соответствующей контролирующей аппаратурой и берётся за основу при организации обслуживания по РТС. Именно больший объём информации о техническом состоянии оборудования позволяет так организовать его обслуживание по реальному состоянию, чтобы можно было значительно улучшить его эксплуатационные показатели.

Задачи, возникающие при организации обслуживания ЭО по РТС, могут быть сформулированы следующим образом: а) выбор оптимальных носителей диагностической информации; б) выбор минимально необходимого числа контролируемых параметров, несущих достаточную информацию о состоянии системы в любой момент времени; в) обоснование допустимых областей изменения выбранных для контроля параметров; г) разработка алгоритмов математического

обеспечения для обоснования программ эксплуатации по ФТС; д) создание технических средств контроля и диагностики, обеспечивающих высокую точность измерения параметров в пределах допустимых областей изменения и определения места неисправности, а также создание устройств и систем регистрации и оперативной обработки измеренной информации. Первые четыре задачи реализовать достаточно просто. Пятая задача реализуется на сегодняшний день пока намного сложнее.

Известны различные стратегии проведения ТО по РТС, но все они объединяются в две большие группы: с контролем уровня надёжности и с контролем параметров обслуживаемых объектов. Техническое обслуживание с контролем уровня надёжности заключается в оперативном сборе, обработке и анализе данных о надёжности и эффективности функционирования совокупности однотипных элементов (узлов) и принятии решений о необходимых объёмах профилактических работ для всей совокупности элементов (узлов) или для определённой их группы. Замена же каждого из элементов этой совокупности производится после его отказа, являющегося безопасным для функционирования объекта в целом.

Техническое обслуживание с контролем параметров предусматривает непрерывный или периодический контроль и измерение параметров функциональных элементов (узлов), определяющих техническое состояние объекта в целом. Решение о замене или проведении на них ТО принимается тогда, когда значения их контролируемых параметров достигают предотказовых уровней.

Встроенные системы контроля, используемые в том числе и в ИДК, не всегда позволяют осуществлять контроль параметров и диагностику технического состояния элементов и узлов оборудования в штатном режиме в процессе его функционирования. В ходе таких проверок контролируемый узел может выключаться из общей структуры на время контроля и после проведения контроля рабочий режим оборудования восстанавливается после определённого времени.

Бесконтактные же методы контроля позволяют получать диагностическую информацию о состоянии элементов оборудования в процессе их работы в штатном режиме без оказания на работу всего оборудования какого-либо влияния и дополнительных воздействий.

Рассмотрим возможности данных внешних полей с целью выбора наилучшего.

1. Внешнее магнитное поле. Это поле возникает вокруг только работающего электрооборудования. Источниками магнитного

поля являются электрические токи и намагниченные тела. Внешнее магнитное поле (ВМП) выходит за пределы корпусов оборудования даже при наличии экранов и заземлений. Любое изменение режима работы или технического состояния функциональных узлов электрооборудования (выпрямителей, трансформаторов, инверторов и др.) приводит к изменению параметров результирующего внешнего магнитного поля.

2. Внешнее электрическое поле. Данное поле создаётся заряженными телами, между которыми существует разность потенциалов. Обычно излучателем электрического поля является электрический диполь. Использовать изменение параметров этого поля для бесконтактного контроля и диагностики возможно только в случае отсутствия экранов у работающего электрооборудования. Это существенно снижает возможности использования внешнего электрического поля по сравнению с магнитным в качестве носителя информации.

Таким образом, наиболее перспективным носителем информации для реализации бесконтактного метода контроля технического состояния и диагностирования электрооборудования следует считать именно ВМП.

Выводы

При использовании предложенного в данной работе метода ТО по РТС в элементах оборудования не происходит каких-

либо изменений, влияющих на качество, параметры и характеристики этого оборудования. Метод позволяет по косвенным признакам обнаружить скрытые дефекты либо выявить особенности, влекущие за собой потенциальную неисправность, не говоря уже о явных неисправностях и отказах в контролируемых объектах. Кроме того, этот предложенный метод наиболее эффективен для получения диагностической информации о техническом состоянии узлов и объекта в целом в реальном масштабе времени, что особенно важно при переходе к организации ТО по РТС.

Список литературы

- 1. Таможенный кодекс EAЭС. М.: ООО «Проспект», 2017. 512 с.
- 2. Вербов В.Ф. Теоретические основы надёжности инспекционно-досмотровых комплексов // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. -2016. № 2. C. 12–18.
- 3. «Об утверждении аналитической программы ФТС России «Организация эксплуатации инспекционно-досмотровых комплексов в таможенных органах Российской Федерации» на 2016–2018 годы»: Приказ ФТС России от 20.01.2016 № 75 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi (дата обращения: 14.04.2018).
- 4. Сапожников В.В. Основы технической диагностики: учебное пособие для студентов вузов ж.д. транспорта. М.: Маршрут, 2004. 318 с.
- 5. Вербов В.Ф., Просянников Б.Н., Сукиязов А.Г. Новое направление в техническом обслуживании инспекционнодосмотровых комплексов при их длительной эксплуатации // Вестник Российской таможенной академии. -2017. № 2. C. 34–46.

УДК 519.216.2:591.3

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ В КОМПЕНСАЦИИ ИЗНОСА ПРИ СТАРЕНИИ

Бутов А.А., Коваленко А.А., Шабалин А.С.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: contact@ulsu.ru

Феномен многостадийности, присущий многим процессам развития, является достаточно распространенным, если не универсальным. Анализ многостадийных явлений, протекающих в условиях износа (старения), опирается на описания, развитые в рамках геронтологии. Данная работа посвящена явлению многостадийности, связанной с онтогенетическими событиями и с процессами старения/износа долгоживущей особи. При разработке математической модели реализуется модульный принцип: для каждого из процессов адаптации, восстановления, защиты и разрушения допускается первичная модель многостадийных изменений при старении. Одной из значимых математических моделей в геронтологии является модель Гомпертца – Мейкхама, но данная модель не отвечает наблюдаемому явлению многостадийности старения. В частности, она не учитывает явлений онтогенетических перестроек. После каждого из таких моментов наблюдается период повышенной смертности, вызванный дезадаптацией с последующим периодом адаптации. Таким образом, задача описания и исследования математической модели, учитывающей такие факторы, является актуальной. Физиологические процессы адаптации, восстановления, защиты и разрушения являются основными компонентами при построении простых, но адекватных моделей многостадийного старения или износа. При этом становится возможным объяснить наблюдаемые эпизодические повышения смертности при переходе с одной онтогенетической стадии на следующую. Для дальнейшей разработки моделей наряду с различными детерминистскими подходами оказывается продуктивным стохастическое описание, основы которого приведены в данной работе.

Ключевые слова: многостадийность старения, адаптивные системы, математическая модель, модель Гомпертца, онтогенез

MATHEMATICAL MODEL OF CHANGES IN THE WEAR OF AGING

Butov A.A., Kovalenko A.A., Shabalin A.S.

Federal State Educational Institution of Higher Education Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: contact@ulsu.ru

Multistage phenomenon inherent in many processes of development, is a common, if not universal. The analysis of multistage events that takes place under conditions of deterioration (aging), is based on the description, developed in the framework of gerontology. This article is devoted to the phenomenon of multistage related on the developmental events and on the processes of aging / wear of long-lived individuals. For the mathematical model creation the modular principle is implemented: each of the processes of adaptation, rehabilitation, protection and destruction is considered as a primary model of the multistage changes during the aging. Well known Gompertz-Makeham model of is now one of the most important mathematical models in gerontology, but this model can not correspond to the phenomenon of multistage aging. Particularly it is not adequate for the investigation of the events of developmental reorganization. At the times of such reorganization usually the period of heightened mortality is observed, which is caused by maladjustment followed by an adaptation. Thus the problem of the mathematical modeling and simulation under mentioned principals is important. Physiological processes of adaptation, recovery, protection and destruction are the main components in the construction of simple but adequate models of multi-stage aging or wear. It becomes possible to explain the observed episodic increases in mortality from one ontogenetic stage to the next. To further develop models, along with various deterministic approaches, a stochastic description proves to be productive, the foundations of which are given in this paper.

Keywords: multistage aging, adaptive systems, mathematical model, Gompertz model, ontogenesis

Феномен многостадийности, присущий многим процессам развития, является достаточно распространенным, если не универсальным. При этом каждое из многостадийных явлений, сопутствующих старению или износу сложной (многосвязной и репарируемой) системы, протекает при случайных воздействиях, случайном разбросе в исходных параметрах и коэффициентах, случайных отклонениях в исходной структуре, при управляющих воздействиях со случайными компонентами [1]. Таким образом, говорить о периодичности в строгом математическом смысле этого слова не следует. Анализ многостадийных явлений, протекающих в условиях износа (старения),

опирается на описания, развитые в рамках геронтологии. Геронтология — наука о старческих изменениях живых организмов, которые хорошо представлен различного рода моделями, в частности имитационными [2]. Существует множество теорий старения, в которых общим является признание, что возможности и функции тела человека снижаются по мере старения.

Одной из первых моделей, описывающей процессы старения, является классическая модель Гомпертца — Мейкхама [3, 4]. При этом модели колебательных процессов, протекающих в живых системах, занимают заметное место в работах, посвященных их моделированию. Достаточно распростра-

нены математические модели таких физиологических явлений, как возрастные изменения артериального давления, возрастные изменения гормонального регулирования месячных циклов, возрастные изменения цикличности в суточных метаболических процессах и др. [5, 6].

Данная работа посвящена явлению многостадийности, связанной с онтогенетическими событиями и с процессами старения/износа долгоживущей особи, т.е. представителя вида, не «привязанного» онтогенетическими рамками к цикличности суточной (как у бабочки-однодневки) или сезонной (как у отдельных грызунов или, например, насекомых). Для первичных модельных описаний исследуемого явления также допускается существование онтогенетической программы со случайными отклонениями, которая и определяет соответствующие стадии. При разработке математической модели реализуется модульный принцип: для каждого из процессов адаптации, восстановления, защиты и разрушения допускается первичная модель многостадийных изменений при старении [7]. Взаимодействие этих процессов, изменяющихся в соответствии с общими стадиями, или условия формирования стадий при их взаимодействии (или рассогласовании в ходе старения) является на этом этапе сложной задачей, предполагающей отдельное дополнительное исследование.

Одной из первых математических моделей, описывающих явление старения, является модель Гомпертца - Мейкхама, в которой представлено наблюдаемое увеличение смертности с возрастом [8]. Различные вариации и модификации этой модели проводятся и в настоящее время [9]. В 1860 г. У. Мейкхам добавил в существующую модель Б. Гомпертца константу, которая обуславливала влияние внешней среды. Данная модель основана на идее об износе так называемой «жизнеспособности», которая по сути является идеализированной величиной. Такое описание позволяет довольно-таки просто описывать возрастное изменение смертности человека и хорошо укладывается в терминах математических моделей, описываемых дифференциальными уравнениями. Б. Гомпертц рассматривал смертность как величину, обратную жизнеспособности – способности противостоять всей совокупности разрушительных процессов. Приведем решение, полученное Гомпертцем – Мейкхамом:

$$\mu^{H-M}(t) = R + X(0)^{-1} \cdot \exp\{\alpha \cdot t\}, \qquad (1)$$

где $\mu^{H-M}(t)$ – уровень смертности, X(0) > 0 – начальный уровень «жизнеспо-

собности», $\alpha \ge 0$ — интенсивность износа жизнеспособности, R>0 — параметр давления среды. Одним из существенных недостатков данной модели является то, что она не отвечает явлению многостадийности старения, которое наблюдается как у живых систем, так и технических объектов.

Материалы и методы исследования

Стоит отметить, что рассмотренное уравнение (1) не учитывает явлений онтогенетических перестроек, которые и обуславливают многостадийность старения. Рассмотрим моменты $\tau_0, \tau_1, \tau_2, ...$ с $\tau_0 = 0$ и $\tau_n < \tau_{n+1}$ для всех n = 0, 1, 2, ... такие моменты являются значимыми для развития организма (например, начало периода фертильности). После каждого из таких моментов т, наблюдается период повышенной смертности [8], вызванный дезадаптацией с последующим периодом адаптации. Так момент то будет соответствовать высокой детской смертности, для моментов полового созревания - пик юношеской смертности. Примером служат данные исследования, проведенного в США в 2003 г. [10], на котором явно наблюдаются по крайней мере два из упомянутых здесь подъемов уровня смертности.

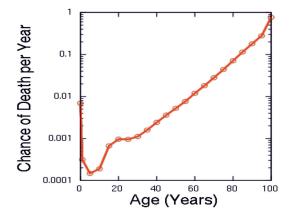


Рис. 1. Функция смертности в США в 2003 г.

Таким образом, целесообразно в рамках механистической расширенной модели износа рассматривать для каждого момента τ_n , $n=0,1,2,\ldots$ онтогенетической перестройки инспирированный дезадаптационный подъем уровня смертности Δ_n , $n=0,1,2,\ldots$ с соответствующей скоростью «отладки» γ_n , $n=0,1,2,\ldots$ При этом предполагается, что в моменты τ_n устраняется часть накопленного износа. Однако часть износа остается неустранимой, так же как и компонента давления среды. Следовательно, вместо уравнения (1) целесообразно рассматривать при каждом $t \in [\tau_n, \tau_{n+1})$, $n=0,1,2,\ldots$

$$\mu(t) = R + x_{\alpha}^{-1} \cdot \exp\{\alpha \cdot t\} +$$

$$+ x_{\beta}^{-1} \cdot \exp\{\beta \cdot (t - \tau_{n})\} +$$

$$+ \Delta_{n} \cdot \exp\{-\gamma_{n} \cdot (t - \tau_{n})\}, \qquad (2)$$

где в правой части равенства первое слагаемое – постоянное давление среды, второе слагаемое – неустранимый (с помощью онтогенетических пере-

строек) износ (истощение внутренних ресурсов), третье слагаемое – устранимый износ, четвертое слагаемое – привнесенное перестройкой возмущение, устраняемое при отладке.

В соответствии с теоремой Деллашери [11] о семимартингальном разложении процесса с одним скачком, для функции распределения $F_{\tau}(t)$ моментов $\tau \geq 0$ гибели индивидуумов в популяции с конечной смертностью $\mu(t)$ справедливо соотношение

$$\frac{dF_{\tau}(t)}{1 - F_{\tau}(t)} = \mu(t)dt. \tag{3}$$

Для функции дожития $G_{\tau}(t) = 1 - F_{\tau}(t)$ согласно общей теореме Деллашери [4]:

$$dG(t) = -G(t)\mu(t)dt, \tag{4}$$

с начальным значением G(0) = 1. Решение, очевидно, определяется

$$G(t) = \exp\left\{-\int_{0}^{t} \mu(s)ds\right\},\tag{5}$$

однако в явном виде имеет непредставимый и малополезный вид (в том числе и из-за стохастичности моментов τ_n , n=0,1,2,...). Для каждого отдельного индивидуума рассматриваемые моменты τ_n будут происходить в случайный момент времени, поэтому предполагается, что они являются марковскими моментами, заданными на соответствующем стохастическом базисе.

Для анализа представленной схемы следует прибегнуть к имитационному моделированию. Для этого рассматривается алгоритм численного моделирования в рамках описаний (2) и (3).

Результаты исследования и их обсуждение

Уравнению (4) при численном моделировании соответствует разностная схема с моментами t_k , $k=0,1,2,\ldots$ такими, что $t_0=0$, $t_{k+1}-t_k=\delta$ при $\delta \leq 0,5$ и $t_k \in [0,120]$ (т.е. предполагается анализ индивидуумов в возрасте до 120 лет):

$$G(0) = 1$$
, $G(t_{k+1}) = -G(t_k) \cdot \mu(t_k) \cdot \delta$, (6)

где $\mu(t_k)$ при каждом k=0, 1, 2,... вычисляется по формуле

$$\mu(t_k) = R + x_{\alpha}^{-1} \cdot \exp\left\{\alpha \cdot t_k\right\} +$$

$$+ x_{\beta}^{-1} \cdot \exp\left\{\beta \cdot \left(t_k - \tau_n\right)\right\} +$$

$$+ \Delta_n \cdot \exp\left\{-\gamma_n \cdot \left(t_k - \tau_n\right)\right\}.$$
(7)

Результат моделирования процесса $\{\mu(t_k), t_k \in [0, 120]\}$ представлен на рис. 2.

При моделировании были выбраны следующие параметры: $\delta=0,1,R=1,\alpha=0,021,$ $\Delta_0=0,09,$ $\gamma_0=0,9,$ $\Delta_1=0,012,$ $\gamma_1=0,8,$ $\Delta_2=0,015,$ $\gamma_2=0,2,$ $\Delta_3=0,08,$ $\gamma_3=0,1,$ $\Delta_4=0,06,$ $\gamma_4=0,15$ и моменты $\tau_0=0,$ $\tau_1=15,$ $\tau_2=50,$ $\tau_3=75,$ $\tau_4=105.$ При этом осуществлялось равномерное

При этом осуществлялось равномерное усреднение по пяти ближайшим временным точкам. Соответствующий график функции дожития G(t), реализованный по формуле (6), представлен на рис. 3.

Выводы

Представленная модель представляет собой качественную математическую модель процессов многостадийного старения или износа. В представленной модели было сделано обобщение классической модели Б. Гомпертца (полученной на основе статистических регрессионных моделей, по своей сути фенотипических). Приведена процедура алгоритмизации и обсуждается реализация модели, построенной методами компьютерного имитационного моделирования. Представлены значения параметров математической модели и результаты компьютерного имитационного моделирования.

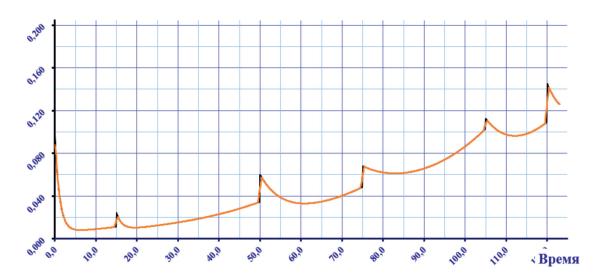
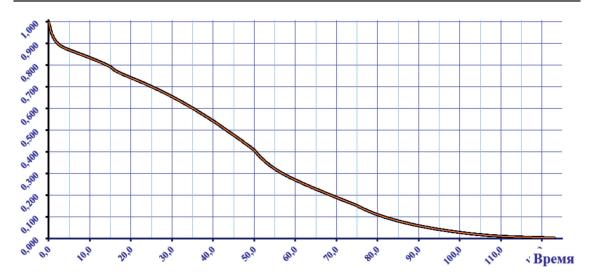


Рис. 2. Зависимость $\mu(t)$ от времени (в годах)



 $Puc. \ 3. \ 3 a в u c u м o c m b ф y н к ц u u д o ж u m u я <math>G(t)$ o m в p е м е н u

Физиологические процессы адаптации, восстановления, защиты и разрушения являются основными компонентами при построении простых, но адекватных моделей многостадийного старения или износа. При этом становится возможным объяснить наблюдаемые эпизодические повышения смертности при переходе с одной онтогенетической стадии на следующую. Дальнейшее развитие работы допускает рассмотрение оптимизационных задач и построение стохастических моделей. Значимой задачей оптимизации станет определение оптимальной продолжительности стадии, а также величины уровня метаболизма. Для дальнейшей разработки моделей наряду с различными детерминистскими подходами оказывается продуктивным стохастическое описание. При этом удачным представляется комбинированный семимартингальный подход с «раздельным» представлением отдельных процессов в терминах диффузионных процессов, отдельных - в терминах точечных или мультивариантных процессов, а отдельных – в форме их различного вида сочетаний.

Предложенная и рассмотренная в работе модель в качестве первого блока представляет математическую (базовую, качественную) модель процесса многостадийного износа (старения). Эта базовая, качественная модель восходит к обобщениям качественной модели Б. Гомпертца (построенной на основе статистических регрессионных моделей (фенотипических, по своей сути)). Приведена процедура алгоритмизации и обсуждается имитационная модель, построенная на основе модели качественной. Результаты соответствующего имитационного компьютерного моделирования представлены в виде графиков. Степень

адекватности, обеспечивается приблизительно равной — на уровне максимального отклонения времени наступления стадий от статистических демографических показателей — не более 10% длины стадии, что допустимо укладывается в популяционный разброс самих продолжительностей стадий.

Список литературы

- 1. Анисимов В.Н. Основные принципы построения многостадийной многоуровневой математической модели старения / В.Н. Анисимов [и др.] // Успехи геронтологии. 2010. Т. 23, № 2. С. 163—167.
- 2. Бутов А.А. Математическая модель многостадийного старения адаптивных систем / А.А. Бутов, А.А. Коваленко, А.С. Шабалин // Фундаментальные исследования. 2015. № 9. С. 219–222.
- 3. Gompertz B. On the Nature of the Function Expressive of the Law of Human Mortality, and on a New Mode of Determining the Value of Life Contingencies // Philosophical Transactions of the Royal Society of London Vol. 115 1825. P. 513–585.
- 4. Makeham W.M. On the Law of Mortality and the Construction of Annuity Tables // J. Inst. Actuaries and Assur. Mag. 8-1860. $P.\,301-310$.
- 5. Donnet S. Bayesian analysis of growth curves using mixed models defined by stochastic differential equations / S. Donnet, J.L. Foulley, A. Samson // Biometrics. $-2010.-N_{\rm 2}$ 66(3). -P.733-741.
- 6. Sears K.E. Ontogenetic scaling of metabolism, growth and assimilation: testing metabolic scaling theory with Manduca sexta larvae / K.E. Sears [μ др.] // Physiological and biochemical zoology. -2012. N $_2$ 85. P. 159–173.
- 7. Новосельцев В.Н. Геронтология in silico здоровье, долголетие и вопросы питания / В.Н. Новосельцев // Казанский медицинский журнал. 2011. № 5. C. 752–763.
- 8. Подколзин А.А. Количественная оценка показателей смертности, старения, продолжительности жизни и биологического возраста / А.А. Подколзин, В.Н. Крутько, В.И. Донцов // Профилактика старения. 1999. Выпуск 2. С. 30—51.
- 9. Бутов А.А. Математические модели физиологии в самостоятельных работах студентов и работах аспирантов: методическое пособие. Ч. 2 / А.А. Бутов. Ульяновск: УлГУ, 2015. 23 с.
- 10. Taylor A.W. Physiology of Exercise and Healthy Aging / A.W. Taylor, M.J. Johnson. Human Kinetics, 2008. 304 c.
- 11. Favetto B. Parameter estimation for a bidimensional partially observed Ornstein-Uhlenbeck process with biological application / B. Favetto, A. Samson // Scand. J. Stat. -2010. N₂ 37. P. 200–220.

УДК 621.774.21

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУБОЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ АГРЕГАТОВ

Гузненков В.Н.

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Москва, e-mail: vn bmstu@mail.ru

Описан технологический процесс производства прямошовных труб из высоколегированных сталей и сплавов на трубоэлектросварочных агрегатах аргонодуговой сварки труб. Показана необходимость дополнительного изучения технологии формовки трубной заготовки, ее напряженно-деформированного состояния в калибре валков опорно-сварочного узла и при выходе из него. Выведена формула расчета допустимой скорости производства труб на трубоэлектросварочных агрегатах с двухвалковой схемой опорно-сварочного узла. Правомерность полученной зависимости подтверждается экспериментальными данными, полученными на трубоэлектросварочных агрегатах аргонодуговой сварки труб «ТЭСА АДС 20-76», «ТЭСА АДС 8-25», «ТЭСА АДС 10-60». Изготавливали прямошовные трубы из стали марок 08X18H10T, 06X28MДТ и XH78T. В работе показаны пути совершенствования технологического процесса производства труб с целью повышения производительности трубоэлектросварочных агрегатов. Разработана рациональная конструкция опорно-сварочного узла, включающая три пары вертикальных валков и установленные между ними в поворотных кассетах два горизонтальных валка, связанных приводом поворота с датчиком положения стыка кромок трубной заготовки. Первая пара валков обеспечивает обжатие трубной заготовки перед сваркой, вторая - сварочный калибр, третья пара - поддерживающие валки - обеспечивает удлиненную зону стабильной кристаллизации сварного шва. Промышленные испытания опорно-сварочного узла такой конструкции на «ТЭСА АДС 10-60» показали возможность усовершенствования технологии изготовления на повышенных скоростях труб из высоколегированных сталей и сплавов в соответствии с расчетами по указанной метолике.

Ключевые слова: прямошовные трубы, трубоэлектросварочный агрегат, опорно-сварочный узел, скорость производства труб

INCREASING PRODUCTIVITY ELECTRIC-WELDED AGGREGATES Guznenkov V.N.

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: vn bmstu@mail.ru

The technological process for the production of longitudinally welded pipes of high-alloy steels and alloys at electric-welded aggregate of argon-arc welding of pipes is described. The necessity of additional study of the technology of forming a pipe billet, its stressed-deformed state in the caliber of the rolls of the support-welding aggregate and at its exit from it is shown. A formula is derived for calculating the permissible speed of pipe production at electric-welded pipe aggregate with a two-roll scheme of a support-welding aggregate. The validity of the obtained dependence is confirmed by experimental data obtained at the electric-welded pipe aggregate of argon-arc welding of pipes «TESA ADS 20-76», «TESA ADS 8-25», «TESA ADS 10-60». Produced longitudinally welded pipes of steel grades 08X18H10T, 06H28MDT and XH78T. The paper shows the ways of improving the technological process for the production of pipes in order to increase the productivity of electric-welded pipe aggregate. A rational design of a support-welding aggregate is developed, which includes three pairs of vertical rolls and two horizontal rolls installed between them in the rotary cassettes, connected by a rotation drive with a position sensor for the joint of the edges of the pipe billet. The first pair of rolls ensures the reduction of the tube perform before welding, the second – the welding caliber, the third pair – the supporting rolls – provides an elongated zone of stable crystallization of the welded seam. Industrial tests of a support-welding aggregate of this design on «TESA ADS 10-60» showed the possibility of improving the production technology at higher speeds of pipes from high-alloy steels and alloys in accordance with calculations by this method.

Keywords: longitudinally welded pipes, electric-welded pipe aggregate, support-welding aggregate, speed of pipe production

Объемы производства стальных труб ежегодно возрастают. При этом в наиболее развитых странах доля производства сварных труб составляет около 60% от всего сортамента труб и держится на стабильном уровне. Это объясняется технико-экономическими преимуществами сварных труб. Так доля расходов по переделу при изготовлении электросварных труб в 2–3 раза меньше, чем при изготовлении бесшовных.

Прямошовные трубы из высоколегированных сталей и сплавов изготавливают сваркой в среде защитных газов. Такие трубы обладают хорошими эксплуатационными свойствами, высокой геометрической точностью по диаметру и толщине стенки, хорошим качеством наружной и внутренней поверхности. Широкий сортамент электросварных труб, современные достижения в совершенствовании технологии производства позволяют изготавливать их близкими по качеству к бесшовным трубам [1].

Прямошовные трубы из высоколегированных сталей и сплавов изготавливают на трубоэлектросварочных агрегатах аргонодуговой сварки труб (ТЭСА АДС). Заготов-

кой является полоса или лента. Формовка полосы в трубную заготовку осуществляется в калибрах формовочных клетей. Сварка трубной заготовки в трубу происходит в опорно-сварочном узле. При изготовлении труб диаметром от 8 до 102 мм аргонодуговой сваркой наибольшее распространение получили двухвалковые опорно-сварочные узлы с вертикальными консольными валками. За опорно-сварочным узлом располагаются калибровочные клети, в которых обеспечивается качество и геометрическая точность готовой трубы. Для обеспечения непрерывности работы ТЭСА АДС перед группой формовочных клетей расположены накопитель ленты и стыкосварочная машина. В накопителе создается запас ленты-заготовки, а на стыкосварочной машине сваривается задний конец рулона ленты с передним концом нового рулона. Пока происходит этот технологический процесс, непрерывная работа ТЭСА АДС осуществляется за счет запаса ленты-заготовки в ленточном накопителе. После калибровочных клетей установлены летучие пилы, которые осуществляют порезку труб на заданную длину [2].

Значительный вклад в развитие теории и практики производства электросварных труб внесли работы известных ученых: А.Г. Колесникова и О.В. Соколовой (технология и оборудование трубного производства) [3, 4], А.П. Коликова и В.Я. Осадчего (трубосварочное оборудование) [5, 6], А.П. Молчанова и В.И. Пунина (конструкции опорно-сварочных узлов) [7, 8]. Однако при попытках увеличения производительности ТЭСА АДС возникают трудности, обусловленные недостаточной изученностью некоторых вопросов технологии процесса формовки и сварки трубной заготовки, ее напряженно-деформированного состояния в калибре валков опорно-сварочного узла и при выходе из него [9, 10]. Необходимо дополнить теоретические представления и экспериментальные исследования этих процессов, что позволит создать оптимальную конструкцию оборудования и технологию для производства труб на повышенных скоростях

В ТЭСА АДС при увеличении скорости металл шва не успевает полностью закристаллизоваться до выхода из зоны влияния валков опорно-сварочного узла, а действие тангенциальных растягивающих напряжений упругого пружинения в кромках трубной заготовки приводит к образованию горячих трещин — нарушению сплошности сварного шва. Трещины являются недопустимым дефектом, так как являются возможной причиной разрыва сварного шва,

хрупкого усталостного или коррозионного разрушения трубы [11, 12].

Существующие методики исследования процесса производства труб из высоколегированных сталей и сплавов недостаточно полно отражают изменения таких параметров, как наклеп материала заготовки в процессе его деформации в формовочных клетях, относительную толстостенность трубной заготовки и увеличение предела прочности расплавленного металла сварного шва по мере его кристаллизации.

В связи с этим в работе решались следующие задачи:

- 1. Исследовать наклеп материала трубной заготовки в результате деформации в клетях формовочного стана.
- 2. Исследовать процесс упругой деформации (пружинения) трубной заготовки при выходе из калибров валков формовочных клетей.
- 3. Определить напряженно-деформированное состояние трубной заготовки в калибре валков опорно-сварочного узла и при выходе из него.
- 4. Разработать и исследовать конструкцию опорно-сварочного узла с удлиненной зоной стабильной кристаллизации сварного шва.

Заготовкой для производства прямошовных сварных труб является полоса. В трубоформовочном стане (рис. 1), проходя между калиброванными валками горизонтальных и вертикальных клетей, полоса подвергается постепенному изгибу до цилиндрической трубной заготовки. Формоизменение полосы происходит в очаге деформации, который характеризуется непрерывным изменением радиуса кривизны заготовки (угла формовки). В очаге деформации полоса подвергается упругопластическому изгибу, при этом угол формовки монотонно увеличивается, а радиус кривизны уменьшается. При выходе из калибра валков, под действием внутренних напряжений, полоса упруго деформируется (разгибается). При этом угол формовки уменьшается, а радиус кривизны увеличивается. Упругая деформация характеризуется изменением радиуса нейтральной линии трубной заготовки и углом пружинения (определяется как разница между углом формовки, обеспечиваемым калибрами формующих валков, и углом по окончании процесса пружинения).

В соответствии с поставленными задачами на опытном ТЭСА АДС «20-76» исследовались деформации в процессе формовки трубных заготовок. Исследованию подвергались трубные заготовки из стали 08X18H10T. После пропуска полосы через все настроенные клети формовочного стана разводились валки, и заготовка с ха-

рактерным видом всего очага деформации извлекалась из формовочного стана. Были вырезаны участки заготовок с различными степенями деформации, соответствующие каждой клети. При этом замерялись радиусы формовки, расстояния между кромками, углы и радиусы упругой деформации (пружинения), определялись деформации изгиба. Проводились механические испытания продольных образцов, вырезанных из трубной заготовки для определения изменения твердости и предела прочности материала заготовки в процессе ее деформации. Полученные данные использовались для определения модуля упрочнения.

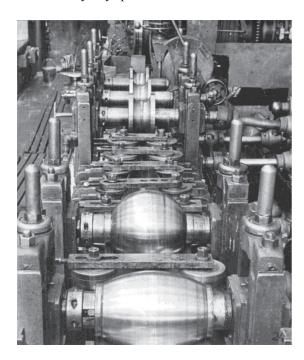


Рис. 1. Трубоформовочный стан ТЭСА АДС

Для определения напряженно-деформированного состояния трубной заготовки принимаем следующие допущения при установившемся процессе формовки (трубная заготовка находится одновременно во всех клетях трубоэлектросварочного агрегата):

- влияние переднего и заднего концов полосы на очаг деформации несущественно;
- влиянием натяжения при формовке пренебрегаем;
- нейтральная поверхность изгиба геометрически совпадает с серединной поверхностью (рассматривается формовка труб с относительным радиусом кривизны больше 5);
- влияние сил трения несущественно, так как упругая деформация полосы протекает вне области контакта с валками;
 - продольный изгиб ленты отсутствует.

Анализ напряженно-деформированного состояния трубной заготовки при выходе из калибра валков опорно-сварочного узла по-казал, что существует зона, в которой действие сжимающих напряжений на заготовку со стороны валков количественно превышает напряжения разгрузки.

Для определения допустимых скоростных режимов изготовления сварных труб необходимо учитывать увеличение предела прочности расплавленного металла сварного шва по мере его кристаллизации.

Таким образом, условие, при котором возможна сварка труб без разрывов сварного шва, выражается следующим неравенством:

$$\left|\sigma_{_{\mathrm{BP}}}\right| \geq \left|\sigma_{_{\mathrm{p}}}\right| - \left|\sigma_{_{\mathrm{c}}}\right|,$$

где $\sigma_{\rm вp}$ — текущий предел прочности металла сварного шва по мере его кристаллизации; $\sigma_{\rm p}$ — напряжения разгрузки трубной заготовки; $\sigma_{\rm c}$ — сжимающие напряжения в трубной заготовке от воздействия валков опорно-сварочного узла.

Температурный интервал, в котором невозможно появление горячих трещин, можно определить на основе сравнительного анализа экспериментальных данных для исследуемой стали.

Принимая, что после сварки расплавленный металл сварного шва охлаждается главным образом за счет излучения, из условия

$$|\sigma_{_{\rm BP}}| > |\sigma_{_{\rm p}}|$$

с учетом закона Стефана – Больцмана, определяется время, необходимое для того, чтобы металл сварного шва достаточно застыл.

Длина зоны преобладающего действия сжимающих напряжений в кромках трубной заготовки над растягивающими (зона стабильной кристаллизации сварного шва) зависит в первую очередь от конструкции опорно-сварочного узла.

Скорость производства труб на ТЭСА АДС с двухвалковой схемой опорно-сварочного узла может быть рассчитана по формуле [13]:

$$V = \frac{6 \times 10^{-6} \times \sigma_{0,02} \times l \times B \times K \times C}{c \times \gamma \times S \left(\frac{1}{T^3} - \frac{1}{T_{\Pi}^3}\right)},$$

где $\sigma_{0,02}$ — предел упругости материала трубной заготовки;

1 – длина зоны контакта трубной заготовки со сварочными валками;

B — коэффициент, учитывающий смещение равнодействующей эпюры нормальных напряжений при движении трубной заготовки; C — коэффициент теплового излучения металла сварного шва;

c — средняя теплоемкость металла сварного шва; γ — плотность металла участка сварного шва; S — толщина полосы (толщина стенки трубной заготовки);

T — температура, ниже которой при данных условиях не возникают горячие трещины; T_{Π} — температура плавления металла трубной заготовки;

K – коэффициент формы:

$$K = \frac{1}{2} \times \frac{R+r}{R-r} \times \ln \frac{R}{r} - 1,$$

где R и r — соответственно наружный и внутренний радиусы трубной заготовки.

Правомерность полученной формулы подтверждается экспериментальными данными, полученными на трубоэлектросварочных агрегатах аргонодуговой сварки труб «ТЭСА АДС 20-76», «ТЭСА АДС 8-25», «ТЭСА АДС 10-60» при производстве прямошовных труб из стали марок 08X18H10T, 06X28MДТ и XH78T.

Полученную зависимость возможно использовать при определении допустимых скоростей производства прямошовных труб различного сортамента из высоколегированных и других марок сталей и сплавов аргонодуговой, плазменной, лазерной, многоэлектродной и другими способами сварки [14].

Анализ результатов проведенных исследований показывает, что для интенсификации процесса производства труб необходимо усовершенствование калибровки валков трубоформовочного стана и создание рациональной конструкции опорно-сварочного узла, т.е. необходимо снизить напряжения разгрузки трубной заготовки и увеличить зону сжимающих напряжений в калибре опорно-сварочного узла.

Для удлинения зоны стабильной кристаллизации сварного шва необходимо, во-первых, увеличить катающий диаметр валков опорно-сварочного узла, во-вторых, установить дополнительные (поддерживающие) валки. Условием правильного расположения дополнительных валков является требование, чтобы суммарные сжимающие напряжения от воздействия рабочего инструмента были не меньше растягивающих во всей зоне стабильной кристаллизации сварного шва, т.е. должно сохраняться условие $|\sigma_c| \ge |\sigma_p|$ на участке между сварочными и дополнительными валками. Таким образом расстояние между осями сварочных и дополнительных валков должно быть равно

$$L_{B} = \frac{10^{2} \times \sigma_{0,02} \times K}{\sigma_{p}} (l \times B + l^{A}),$$

где $l^{\rm d}$ — длина зоны контакта трубной заготовки с дополнительными валками.

В результате работы разработана рациональная конструкция опорно-сварочного узла (рис. 2), включающая три пары вертикальных валков и установленные между ними в поворотных кассетах два горизонтальных валка, связанных приводом поворота с датчиком положения стыка кромок трубной заготовки [15]. Первая пара валков обеспечивает обжатие трубной заготовки перед сваркой, вторая — сварочный калибр, третья пара — поддерживающие валки — обеспечивает удлиненную зону стабильной кристаллизации сварного шва.

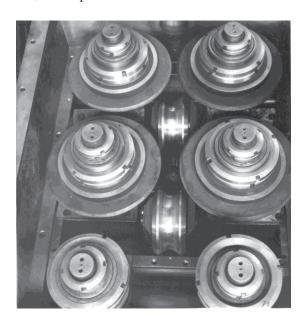


Рис. 2. Внешний вид опорно-сварочного узла ТЭСА АДС

Промышленные испытания опорно-сварочного узла такой конструкции на «ТЭСА АДС 10-60» показали возможность усовершенствования технологии изготовления на повышенных скоростях труб из высоколегированных сталей и сплавов в соответствии с расчетами по указанной методике.

Список литературы

- 1. Калинский О.И. Российская трубная промышленность: достижения, вызовы и перспективы / О.И. Калинский, П.В. Родин, В.Я. Осадчий // Металлург. 2014. № 2. С. 4—10.
- 2. Трубное производство / Б.А. Романцев, А.В. Гончарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев. М.: Изд-во НИТУ МИСиС, 2011.-970 с.
- 3. Колесников А.Г. Технологическое оборудование прокатного производства / А.Г. Колесников, Р.А. Яковлев, А.А. Мальцев. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 158 с.
- 4. Соколова О.В. Анализ калибровки валкового инструмента при непрерывной валковой формовке труб / О.В. Соколова, А.Е. Лепестов, Д.Н. Новокшонов // Производство проката. -2016. -№ 5. C. 25–27.

- 5. Shinkin V.N., Kolikov A.P. Simulation of the shaping of blanks for large-diameter pipe. Steel in Translation. 2011. T. 41, N_2 1. C. 61–66.
- 6. Применение сварки токами высокой частоты при производстве труб малого диаметра из коррозионностойких марок сталей / С.А. Кулютин, В.Я. Осадчий, В.Д. Дмитриев, С.А. Субботин // Производство проката. 2015. № 11. С. 32—35.
- 7. Guznenkov V.N., Krichevskij E.M., Lamin A.B., Molchanov A.P., Poklonov G.G. Effect of strip steel spring-back on electric-weld tube quality. Steel in Translation. 1994. N $\!\!\!$ $\!\!\!$ $\!\!\!$ 3. C. 53–54
- 8. Пунин В.И. Особенности формовки трубной заготовки из коррозионностойкой стали / В.И. Пунин // Технология металлов. 2014. № 11. С. 14–19.
- 9. Poklonov G.G., Guznenkov V.N., Krichevskij E.M. Improvement of roll pass design in tube-welding machin. Steel in Translation. -1995. -N 7. -C. 51-52.
- 10. Guznenkov V.N., Dozortsev Y.K, Krichevskij E.M., Lamin A.B., Molchanov A.P., Poklonov G.G. Improvement of argon arc tube welding. Steel in Translation. 1994. N25. C. 60–62.

- 11. Шинкин В.Н. Критерий разрушения труб большого диаметра при несплавлении сварного соединения и внутреннем давлении / В.Н. Шинкин, А.П. Коликов, В.И. Мокроусов // Производство проката. 2012. N 2. C. 14—16.
- 12. Соколова О.В. Развитие технологии производства сварных труб большого диаметра в отечественной металлургии / О.В. Соколова, Д.С. Черепанов // Производство проката. 2015. № 4. С. 17–20.
- 13. Гузненков В.Н. Определение скорости производства прямошовных труб из высоколегированных сталей / В.Н. Гузненков // Альманах современной науки и образования. -2017. -№ 3(117). -C. 27–29.
- 14. Родин П.В. Новые технологии при производстве сварных коррозионностойких труб малого диаметра / П.В. Родин, В.Я. Осадчий, В.Д. Дмитриев // Производство проката. -2015. -№ 12. C. 14–18.
- 15. Патент 2041753 РФ, МКИ В 21 С 37/08 // В 23 К 101:06. Способ изготовления сварных труб / Молчанов А.П., Бобылев Ю.Н., Кричевский Е.М. [и др.]. № 5043850/08; Заявл. 22.04.92; Опубл. 20.08.95, Бюл. № 18. 3 с.

УДК 681.7.07

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ МИКРООБЪЕКТИВА ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ РАБОТЫ С РАЗНЫМИ ПОКРОВНЫМИ СТЕКЛАМИ

¹Семёнов А.В., ¹Табачков А.Г., ²Мухина Е.Н., ¹Гнездилова М.С.

¹ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, e-mail: drunia147@yandex.ru, aletab@yandex.ru, mariy-94@mail.ru; ²Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург, e-mail: muhina.katerina@yandex.ru

Наличие различных методик микроскопических исследований требует разработки широкой гаммы новых микрообъективов. В настоящее время микроскопы оснащаются большим количеством разнообразных микрообъективов. Выпускаемые объективы помимо различных характеристик отличаются возможностью работы с различными покровными стёклами. Несмотря на достаточно широкое разнообразие моделей, представленных на рынке, потребность в новых микрообъективах постоянно возрастает. Эта потребность связана с тем, что наряду с появлением новых современных моделей микроскопов и микрообъективов, существует большое количество уже выпущенных приборов, находящихся в использовании. При существующей необходимости в новых микрообъективах весьма актуально не только улучшать их технические и оптические характеристики, но и унифицировать оптические схемы и механические конструкции. Работа в этих направлениях позволяет сделать объективы более универсальными и доступными для широкого круга потребителей. В статье рассмотрены варианты существующих модернизаций конструкций микрообъективов для возможной их адаптации при работе с различными покровными стеклами. Предложен принципиально новый подход в адаптации объективов, имеющих большое увеличение. Рассмотренный вариант позволяет сократить номенклатуру деталей, значительно упростить технологический процесс изготовления деталей и сборки объективов, снизить себестоимость изделия.

Ключевые слова: фронтальная линза, микрообъектив, унификация оптических схем, покровное стекло

UPGRADING THE DESIGN OF MICROOBJECTIVE TO WORK WITH DIFFERENT COVER GLASSES

¹Semenov A.V., ¹Tabachkov A.G., ²Mukhina E.N., ¹Gnezdilova M.S.

¹Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics», St. Petersburg, e-mail: drunia147@yandex.ru, aletab@yandex.ru, mariy-94@mail.ru;

²Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg, e-mail: muhina.katerina@yandex.ru

The existence of different microscopic research methods requires the development of wide gamma of new micro lenses. In spite of very wide variety of models represented in the market, the demand on new micro lenses constantly increases. Along with existing necessity in new micro lenses it is very important not only to improve their technical and paraxial characteristics but also to unify the optical schemes and mechanical constructions. The work in these courses gives the opportunity to make the lenses more multipurpose and accessible for a large number of consumers. The variants of existing micro lens construction modernizations for their possible adaptation in work with different coverslips are described in the article. Here was suggested a fundamentally new method of adaptation of micro lenses with better enlargement. The described variant gives a possibility to decrease the detail nomenclature, to considerably simplify the technological process of making details and constructing lenses, to reduce the prime cost of the product.

Keywords: front lens, objectives, unification of optical circuits, the cover glass

В настоящее время выпускается достаточно большое разнообразие моделей микрообъективов. Они имеют различные характеристики и предназначены для проведения разнообразных работ на микроскопах. Потребность в наличии широкой гаммы модельного ряда объективов связана с разнообразием методик микроскопических исследований [1, 2].

Отсутствие унификации в изготавливаемом изделии неблагоприятно сказывается на качестве конечного продукта. Расширяется номенклатура деталей и тех-

нологической оснастки, увеличивается время на разработку прибора и его изготовление, затрудняется процесс сборки и изготовления микрообъектива. Ведущие производители микрообъективов постоянно стремятся унифицировать оптические системы, что позволяет оптимизировать схемное решение.

В процессе синтеза оптической системы микрообъектива осуществляется разработка его принципиальной оптической схемы. Производят подбор наилучших оптических материалов и конструктивных

параметров компонентов и т.п. [3, с. 17]. За счет использования и композиции базовых оптических элементов, у которых заранее известны свойства и оптические аберрации, можно осуществить унификацию конструктивного решения. При этом можно достичь наиболее оптимального показателя качества изображения, которое формируется микрообъективом. К подобным компонентам можно отнести одиночные линзы и склейки, которые используются в «средней» части оптической схемы [4, 5].

В качестве примера можно рассмотреть модель унифицированной оптической схемы, представленной на рис. 1.

можно определить из следующего соотношения:

$$n = (f_2/f_{00}) - 1$$
,

где f_2' и f_{of}' — приведенные фокусные расстояния второй части и микрообъектива в целом.

Особенность современных микрообъективов состоит в том, что они стандартизованы по определенным признакам (линейное поле, парфокальная высота, увеличение и др.). Таким образом, несмотря на большое разнообразие микрообъективов их можно разделить на несколько групп, в зависимости от тех или иных характеристик [6, 7]. Одним из параметров, по которому можно

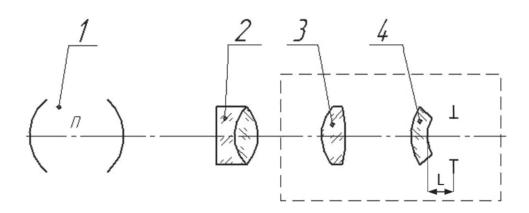


Рис. 1. Принципиальная схема унифицированного микрообъектива

Данное схемное решение используется как базовое в ряде оптических схем выпускаемых в настоящее время микрообъективов, которые имеют разные числовые апертуры и линейные увеличения [3, 4]. Данная схема содержит две основные составляющие части. Первая часть состоит из *п* фронтальных одиночных линз 1 и склейки 2 (чаще всего двухлинзовой). Вторая часть включает в себя положительную линзу 3 и мениск 4. Для оптимизации параметров астигматизма в схеме присутствует материальная диафрагма, которая расположена на варьируемом расстоянии L от мениска (чаще всего ее роль выполняет защитная бленда, расположенная в хвостовой части объектива). Благодаря внедрению данного схемного решения были рассчитаны и изготовлены варианты ахроматических микрообъективов. Модели данных объективов различались количеством фронтальных компонентов (n = 0...3), что позволяло обеспечить разные числовые апертуры и увеличения. Необходимое количество фронтальных оптических компонентов при этом

стандартизировать микрообъективы — это покровное стекло, с которым они работают в составе прибора. Покровное стекло приклеивают к предметному стеклу и тем самым «консервируют» препарат (исследуемый образец), который располагается между данными стеклами. Покровное стекло выполняет несколько основных функций:

- 1) выпрямляет образец и фиксирует его положение;
- 2) предохраняет образец от пыли, контактов с руками, с иммерсионной жидкостью или объективом микроскопа;
- 3) предохраняет образец от окисления и обезвоживания.

Покровное стекло ненадлежащего качества может испортить качество изображения даже у высококачественного объектива и микроскопа в целом. Одним из основных параметров, по которому оценивается качество покровного стекла, является соответствие заданной толщине и ее постоянство по всей площади. Отклонение толщины от расчетного размера и особенно разнотолщинность данного параметра

оказывают большое влияние на разрешение микрообъектива.

В настоящее время покровные стекла выпускаются различной номинальной толщины, размер которой может достигать 2,5 мм. Также для изготовления покровных стекол используют различные материалы. Наибольшее распространение получили покровные стёкла толщиной 0,17 мм. Они применяются для исследований биологических объектов и работают в проходящем свете. В металлографических микроскопах работы проводят в отражённом свете с препаратами, не требующими защиты, поэтому покровное стекло при этих исследованиях не применяется. Принято считать, что в данном случае толщина покровного стекла равна нулю. В ультрафиолетовых микроскопах используют объективы для ультрафиолетовой области спектра, и покровные стёкла изготавливают из кварца. Толщина их равна 0,3 мм. Таким образом, получается, что для конкретного микроскопа (или исследования) необходим комплект объективов, который способен работать с покровными стеклами различной толщины (материала). Однако каждая модификация микрообъектива рассчитана на совместную работу с покровным стеклом только определенной толщины. Исключение составляют микрообъективы с малой числовой апертурой (0,25-0,3), у которых практически нет чувствительности к изменению толщины покровного стекла в пределах 0-0,2 мм.

В настоящее время разрабатываются микрообъективы, конструкции которых способны для работы с конкретным покровным стеклом. Одним из аспектов унификации оптической схемы механической части конструкции объективов является разработка такой модели, которая позволяет адаптировать базовый объектив к условиям работы с различными покровными стеклами. Некоторые производители выпускают микрообъективы, способные производить адаптацию к различной толщине покровных стекол. Данные микрообъективы имеют VAR-коррекцию по покровному стеклу. В этих объективах конструктивно заложена возможность произвести перенастройку оптической системы на различную толщину покровного стекла. Такая перенастройка осуществляется за счёт перемещения определённых узлов или группы оптических компонентов. Поэтому данные модели объективов имеют довольно сложную механическую конструкцию. Они наиболее трудоемкие в изготовлении и имеют высокую себестоимость, так как коррекционная подвижка значительно усложняет конструкцию механических узлов. В связи с этим

приведенный подход не рекомендуется использовать в конструкции микрообъективов простого и среднего класса [8, с. 453].

Фронтальный узел микрообъектива содержит фронтальную линзу, которая имеет две различные конфигурации: плоско-выпуклой и вогнуто-выпуклой линзы. При проведении анализа существующих конструкций микрообъективов были отмечены некоторые характерные особенности:

- Если фронтальная линза имеет плосковыпуклую форму, то разница между моделями микрообъективов заключается в различии толщины фронтальной линзы (рис. 2). Также было отмечено, что при изменении толщины линзы расстояние D, в различных модификациях объективов, остается постоянным. Это обосновано тем, что покровное стекло по своей сути представляет плоско параллельную пластину, и его показатель преломления (покровного стекла) по своему значению близок к показателю преломления фронтального компонента. Таким образом, имеется возможность варировать толщиной фронтальной линзы путем перераспределения толщины между покровным стеклом и фронтальной линзой.
- Если линза имеет две сферические поверхности, то разные модификации микрообъективов существенно отличаются именно этим мениском (рис. 3). Это связано с тем, что в данной оптической схеме показатель преломления стекла у фронтальной линзы значительно отличается от показателя преломления покровного стекла. В процессе перерасчета схемы микрообъективов для возможной работы с другой толщиной покровного стекла приходится изменять оба радиуса кривизны и толщину линзы.

При рассмотрении микрообъективов среднего класса (имеющих увеличение в интервале $20-50^{\circ}$) были выявлены иные конструкции, которые позволяют адаптировать микрообъектив для работы с различными покровными стеклами. Некоторые производители выпускают конструкции со «сменными покровными стеклами». Суть данного варианта основана на перераспределении толщины между покровным стеклом и фронтальной линзой.

В конструкцию объектива заложена возможность установки дополнительных сменных оправ с различными корректорами (имитаторами) покровного стекла. Данные оправы выполнены в виде наружного колпачка, который устанавливается на корпусе объектива. В результате перед фронтальной линзой размещается имитатор покровного стекла. Данных колпачков с имитаторами изготавливают несколько штук. Каждый из них имеет различную толщину имитатора.

Толщина самого толстого имитатора выбирается равной самому толстому покровному стеклу, с которым работает микрообъектив. Таким образом, при отсутствии имитатора микрообъектив предполагается использовать при работе с самым толстым покровным стеклом. При установке самого толстого имитатора объектив предназначен для работы без покровного стекла. Толщина промежуточных имитаторов выбирается из следующих соображений $t_{\rm u}+t_{\rm nc}=t_{\rm u}({\rm max})={\rm const};$ где $t_{\rm u}-{\rm толщина}$ стекла в имитаторе, $t_{\rm nc}-{\rm толщина}$ покровного стекла.

Как указывалось, выше, данный вариант адаптации возможен только у среднего класса микрообъективов. Обусловлено это тем, что при их значениях увеличений

переднее рабочее расстояние позволяет введение дополнительных механических узлов и деталей.

Таким образом, осуществить адаптацию конструкции микрообъектива к работе с покровными стёклами разной толщины можно следующими способами:

- 1. Изготавливать разные фронтальные узлы, изменяя толщину фронтальной линзы.
- 2. Изготавливать фронтальные узлы, изменяя конструктивные параметры фронтальной линзы (другая толщина и радиусы).
- 3. Устанавливать на микрообъектив имитатор покровного стекла в отдельной оправе.
- 4. Изготавливать микрообъектив, имеющий коррекционную подвижку.

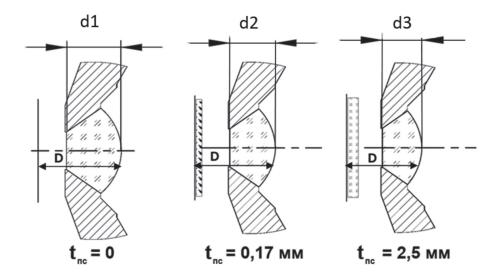


Рис. 2. Различия фронтального узла при плоско-выпуклой фронтальной линзе

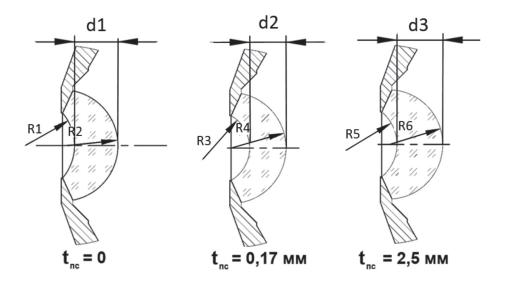


Рис. 3. Различия фронтального узла при вогнуто-выпуклой фронтальной линзе

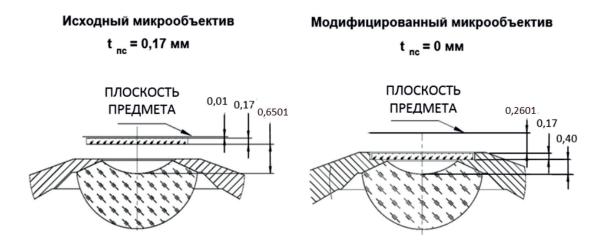


Рис. 4. Разновидности изготовления нового фронтального узла

Микрообъективы с большим увеличением и числовой апертурой имеют фронтальную линзу в форме мениска, а также маленький передний рабочий отрезок. Ввиду этого, процесс адаптации микрообъективов данного класса возможен только при помощи 2 и 4 способа (оговоренных выше). Эти способы являются самыми трудоемкими из перечисленных. Поэтому работа в данном направлении представляется наиболее актуальной.

В качестве исследуемого образца был выбран планапохроматический объектив с увеличением 100х и апертурой 0,93. Фронтальная линза этого объектива имеет форму двух сферических поверхностей. В настоящее время выпускаются две модификации данного микрообъектива. Один объектив работает с покровным стеклом 0,17, а вторая модель рассчитана на работу без покровного стекла. Разница между данными моделями заключается в различных фронтальных линзах (узлах). Довольно часто в аналогичных конструкциях объективов изменениям конструктивных параметров подвергаются также и линзы второго узла. Поэтому при производстве этих микрообъективов необходимо изготавливать две разные фронтальные линзы, оправы и два разных узла. В противном случае количество возрастает до четырех линз, оправ и узлов.

За базовую модель был выбран объектив на покровное стекло 0,17, который необходимо адаптировать для работы без покровного стекла.

В качестве решения предлагается при изготовлении второго варианта объектива приклеивать покровное стекло к фронтальной оправе, при этом параметры фронтальной линзы и второго мениска оставить без изменений. Для проверки предложенного

решения, в ходе работы были проведены оптические расчёты предложенного и исходного вариантов. В качестве программного обеспечения была использована прикладная расчетная программа ОРАL. Выполненные расчёты подтвердили, что предложенные конструктивные изменения не приводят к ухудшению аберрационных характеристик и технических параметров микрообъектива. Для повышения достоверности полученных результатов расчеты были выполнены повторно при помощи программы Zemax.

Для апробации теоретических выводов и расчетов были разработаны новые оптические и механические детали. В процессе работы была спроектирована новая оправа, которая позволяет на этапе изготовления фронтального узла устанавливать и закреплять одиночную линзу, а также при необходимости вклеивать покровное стекло (рис. 4).

Таким образом, появилась возможность при наличии одних и тех же деталей изготавливать два варианта фронтального узла. При последующей сборке объективов достаточно укомплектовать их соответствующим вариантом фронтального узла. После изготовления и проверки узлов они совместно с остальными узлами устанавливаются в общую оправу, которая затем устанавливается в корпус. Дальнейшее изготовление и сборка всего объектива в целом не отличается от единой комплексной методики сборки и юстировки микрообъективов.

Выводы

В ходе проделанной работы предложено новое конструктивное решение для адаптации микрообъектива, имеющего высокое увеличение. Была модифицирована кон-

струкция микрообъектива Планапохромат 100x0,93. Результатом модификации является уменьшение номенклатуры деталей, упрощение технологического процесса и снижение себестоимости изделия. Теоретическим и практическим путем доказана возможность данной модернизации конструкции и технологического процесса сборки.

Список литературы

- 1. Labor-Microscopes [Электронный ресурс]. URL: http://www.labor-microscopes.ru (дата обращения: 07.02.2018).
- 2. National Science Board [Электронный ресурс] // Science and Engineering Indicators 2014. Arlington VA: National Science Foundation (NSB 14-01). URL: https://www.nsf.gov/statistics/seind14/ (дата обращения: 07.02.2018).

- 3. Фролов Д.Н. Синтез оптических систем линзовых микрообъективов // Оптический журнал. 2002. Т. 69, № 9. С. 16—20.
- 4. Табачков А.Г. Конструкторско-технологическая унификация микрообъективов с учетом автоматизации их сборки: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Санкт-Петербург, 2011. 22 с.
- 5. Унификация оптических и механических конструкций линзовых микрообъективов / С.М. Латыев [и др.] // Приборостроение. 2011. T. 54, №11. C.14–21.
- 6. Концепция линии автоматизированной сборки микрообъектива на основе адаптивной селекции его компонентов / С.М. Латыев [и др.] // Оптический журнал. -2009. Т. 76, № 7. С. 79-83.
- 7. Микроскопы / Г.Е. Скворцов, В.А. Панов, Н.И. Поляков, Л.А. Федин; под ред. канд. техн. наук Н.И. Полякова. Л.: Машиностроение, 1969.-512 с.
- 8. Латыев С.М. Конструирование точных (оптических) приборов / С.М. Латыев. СПб.: Лань, 2015.-560 с.

УДК 004.9

OCOБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ В CRM CИСТЕМЕ В INTERNET СРЕДЕ

Субаев М.И., Куликов Г.Г., Ризванов К.А.

Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, e-mail: marselsubaev@gmail.com

Основная задача СRM систем – повышение эффективности бизнес-процессов, задачами которых является поиск и поддержание отношений с клиентами - в маркетинге, продаже, услугах, обслуживании, независимо с какого источника приходит клиент. Управлять взаимоотношениями - это значит искать новых клиентов, тех, кто ранее покупал привлечь новыми привлекательными предложениями, постоянных клиентов делать фанатами. Такого рода схема является постоянством на рынке: с самого начала привлекается новый клиент, далее выстраиваются новые отношения с этим клиентом, после чего они становятся постоянными клиентами и, следовательно, являются фанатами компании. В данной статье рассмотрены вопросы: Автоматизация взаимодействия с клиентом с помощью внедрения CRM системы, а также о ее функциональных возможностях. Управление взаимоотношениями через CRM систему. Основные задачи CRM систем. Рассмотрен пример организационно-функциональной модели. Формализация бизнес-процессов с применением граф-аналитического представления на естественном предметно-ориентированном языке. В качестве примера используется формальная модель бизнес-процесса с применением граф-аналитического языка IDEF. Приведена функциональная модель декомпозиции формирования списка участников на тур, а также фрагмент информационной модели для туристического бизнеса. Рассмотрена концепция сервисно-ориентированной архитектуры. Описаны основные принципы и характеристики сервисно-ориентированной архитектуры. Приведен пример сервисно-ориентированной архитектуры на базе CRM системы. Формирование предметно-ориентированной информационной модели на языках Word, Excel. Правила конфигурирования модели в среде amoCRM в туристической модели бизнеса.

Ключевые слова: формализация бизнес-процессов, граф-аналитический язык, предметно-ориентированная информационная модель

FEATURES OF DEVELOPMENT OF THE SYSTEM BUSINESS PROCESS MODEL FOR IMPLEMENTATION IN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT SYSTEM IN INTERNET TO THE ENVIRONMENT

Subaev M.I., Kulikov G.G., Rizvanov K.A.

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, e-mail: marselsubaev@gmail.com

The main task of CRM systems is to increase the efficiency of business processes, the tasks of which are to search for and maintain relationships with customers - in marketing, sales, services, servicing, regardless of the source from which the client comes. Manage relationships - this means to seek new customers, those who previously bought to attract new attractive offers, to make regular customers fans. This kind of scheme is a constant in the market: from the very beginning a new client is attracted, then a new relationship with this client is built, after which they become regular customers and, therefore, are the fans of the company. In this article the following issues are considered: Automation of interaction with the client through the introduction of the CRM system, as well as its functional capabilities. Relationship management through CRM system. The main tasks of CRM systems. An example of an organizational-functional model is considered. Formalization of business processes using a graphanalytic representation on a natural subject-oriented language. As an example, a formal business process model is used with the use of the graph-analytic language IDEF. A functional model of the decomposition of the list of participants for the tour is presented, as well as a fragment of the information model for the tourist business. The concept of service-oriented architecture is considered. The main principles and characteristics of serviceoriented architecture are described. An example of a service-oriented architecture based on a CRM system is given. Formation of a subject-oriented information model in Word, Excel. Rules for configuring the model in the amoCRM environment in the tourism business model.

Keywords: formalization of business processes, graph - analytic language, subject-oriented information model

Системы CRM приобрели большую популярность и становятся необходимостью в использовании на конкурентном рынке, где на первом место стоит клиент [1].

Идея CRM системы: быть на одной волне с клиентом. Понимание всей боли, быть в курсе предпочтений клиента и, конечно же, уведомление о необходимом для него продукте или услуге [2].

Управлять взаимоотношениями — это значит искать новых клиентов, тех, кто ранее покупал, привлечь новыми привлекательными предложениями, постоянных клиентов делать фанатами. Такого рода схема является постоянством на рынке: с самого начала привлекается новый клиент, далее выстраиваются новые отношения с этим клиентом, после чего они становятся посто-

янными клиентами и, следовательно, являются фанатами компании [3].

В нашем современном мире основная задача бизнеса строится на взаимодействии с клиентом. Для туристического бизнеса особо важно поддержание теплых отношений с клиентом. Прежде всего, сохранить собранную годами базу, связь-переписки с клиентом и для поддержания информацией о новых выгодных поездках. Для выполнения данных условий и поддержаний контакта с клиентами многие туристические компании используют систему [4], которая называется СRM (Customer Relationship Management).

Основная задача СRM систем — повышение эффективности бизнес-процессов, задачами которых является поиск и поддержание отношений с клиентами — в маркетинге, продаже, услугах, обслуживании, независимо от того, с какого источника приходит клиент [5].

Функциональные возможности CRM:

- управление списками контактов и компаний;
 - управление задачами;
 - интеграция с социальной сетью;
 - управление сделками;
 - мобильное приложение;
 - аналитика выполненных задач, продаж;
 - телефония;
 - управление напоминаниями.

По каждой возможности автоматизирована система.

В качестве примера рассмотрим организационно-функциональную модель формирования списка участников на тур [6].

В блоке Управление списками контактов и компаний заполняются поля с информацией о каждом клиенте. Также можно указывать теги или статус клиенту и после чего по поиску, по данному тегу, можно найти клиента и предложить определенный товар или услугу, которую он спрашивал. Изображено на рис. 1.

Управление задачами очень удобный инструмент. Можно ставить напоминание разного рода со статусом «позвонить» или «связаться с клиентом».

Аналогично удобно сделана интеграция с социальной сетью. После того как клиент напишет в группе сообщение, автоматически данное сообщение попадает в СRM систему, а также поступает сообщение на мобильный телефон. Ответить на сообщение можно через саму систему. Ответ будет приходить клиенту от администратора группы (Вконтакте или Facebook).

На рис. 2 изображен фрагмент информационной модели [7] для туристического бизнеса. В ней в качестве составляющих участников являются Сотрудники компании и Клиенты, а в качестве документации выступает Отчет об оплате.

То, как происходит сбор участников в группы, посмотрим детально на рис. 3.

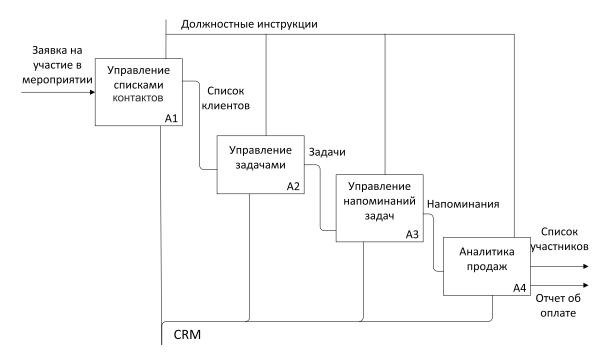


Рис. 1. Функциональная модель декомпозиции формирования списка участников на тур

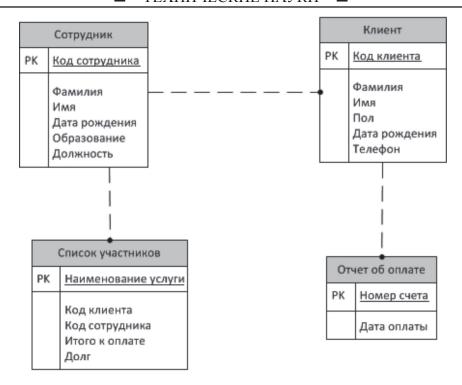


Рис. 2. Информационная модель разрабатываемой системы

Файл создавался в формате Excel, где в столбцах указаны Наименования услуги, Количество участников, сколько человек заплатил за тур и сколько ему осталось, высчитывает из Суммы к оплате сумму оплаты и формируется в столбце Долг.

Сервисориентированная архитектура (СОА)

Концепция СОА [8], предназначенная для решения вопросов интеграции информационной инфраструктуры компании за счет построения архитектуры, позволяет интегрировать с максимальной гибкостью разнородные приложения [9].

СОА основывается за счет проектирования и разработки сервисов и средств их подключения. Данный сервис представляет конкретную работу или бизнес-функцию, которые выполняются согласованно работе приложений [10].

COA является независимой от языков программирования, протоколов спецификаций и платформ.

СОА обладает следующими характеристиками:

- улучшает связь между архитектурой предприятия и бизнесом;
- из наборов внедренных сервисов создает сложные приложения;
 - создает гибкие бизнес-процессы.

Основными принципами ориентированной архитектуры являются следующие:

- не привязана к конкретной технологии;
- используются независимые от приложений сервисов, с единым интерфейсом;
- не зависит от организации системы от применяемых языков.

В нашем случае в качестве сервисориентированной архитектуры выступает CRM система.

Эта система включает в себя множество решений в бизнесе, в том числе автоматизация управления.

Перечислим основные функции CRM системы:

- Ведение базы клиентов;
- Хранение истории отношения клиента с компанией;
 - Календарь;
 - Сервис напоминаний задач;
 - Аналитика.

Современные CRM системы не требуют установки как приложения. Теперь они находятся в облаке, куда пользователь подключается через интернет и выполняет операции. Таким образом, все данные хранятся в облачной системе.

А также договоры и документы, фотографии, связанные с деятельностью, содержатся в хранилище Google.

Это сильно упрощает работу, поскольку есть доступ в любом месте земного шара, при наличии интернета.

	Фаил прави	earli lipatera lipocincip delatara copinal pannale	формат Да	Инструменты		Polloginential Orlpapha		осе изменения сохранены на диске		
	٥ ١	7 100% · p. %	.0, .00 123 -	123 v Arial v	10	B Z	φ A . φ.		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	G⊃ +
- X										
	ď	60	o	0		ш	L.	ø	I	_
I	аименование	Наименование у Конный тур в турбазе								
2 K	Кол-во	ФИО	К оплате	Оплатили		Долг	Должность	Прайс	Стоимость, руб.	196.
m	•	1 Марсель Субаев					Инструктор	Пакет Эконом:	2100	2100 3-6местн,удобства на улице
	2	2 Алина Сакаева					Инструктор	Пакет Базовый	2300	2300 Зхместн, +туалет, душ
10	3	3 Иван Иванов	3500		3500		0	Пакет VIР	2500	2500 2хместн, +туалет, душ
ω	4	4 Алексей Иванов	3900		3900		0	Баня	400	
	5	5 Ардуван Каримов	3900		3900		0	Парковка	99	
	9	6 Татьяна Узбекова	3500		3500		0	Охрана	200	
0	7	7 Лариса Иванова	3900		3900		0	Мангальная зона	370	
10	80	8 Рита Сакаева	3900		3900		0	Катание, разовое	385	
	6	9 Расима Иванова	3900		3900		0	Палатка	460	
12	10	10 Иван Салимов	3900		3900		0	Спальник + пенка	540	
13	11	11 Дамир Бигов	3780		3780		0			
14	12	12 Саша Крестина	3900		3900		0	Инструктор	4000	
15	13	13 Маша Калимова	3900		3900		0	Трансфер	12500	
16	14	14 Гульдар Имагилова	3900		4000		0	Проживание, питание,	29150	
17								РАСХОД:	45650	
18								Приход:	45880	
18										
20										

Puc. 3. Пример списка участников с прайсом в документации Excel

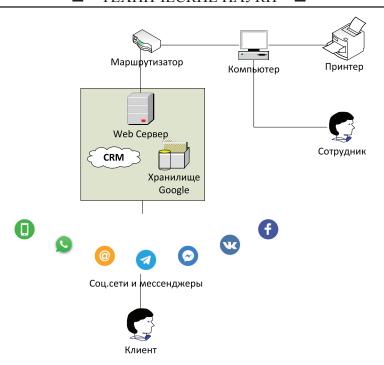


Рис. 4. Пример сервисно-ориентированной архитектуры на базе CRM системы

Еще один положительный момент в том, что данные сервисы поддерживают мобильную версию приложений, куда можно также через интернет войти и при необходимости открывать, редактировать и добавлять файлы.

На рис. 4 приведен пример сервисно-ориентированной архитектуры на базе CRM системы.

По рис. 4 можно рассмотреть обращение клиента через интернет.

Схема работы представлена в сокращенном виде. С помощью объявлений в социальных сетях клиент видит тур, который ему нравится. В постах с объявлениями указаны контакты или в какие мессенджеры можно обратиться за подробной информации. Например: What's App, Telegram, @mail и другие сети.

После чего клиент может написать в мессенджерах, соцсетях или позвонить по телефону. Далее клиенту подробно рассказывают о мероприятии по стоимости, необходимых для тура вещах и о всех необходимых моментах. После чего клиент может подумать или сразу забронировать себе место, путем внесения предоплаты.

Все разговоры, действия с клиентом вносятся в CRM систему, ставится определенная задача и записывается в список участников в случае положительного решения. Все эти задачи выполняет сотрудник. Все файлы и документы содержатся в Google хранилище, где можно через интернет редактировать или вносить новые данные. Непосредственно перед самим мероприятием, когда список участников уже заполнен, документ печатается и передается инструктору для сверки перед поездкой.

Список литературы

- 1. Кудинов А. CRM: Практика эффективного бизнеса / А. Кудинов. М.: 1С-Паблишинг, 2012. 463 с.
- 2. Шиффман С. Управление ключевыми клиентами. Эффективное сотрудничество, стратегическое партнерство и рост продаж / С. Шиффман. М.: Претекст, 2009. 320 с.
- 3. Райхельд Ф. Искренняя лояльность. Ключ к завоеванию клиентов на всю жизнь / Ф. Райхельд, Р. Марки. М.: Ман, Иванов и Фербер, 2012. 352 с.
- 4. Бейсова В.Е. Клиенты тоже люди! Современные технологии и приемы работы с клиентом / В.Е. Бейсова. М.: Феникс, 2006. 208 с.
- 5. Бэйкел Р. Сервис. Сценарии и техники обслуживания клиентов на высшем уровне / Р. Бэйкел. М.: Гиппо, 2010. 288 с. 6. Гумеров Х.С. Системная модель информационной
- 6. Гумеров Х.С. Системная модель информационной поддержки длительных испытаний и эксплуатации газотурбинного двигателя на основе показателя остаточного ресурса / Х.С. Гумеров, Г.Г. Куликов, К.А. Ризванов // Матер. 3-й науч.-практ. конф. молодых специалистов и ученых. М.: ОАО «ОКБ Сухого», 2005. С. 583–586.
- 7. Ризванов К.А. О разработке информационной модели процесса проведения испытаний газотурбинного двигателя / К.А. Ризванов, Н.О. Никулина // Матер. 3-й Всерос. науч.-техн. конф. Уфа. М.: ОАО УМПО, 2007. С. 118–119.
- 8. Кривошеев И.А. Разработка методологии управления машиностроительной корпорацией на основе математического и системного моделирования виртуальных производств / И.А. Кривошеев, Г.Г. Куликов, К.А. Ризванов // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 7–2(14). С. 69–71.
- 9. Обзор терминологии SOA. Сервис, архитектура, управление и бизнес-термины. URL: https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-soa-term1/ (дата обращения: 15.01.2018).
- 10. Современные технологии управления бизнесом. «ПитерСофт: Управление процессами». URL: http://pitersoft.ru/automation/more/glossary/process/SOA/ (дата обращения: 15.01.2018).

УДК 004.421:004.652.3

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ НАГРУЗКИ В СЕТЕВЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

Фильгус Д.И.

ФГБОУ «Московский технологический университет», Москва, e-mail: dmif42@ya.ru

Представлена модель решения задачи оптимизации процесса управления запросами в распределенных информационных системах. Для разрешения очереди запросов необходимо выбрать наиболее приемлемый способ выборки запросов и наилучший метод реализации выбранного способа. Перспективными вариантами способа обслуживания запросов являются способ групповой выборки, а также способ групповой выборки с индивидуальным сегментированием. Сложность рассматриваемых задач, решаемых в этом направлении, обусловлена тем, что большинство из них носит комбинаторный характер, и характеризуется экспоненциальной временной сложностью и относится к классу NP-полных задач, а их решение современными вычислительными средствами сталкивается с трудностями, которые связаны с большими затратами машинного времени и памяти. Еще одним препятствием при решении этой проблемы является отсутствие достаточно адекватных математических моделей процессов обслуживания запросов в этих информационных системах. Показана возможность применения методов решения задач булевого линейного и нелинейного программирования на основе рангового подхода, обладающих малой временной сложностью и обеспечивающих требуемую точность решения этих задач. Предложенная модель может использоваться для решения задачи оптимизации процесса управления запросами в распределенных информационных системах. Актуальной является задача усовершенствования математических методов решения задач булевого линейного и нелинейного программирования, обладающих малой временной сложностью и обеспечивающих требуемую точность решения этих задач, разработка на основе предложенных методов математического и программного обеспечения для решения задач обслуживания запросов при управлении базами данных, позволяющего повысить коэффициент использования ресурсов системы.

Ключевые слова: база данных, диссипативные структуры, запрос, оптимизация, ранговый подход

OPTIMISATION OF THE PROCESS OF MANAGING REQUESTS IN DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS

Filgus D.I.

Moscow Technological University (MIREA), Moscow, e-mail: dmif42@ya.ru

A model for solving the problem of optimizing the process of managing requests in distributed information systems is presented. To resolve the query queue, you must select the most appropriate method of query selection and the best method for implementing the selected method. Prospective variants of the method of servicing requests are the method of group sampling, as well as the method of group sampling with individual segmentation. The complexity of the problems under consideration in this direction is due to the fact that most of them are of a combinatorial nature and are characterized by exponential time complexity and belong to the class of NP-complete problems, and their solution by modern computing means is faced with difficulties that are associated with large expenditures of computer time and memory. Another obstacle in solving this problem is the lack of adequate mathematical models of the processes of servicing requests in these information systems. The possibility of application of methods for solving Boolean linear and nonlinear programming problems based on the rank approach, having a small time complexity and providing the required accuracy of solving these problems is shown. The proposed model can be used to solve the problem of optimizing the process of managing requests in distributed information systems. The actual task is to improve mathematical methods for solving Boolean linear and nonlinear programming problems that have a small time complexity and provide the required accuracy of solving these problems. Developing on the basis of the proposed methods of mathematical and software for solving the problems of servicing queries when managing databases that allows increasing the utilization factor of resources system.

Keywords: database, dissipative structures, query, optimization, ranking approach

На современном этапе развития вычислительной техники получили развитие распределенные системы обработки информации в вычислительных сетях под управлением распределенных операционных систем. От качества программного обеспечения, решающего задачи оптимального планирования и диспетчеризации, в значительной мере зависит эффективность вычислительной системы в целом, так как решение дополнительных системных задач увеличивает дополнительные расходы машинного времени. Следствием неоптимального планирования процесса обслуживания множества запросов пользователей является уменьшение степени использования информационных ресурсов, а также снижение безопасности и живучести информационной системы [1, 2].

Анализ режимов функционирования сетевой базы данных (СБД) показал, что разработка и сопровождение информационных систем такого типа производится из расчета среднестатистической нагрузки, определяющейся соотношением 80/20, т.е. каждым 80 запросам соответствует 20 транзакций,

но такое соотношение не дает реального представления о круглосуточном функционировании информационной системы. В частности, при таком подходе не учитывается почасовая нагрузка в течение суток, когда в периоды реорганизации число транзакций, как правило, превосходит число запросов [3–5].

В качестве примера рассмотрим гистограмму (рис. 1). Ее изучение показывает, что АИУС использующей СБД присущи два критических режима функционирования:

1. Область красного цвета – пиковая рабочая нагрузка, являющаяся суммой пользовательских запросов и запросов на корректировки (транзакций) и определяемая соотношением:

$$T = \sum_{p=1}^{P_0} T_p^3 + \sum_{s=1}^{S_0} T_s^k,$$

где T_p^3 — время реализации p-го запроса пользователя, а T_s^{κ} — время реализации p-го задания на корректировку.

Она характеризуется возрастанием числа запросов до 96 в минуту и числа транзакций до 18 в минуту. Длительность функционирования информационной системы в режиме пиковой нагрузки около 5 часов с 11.00 часов до 16.00 часов. Соотношение соответственно составляет 96/18.

2. Область зеленого цвета — режим реорганизации базы данных. Она характеризуется возрастанием числа транзакций до 45 в секунду и падением числа запросов до 5 в секунду. Продолжительность функционирования информационной системы в режиме реорганизации составляет около 3 часов соответственно с 00.00 до 03.00 часов. Соотношение составляет 5/45.

Таким образом, соответствие правила 80/20, используемого разработчиками и администраторами для СБД АИУС, справедливо для достаточно идеализированной системы и соответствует истинному только на некотором участке времени. Если предположить, что информационная система функционирует в режиме близком к идеальному все оставшееся время, то даже такое предположение ставит под сомнение правомочность использования данного правила поскольку 8 часов работы информационной системы при критической нагрузке составляет 1/3 суток, при условии, что 5 часов из 8 система функционирует в режиме обслуживания множества запросов пользователей (рис. 2).

Как противопоставление высказанному предположению об идеализированном состоянии информационной системы рассмотрим графики анализа рабочей нагрузки отдельно для транзакций и отдельно для за-

просов. Как видно из графика (рис. 3), рекомендуемое правило не учитывает возрастание пользовательской нагрузки в системе на указанном участке времени. Такое же состояние наблюдается и для реализации транзакций в системе, что и отображено на графике (рис. 4) соответственно. Исследование поведения рабочей нагрузки, возникающей в СБД для более длительных промежутков времени, показало, что в целом характер ее поведения не изменяется график (рис. 5), и наблюдается только некоторое снижение в конце недели с 56 до 47 запросов в мин., что не является достаточно существенным.

Также в классических моделях не учитываются такие важные ситуации, как возможность захвата некоторыми запросами одновременно пересекаемых областей данных. И наконец, это уровень требований к качеству обслуживания, предъявляемый различными классами запросов пользователей. Последнее обстоятельство снижает точность получаемых результатов и соответственно увеличивает число сбоев и конфликтов, возникающих в исследуемых системах.

Оценка и анализ процессов управления реализацией рабочей нагрузкой в сетевых информационных системах позволили выделить в отдельный класс запросы на корректировку на основе их семантики. Такое разделение рабочей нагрузки позволяет рассмотреть запросы и транзакции как две составляющих, исключив их влияние друг на друга. В классических же моделях указанное разграничение производится посредством применения различного рода блокировок, не семантических свойств языковых операторов.

Все это свидетельствует о необходимости повышения адекватности математических моделей процессов обслуживания запросов в структурно-сложных системах, разработке методов расчета и оптимизации этих систем и алгоритмов оптимального управления ими, обеспечивающих повышение их качества и оперативности [6].

Основной материал

 $\overline{\text{База}}$ данных состоит из M таблиц T_i , $i=\overline{1..M}$ содержащие информацию и системы управления базой данных. К базе данных имеют доступ K операторов O_j , $j=\overline{1..K}$, которые формируют запросы к базе данных. Каждый запрос 3_p от любого оператора O_j имеет свой приоритет C_p , зависящий от уровня привилегий оператора. Момент времени, в который от оператора поступает запрос — величина случайная. Поэтому на входе системы управления при высокой интенсивности запросов образуются очереди запросов.

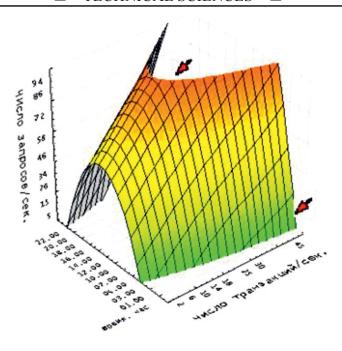


Рис. 1. Диаграмма соотношения запросы/транзакции в течение суток

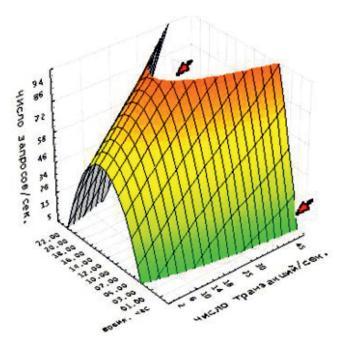


Рис. 2. Диаграмма соотношения запросы/транзакции в течение суток с учетом параметра 80/20

Схема управления распределенной базой данных показана на рис. 6.

При наличии ограничений на размер хранимой очереди в системе управления может возникнуть ситуация, при которой очередной запрос, поступивший на вход системы управления, не будет принят к обслуживанию, что приведет к его потере или к задержке в обслуживании. Таким образом, диссипативные структуры могут перейти из

одного стационарного состояния в другое в результате неустойчивости предыдущего неупорядоченного состояния при критическом значении некоторого параметра, отвечающего точке бифуркации. В точке бифуркации невозможно предсказать, в каком направлении будет развиваться система: станет ли состояние хаотическим или система перейдет на новый, более высокий уровень упорядоченности [7, 8].

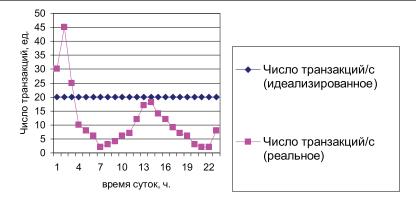


Рис. 3. График соответствия правила 80/20 расчета динамической нагрузки транзакций реальной нагрузке

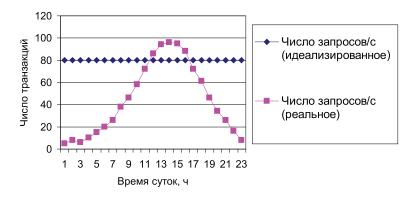


Рис. 4. График соответствия правила 80/20 расчета динамической нагрузки запросов реальной нагрузке

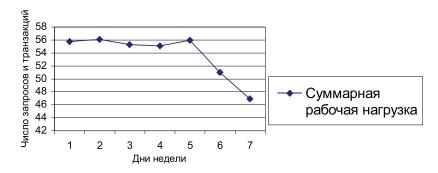


Рис. 5. График суммарной рабочей нагрузки по дням недели

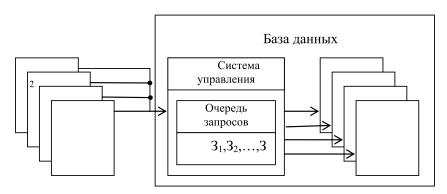


Рис. 6. Схема управления базой данных

Следует отметить дополнительное требование к системе управления базой данных — система управления должна иметь одновременный доступ к любому количеству таблиц.

Определимся, что под разрешением очереди будем понимать процесс поэтапной выборки запросов из очереди запросов, которые необходимо и возможно выполнить на данном этапе. Запросы в очередь поступают в любой момент времени, но состояние очереди определяется только между этапами.

Для разрешения очереди запросов необходимо выбрать наиболее приемлемый способ выборки запросов и наилучший метод реализации выбранного способа.

Для оценки способа выборки запросов будем использовать коэффициент использования ресурсов $K_{\rm иP}$. Данный коэффициент показывает, какая часть таблиц из общего количества таблиц, к которым обращаются стоящие в очереди запросы, будет использована. Если $K_{\rm иP}=0$, то ни одна таблица не будет использована, а если $K_{\rm иP}=1$, то используются все таблицы, к которым существуют запросы на данный момент. Но не всегда возможно выбрать такие запросы, чтобы все таблицы были задействованы. Поэтому перед нами стоит задача выбора такого способа разрешения очереди запросов, при котором $K_{\rm иP}$ стремилось к 1. В общем виде $K_{\rm иP}$ определяется следующим образом:

$$K_{\rm MP} = \frac{N_{\rm M}}{N_{\rm O}},\tag{1}$$

где $N_{\rm u}$ – количество таблиц, которые будут задействованы при реализации определенной выборки; $N_{\rm o}$ – количество таблиц, к которым существуют запросы из очереди.

торым существуют запросы из очереди. Но в данном виде $K_{\rm ир}$ не учитывает приоритеты запросов, поэтому необходимо изменить коэффициент (1), для учета приоритета запросов. Но если учитывать приоритеты запросов, то представление коэффициента $K_{\rm ир}$ зависит от выбранного способа выборки. От выборки будет зависеть только числитель, а знаменатель будет одинаковым. Определим его: пусть Y_i — максимальная величина приоритета запроса из запросов очереди, обращающихся к таблице T_i , тогда знаменатель примет вид

$$\sum_{i=1}^{M} Y_i .$$
(2)

Наиболее перспективными вариантами способа обслуживания запросов являются:

способ групповой выборки;

 – способ групповой выборки с индивидуальным сегментированием.

Способ групповой выборки – это такой способ, при реализации которого из оче-

реди запросов обслуживается несколько запросов одновременно. Выбираются запросы, которые требуют информацию из разных таблиц, и чтобы сумма их приоритетов была максимальной. В случае наличия равнозначных запросов выбирают более «старые».

Пусть $\{\vec{X}\}$ — множество всех вариантов выборки запросов из очереди, \vec{X} — один из вариантов выборки запросов. Причем

$$\vec{X} = \{x_1, x_2, ..., x_p, ..., x_N\},$$
 (3)

где p=1..N, N- количество запросов в очереди, x_p — булева переменная равная 1, если запрос 3_p выбран в этом варианте, и 0, если нет. C_p — приоритет запроса 3_p . Тогда числитель из (1) примет вид

$$\sum_{p=1}^{N} C_p x_p . \tag{4}$$

Получаем $K_{\rm MP}$ следующего вида с учетом (4) и (2):

$$K_{\text{MP}} = \frac{\sum_{p=1}^{N} C_p x_p}{\sum_{i=1}^{M} Y_i}.$$
 (5)

Для того чтобы $K_{\rm ир}$ приняло единичное значение, необходимо, чтобы числитель (4) из (5) был бы равен знаменателю (2) из (5). Но это в лучшем случае, а в общем случае числитель должен стремиться к знаменателю. Так как знаменатель для конкретного момента времени это константа, то необходимо сделать такую выборку запросов \vec{X} из очереди, чтобы числитель принял максимальное значение, причем это значение никогда не превысит знаменатель.

Это означает, что необходимо выбрать из очереди как можно большее количество запросов, которые обращаются к разным таблицам, и сумма приоритетов выбранных запросов была бы максимальна. Причем стремление к максимуму суммы приоритетов выбранных запросов является главным критерием при выборе запросов из очереди.

Обозначим числитель (5) переменной F, которая стремится к максимальному значению. Получаем функционал:

$$F = \sum_{p=1}^{N} C_p x_p \to \text{max} . \tag{6}$$

Пусть A_{kg} — булевая переменная равная 1, если $\overline{\bf 3}_k$ использует таблицу T_g , и 0, если нет. B_g — количество копий таблицы T_g . Тогда исходя из условия, что в любой момент времени любая таблица может быть

использована для одного запроса получаем М ограничений вида

$$\sum_{k=1}^{p} A_{kg} x_k \le B_g, g = \overline{1..M} . \tag{7}$$

Следовательно, нам необходимо найти такую выборку \vec{X} из множества $\{\vec{X}\}$, для которой функционал (6) примет максимальное значение, при выполнении всех ограничений (7). Мы получили задачу линейного программирования с булевыми переменными.

Способ групповой выборки с индивидуальной сегментацией – это такой способ, при реализации которого запросы, находящиеся в очереди, разбиваются на подзапросы. Из очереди полученных подзапросов выбираются подзапросы, требующие информацию из различных таблиц, и чтобы сумма их приоритетов была максимальной. В случае наличия равнозначных подзапросов выбирают более «старые».

Подзапрос – это часть запроса, которая запрашивает информацию из одной кон-

кретной таблицы. Если запрос требует информацию из R таблиц, то он разбивается на R подзапросов.

В этом варианте нам надо выбрать из очереди как можно большее количество подзапросов, которые обращаются к разным таблицам, и сумма приоритетов выбранных подзапросов была бы максимальна. Причем стремление к максимуму суммы приоритетов выбранных подзапросов является главным критерием при выборе подзапросов из очереди.

Пусть 3_{kg} — подзапрос запроса 3_k , обращающийся к таблице T_g . C_{kg} — приоритет запроса 3_{kg} . $\{\vec{X}\}$ — множество всех вариантов выбора подзапросов из очереди, \vec{X} — один из вариантов выбора подзапросов. <u>Причем</u> $\vec{X} = \{x_{11}, x_{12}, ..., x_{kg}, ..., x_s\}$, где $k = \overline{1...p}$, $g = \overline{1...M}$, p — количество запросов в очереди, M — количество таблиц, x_{kg} — булевая переменная, равная 1, если соответствующий подзапрос 3_{kg} выбран в этом варианте, и 0, если нет, тогда коэффициент (5) примет вид

$$K_{MP} = \frac{\sum_{j=1}^{p_1} C_{1j} S_1(C_n^1) + \sum_{j=1}^{p_2} C_{2j} S_2(C_n^2) + \dots + \sum_{j=1}^{p_k} C_{kj} S_k(C_n^k) + \dots + \sum_{j=1}^{p_n} C_{nj} S_n(C_n^n)}{\sum_{j=1}^{M} Y_i},$$
(8)

где $Sr(C_n^r) = S_1 + S_2 + ... + S_{p_r}$ — сумма всех возможных сочетаний произведений переменных содержащих в каждом произведении $Sr = X_p X_\kappa ... X_m$ r различных переменных; $p_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$;

 C_{rj} — коэффициенты, стоящие в произведениях Sr, содержащих r переменных. И, соответственно, исходя из (6), получаем функционал

$$F(x) = \sum_{j=1}^{p_1} C_{1j} S_1(C_n^1) + \sum_{j=1}^{p_2} C_{2j} S_2(C_n^2) + \dots + \sum_{j=1}^{p_k} C_{kj} S_k(C_n^k) + \dots + \sum_{j=1}^{p_n} C_{nj} S_n(C_n^n) \to \max . \tag{9}$$

Таким образом, мы получаем задачу нелинейного программирования с булевыми переменными, с ограничениями вида (7).

В настоящее время наиболее эффективными методами решения рассматриваемых классов задач являются методы «рангового подхода» и «ветвей и границ». Данные методы обладают наименьшей вычислительной сложностью, при наименьшей погрешности приближенных решений. Основным недостатком в алгоритмах, основанных на методе «ветвей и границ», является их экспоненциальная сложность, а в алгоритмах, основанных на методе «рангового подхода» на данный момент не определено, каким образом реализовать принцип выделения «коридора» в задачах квадратичного програм-

мирования. При реализации обоих методов время получения решения фиксированно зависит от размерности решаемой задачи. Поэтому актуальным был вопрос разработки нового метода, лишенного указанных недостатков, причем была бы предусмотрена такая возможность, как задавать требуемое время решения задачи. Необходимо было также сохранить ряд достоинств указанных выше методов.

Предложенный метод основан на комбинированном использовании способа отсечения неперспективных вариантов решения, используя идеи метода «рангового подхода», и способа построения возможных вариантов решений, используя идеи метода «ветвей и границ» [9]. Суть разработанного

метода заключается в том, что при формировании множества возможных решений на основе «рангового подхода» отсев неперспективных вариантов, внутри множеств, происходит на основе метода «ветвей и границ». При этом для определения верхней и нижней оценки, при реализации метода «ветвей и границ», были использованы разработанные для алгоритмов метода «рангового подхода» оптимистический (P_{o}) и гарантированный прогнозы (P_{G}) соответственно.

Оптимистический прогноз – это такая величина решения задачи, основанного на векторе (3), для которого определяется прогноз, которая обязательно не будет превышена.

Гарантированный прогноз — это такая величина решения задачи, основанного на векторе (3), для которого определяется прогноз, которая обязательно будет получена.

Для корректировки времени решения предложено использовать величину, названную степенью огрубления ($\varepsilon_{\rm orp}$). Данная величина измеряется в процентах и показывает степень приближения верхней оценки к нижней оценке, путем принудительного уменьшения верхней.

При изменении $\varepsilon_{\text{огр}}$ время решения задачи обратно пропорционально погрешности решения.

Для формализации метода были разработаны две процедуры Π_1 и Π_2 . Π_1 применяется для построения цепочки векторов и, соответственно, для выбора из нее оптимального решения, а Π_2 применяется для построения прогнозов и отсечения неперспективных векторов. Необходимо отметить, что для каждого вектора из цепочки полученной с помощью процедуры Π_1 выполняется процедура Π_2 .

Рассмотрим каждую процедуру подробней: П.: При построении цепочки векторов есть необходимость хранить в памяти вычислительного средства все вектора из цепочки, которые не были отсечены с помощью процедуры П₂. Поэтому необходимо выбрать такой вариант построения векторов, который бы требовал как можно меньше физической памяти для их хранения. Возможны два варианта построения цепочки: «в ширину» и «в глубину». Данные варианты различаются только способом формирования цепочки векторов и не влияют на вычислительную сложность алгоритмов, построенных на основе разработанного метода. Вариант «в ширину» имеет хорошую наглядность при построении, но требует значительные затраты физической памяти, а вариант «в глубину» менее нагляден, но менее требователен к объему физической памяти. К тому же данный вариант позволяет создавать алгоритмы на основе разработанного метода с использованием рекурсивных функций, что также упрощает программный код и увеличивает быстродействие разрабатываемых алгоритмов.

Работа процедуры Π_1 начинается с так называемого нулевого вектора. Нулевой вектор это такой вектор, который независимо от исходных данных задачи всегда удовлетворяет ограничениям.

 Π_2 : Данная процедура используется для построения прогнозов и отсечения неперспективных векторов. Причем корректировка времени решения, за счет которой время решения задачи не будет превышать требуемое время, происходит за счет ужесточения требований, при отсечении неперспективных векторов, используя величину $\epsilon_{\text{огр.}}$

Для формализации процедуры введем понятие текущего максимума. Текущий максимум — это максимальная величина решения задачи, из всех решений, получаемых при подстановке в функционал (6) или (9) векторов уже побывавших в цепочке векторов.

На основе формализованного метода был заработан точный алгоритм решения задач линейного и квадратичного программирования. Разработка алгоритма включает в себя реализацию процедур Π_1 и Π_2 . Для рационального использования памяти построение цепочки векторов производится в «глубину», в этом случае необходимо будет хранить не более N векторов в любой момент времени. Для дальнейшего уменьшения требуемого объема памяти, так как алгоритм является итерационным, реализован рекурсивный вызов функции П₁. В теле которой выполняется функция П₂. Входными параметрами для обеих процедур является текущий вектор (текущее решение) вида: $X = \{x_1, x_2, ..., x_p, ..., x_N\}$. Причем вторым входным параметром функции П, является число р. Данное число р сопровождает текущий вектор и говорит о том, что все x_i , i = 1..p определены и принимают значения 0 либо 1, а x_i , i = (p+1)..N неопределенны. К тому же в очередном вызове процедуры Π_1 определяется значение именно $x_{(p+1)}$. Процедура Π_1 не зависит от степени нелинейности функционала. Решение задачи начинается с так называемого нулевого вектора. Нулевой вектор это - вектор (3), у которого все x_i неопределенны. Обозначим $x_i = \emptyset$, если x_i неопределен, но при вычислении значений функционала и ограничений считать $\emptyset \equiv 0$. Поэтому нулевой вектор примет вид

$$\vec{X}_0 = \{\emptyset, \emptyset, \dots, \emptyset\} . \tag{10}$$

Причем p нулевого вектора равен 1.

Обозначим: текущий вектор – \vec{X}_{T} ; значение функционала при подстановке $\vec{X}_T - F_T$; текущий максимум — F_{opt}^* ; текущий оптимальный вектор — \vec{X}_{opt}^* ; некоторый век- $\mathsf{Top} - \hat{X}$.

Главная программа имеет вид:

Шаг 1. $F_{opt}^* = 0$.

Шаг 2. Вызвать процедуру $\Pi_{_{1}}(\vec{X}_{_{0}},1)$.

Шаг 3. Выдать \vec{X}_{opt}^* и \vec{F}_{opt}^* как решение

Шаг 1 необходим для инициализации

переменной F_{opt}^* .

Шаг 2 процедура Π_1 запускается однократно с входными переменными равными нулевому вектору и его числу p. В дальнейшем данная процедура рекурсивно запускает сама себя.

Шаг 3 после перебора всех векторов на выходе процедуры будем иметь решение задачи.

Процедура П, имеет вид

Заголовок $\Pi_{{}_{\! 1}}(\bar{X}_{{}_{\! T}},p)$

Шаг 1. Определяем выполнимость всех ограничения при X_T .

Шаг 2. Если хотя бы одно ограничение

невыполнено, тогда выход из процедуры. Шаг 3. Если $F_T > F_{opt}^*$, тогда $F_{opt}^* = F_T$, $\vec{X}_{opt}^* = \vec{X}_T$. Шаг 4. Если p = N + 1, тогда выход из

процедуры.

Шаг 5. Присвоить $\vec{X} = \vec{X}_T$, у \vec{X} изме-

Шаг 6. Вызвать процедуру $\Pi_1(\vec{X}, p+1)$. Шаг 7. Присвоить $\vec{X} = \vec{X}_T$, у \vec{X} изме-

нить x_n на 1.

Шаг 8. Вызвать процедуру $\Pi_1(\vec{X}, p+1)$.

Шаг 9. Выход из процедуры.

Шаг 1 необходим для проверки является ли X_T одним из решений задачи.

Шаг 3 необходим для обновления текущего оптимального решения.

Шаг 4 необходим для проверки глубины

Шаги 5, 6 и 7, 8 необходимы для формирования следующего текущего вектора и рекурсивного вызова функции.

Если ограничиться реализацией главного модуля и процедуры Π_1 , то получим точный алгоритм. Но так как при большой размерности решаемой задачи время, за которое алгоритм выдаст точное решение, превысит допустимое время. Поэтому есть необходимость в разработке приближенного алгоритма. Для этого была разработана процедура Π_{λ} .

Для описания процедуры П, введем следующие переменные:

 $P_{\underline{G}}$ – гарантированный прогноз вектора $\vec{X}_{\underline{T}}$; P_{o} – оптимистический прогноз вектора X_{T} .

Процедура П, интегрируется в процедуру Π_1 вместо Шага 3.

В этом случае процедура П, с интегрированной процедурой П, примет вид

Заголовок $\Pi_{1}(X_{T}, p)$

Шаг 1. Определяем выполнимость всех ограничения при X_T .

Шаг 2. Если хотя бы одно ограничение не выполнено, тогда выход из процедуры.

Шаг 3. Если $P_O \le F_{opt}^*$, тогда выход из процедуры.

Шаг 4. Если $P_G > F_{opt}^*$, тогда $F_{opt}^* = P_G$,

 $\vec{X}_{opt}^* = \vec{X}_T$. Шаг 5. Присвоить $P_O + P_O^*$ ϵ_{orp} . Шаг 6. Если $P_O \leq F_{opt}^*$, тогда выход из процедуры.

Шаг 7. Если p = N + 1, тогда выход из процедуры.

Шаг 8. Присвоить $\vec{X} = \vec{X}_T$, у \vec{X} изме-

Шаг 9. Вызвать процедуру Π_1 (\vec{X} , p+1). Шаг 10. Присвоить $\vec{X} = \vec{X}_T$, у \vec{X} изменить x_n на 1.

Шаг 11. Вызвать процедуру Π_{1} (\vec{X} , p + 1).

Шаг 12. Выход из процедуры.

Шаг 5 необходим для коррекции оптимистического прогноза с учетом $\varepsilon_{\text{огр}}$. Необходимо отметить, что если $\varepsilon_{\text{огр}}=1$, тогда мы получаем точное решение, а при уменьшении ε_{ord} к 0 будут получены приближенные решения. Данный алгоритм позволяет, задавая значение ε_{orp} , получать решения с заданной погрешностью или за заданное время. Поэтому, корректно варьируя значением $\varepsilon_{\rm o}$ возможно получать решение задачи любой размерности за заданное время.

Заключение

Необходимо ответить, что при использовании способа групповой выборки с индивидуальной сегментацией коэффициент Кир больше, чем при использовании способа групповой выборки без индивидуальной сегментации. Но время, необходимое для решения задачи определения оптимальной выборки при выборе различных способов выборки, различно. И помимо выбора способа выборки с максимальным значением коэффициента K_{up} , необходимо также учитывать то, что время, необходимое для определения оптимальной выборки, не должно превысить допустимое время T_{π} . А так как для одной и той же очереди запросов время, необходимое для определения оптимальной выборки у способа групповой выборки без индивидуальной сегментации меньше, чем у способа групповой выборки с индивидуальной сегментации, то возможны случаи, когда необходимо для нахождения оптимальной выборки выбирать способ групповой выборки без индивидуальной сегментации.

В различных системах на время обслуживания запросов из очереди накладывается временное ограничение, заключающееся в том, что оно не должно превышать некоторое значение T_{π} . Поэтому решение задачи обслуживания запросов, обеспечивающее максимальное значение коэффициента $K_{\mu P}$, должно осуществляться с требуемой оперативностью, которую можно оценить вероятностью решения данной задачи за время, не превышающее T_{π} .

- 1. Буй Д.Б., Скобелев В.Г. Модели, методы и алгоритмы оптимизации запросов в базах данных // Компьютерные системы и информационные технологии. -2014. -№ 2 (66). C. 43–58.
- 2. Listrovoy S.V., Tretiak V.F., Listrovaya E.S. Parallel algorithms of calculation process optimization for the boolean programming problems Engineering Simulation. 1999. Vol. 16. P. 569–579.
- 3. Третьяк В.Ф., Пашнева А.А. Оптимизация структуры хранилища данных в узлах сети инфокоммуникационной

- сети облачного хранилища // Системы навигации и связи Полтавского национального университета имени Юрия Кондратюка. 2017. N 4(44). C. 122–128.
- 4. Горобец В.В. Математические модели и алгоритмы оптимизации размещения данных биллинговых ОLТР-систем: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.18 / ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Новочеркаск, 2014. 190 с.
- 5. Федорин А.Н. Многокритериальные задачи ранцевого типа: разработка и сравнительный анализ алгоритмов: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18 / Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород, 2010. 132 с.
- 6. Цвященко Е.В. Модели процессов согласования реплик в базах данных NoSQL: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.17 / Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. Москва, 2016. 157 с.
- 7. Андрианова Е.Г., Мельников С.В., Раев В.К. Диссипация и энтропия в физических и информационных системах // Фундаментальные исследования. 2015. № 8–2. С. 233–238.
- 8. Квеглис Л.И. Диссипативные структуры в тонких нанокристаллических пленках: монография / Л.И. Квеглис, В.Б. Кашкин; отв. ред. В.Ф. Шабанов. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011.-204 с.
- 9. Патент на полезную модель № 69487, Украина, МПК G06 F15/00. Устройство для решения задач на графах / В.Ф. Третьяк, Д.Ю. Голубничий и др. № u201113667; заяв. 21.11.2011; опубл. 25.04.2012; Бюл. № 8. 6 с.

УДК 616.24-002.5-036.17-053

СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИН Д СВЯЗЫВАЮЩЕГО ПРОТЕИНА В ПЛАЗМЕ КРОВИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, БОЛЬНЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ ТУБЕРКУЛЕЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Авербах М.М. (мл.), Панова Л.В., Губкина М.Ф., Горелова Л.А., Карпина Н.Л. ФГБНУ «Центральный НИИ туберкулеза», Москва, e-mail: amm50@mail.ru

Исследовали динамику содержания в плазме витамин Д связывающего белка (ВДБ) методом иммуноферментного анализа. Анализ проведен у 49 больных с деструктивными формами (n = 13) и туберкулезом внутригрудных лимфатических узлов (ТВГЛУ)/очаговыми формами туберкулеза (n = 27). Группу инфицированных микобактериями туберкулеза (МБТ) составили 9 пациентов, имевших контакт с больными туберкулезом и положительные кожные пробы. Проведенное исследование показало, что до начала проведения специфической противотуберкулезной химиотерапии содержание витамин Д связывающего протеина плазмы в группах больных с деструктивным туберкулезом и «малыми формами» туберкулеза органов дыхания статистически не отличалось от такового в группе инфицированных МБТ. Проводимая химиотерапия не влияла на содержание плазменного витамин Д связывающего протеина. При рассмотрении динамики изменений плазменного витамин Д связывающего протеина в подгруппах, входящих в «малые» формы, выявлены следующие динамические различия. Показано, что содержание ВДБ у больных ТВГЛУ до начала лечения было достоверно выше по сравнению с группой инфицированных МБТ $(1,77 \pm 0,1 \text{ мг/мл и } 1,5 \pm 0,04 \text{ мг/мл},$ Р = 0,08415 соответственно). Показатели витамин Д связывающего протеина у больных ТВГЛУ были также достоверно выше, чем у больных очаговым туберкулезом до начала лечения и через 3 и 6 месяцев специфического лечения (0 мес. $-1,77\pm0,1$ и $1,5\pm0,08$, P=0,0456; 3 мес. $-1,77\pm0,05$ мг/мл и $1,4\pm0,08$ мг/мл, P = 0,04702 и 6 мес. $-1,9 \pm 0,09$ мг/мл и $1,46 \pm 0,07$ мг/мл, P = 0,00230, соответственно). Следует предположить, что ВДБ связывает избыточное количество кальцитриола, который регулирует баланс TGF-β1 у больных ТВГЛУ.

Ключевые слова: туберкулез, дети, подростки, витамин Д связывающий белок

BLOOD PLASMA VITAMIN-D BINDING PROTEIN CONTENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, PATIENTS WITH VARIOUS FORMS OF LUNG TUBERCULOSIS

Averbakh M.M. (jr.), Panova L.V., Gubkina M.F., Gorelova L.A., Karpina N.L.

Central Research Institute for Tuberculosis, Moscow, e-mail: amm50@mail.ru

The dynamics plasma changes of the vitamin D binding protein (VDB) was evaluated by the enzyme immunoassay method. The analysis was carried out in 49 patients with destructive forms (n = 13) and mediastinum lymph node tuberculosis (MTBLN) / focal forms of tuberculosis (n = 27). The M. tuberculosis (MT) infected group was consisted of 9 patients who had contact with patients with tuberculosis and positive skin tests. The study showed that before the initiation of specific antituberculosis chemotherapy, the plasma level of vitamin D binding protein did not statistically differ between the groups of patients with destructive tuberculosis and «small forms» of respiratory tuberculosis and group of MT infected patients. The specific chemotherapy also did not affect the plasma level vitamin D binding protein during 3 and 6 months of evaluation. We found differences in the plasma vitamin D binding protein level in the subgroups included in the «small» forms of tuberculosis of the respiratory system. It was shown that the plasma VDB content in patients with MTBLN before the start of treatment was significantly higher in comparison with the group of infected MT (1.77 \pm 0.1 mg / ml and 1.5 \pm 0.04 mg / ml, P = 0.08415, respectively). Vitamin D binding protein in MTBLN patients was also significantly higher than in patients with focal tuberculosis at 0, 3 and 6 months of specific treatment (0 mo. - 1,77 \pm 0,1 and 1,5 \pm 0,08, P = 0,0456; 3 mo. -1.77 \pm 0.05 mg / ml and 1.4 \pm 0.08 mg / ml, P = 0.04702 and 6 mo. - 1.9 \pm 0.09 mg / ml and 1.46 \pm 0.07 mg / ml, P = 0.00230, respectively). It should be assumed that the VDB binds an excess amount of calcitriol, which regulates the balance of TGF- β 1 in MTBLN patients.

Keywords: tuberculosis, children, adolescents, vitamin D binding protein

Витамин Д связывающий белок (ВДБ), обозначаемый в литературе также как Gcglobulin, является переносчиком в плазме крови витамина Д и его метаболитов, которые в свою очередь поддерживают в организме человека уровень сывороточной концентрации кальция и гомеостаза электролитов. ВДБ является членом белкового семейства, в которое входят альбумин, α-фетопротеин и α-альбумин/афамин. ВДБ имеет молекулярную массу 52–59 kDa и обладает значительным полиморфизмом в виде трех основных электрофоретических

вариантов Gc1F, Gc1S и Gc2, из которых 2 первых белка обладают большей аффинностью к 25 (OH)D. Каждый из метаболитов витамина Д имеет собственную константу аффинности к ВДБ. 25 (OH)-витамин D3 (кальцидиол) связывается с ВДБ на 88% (Ka = 5×10^{-8} M), тогда как 1,25(OH)2-витамин D3 (кальцитриол), являющийся наиболее активным метаболитом витамина Д, связывается на 85% (Ka = 4×10^{-7} M). В трех наиболее изученных вариантах ВДБ (Gc1F, Gc1S and Gc2) было выявлено около 120 редких вариантов, что говорит о зна-

чительном генетическом полиморфизме локуса ВДБ из всех на сегодня исследованных участков хромосом, кодирующих белковые структуры [1]. Основная масса ВДБ синтезируется в печени и в минорных количествах в моноцитах. Он имеет период полураспада 2,5 дня и содержится в плазме в концентрации 300–600 мкг/мл. Подобная высокая его концентрация играет важную роль в предохранении организма от интоксикации свободным витамином Д или служит своеобразным источником циркулирующего источника 25 (ОН)-vitamin D3 [2].

Метаболит витамина Д кальцитриол (1, 25(OH)2D3) относится к иммуномодулирующим гормонам и через витамин Д-рецептор способен угнетать дифференцировку дендритных клеток, Т-хелперов, NК и цитотоксических Т-лимфоцитов. Показано, что кальцитриол снижает продукцию Тх-цитокинов и увеличивает продукцию супрессорных цитокинов ТGF-β1 и IL-4. При туберкулезе активация микобактериальными антигенами ТОЛЛ-рецепторов приводит к повышению экспрессии витамин Д рецепторов и 1α-дегидрогеназ, которые индуцируют продукцию кателицидина и киллинг М. Tuberculosis [3].

Помимо вышеописанной функции ВДБ способен связывать метаболиты белка цитоскелета актина, распадающегося при повреждениях тканей, и вызывающего повреждение микроциркуляторного русла с последующей функциональной недостаточностью внутренних органов. ВДБ участвует в жировом обмене, связывая мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты, которые снижают аффинность 25(ОН)-витамина D3 и 1,25(ОН)2-витамина D3 [4].

Имеются исследования, показывающие участие ВДБ в различных компонентах воспалительных реакций. Гликозидазы Т и В клеток дегликозилируют ВДБ, превращая его в макрофаг-активирующий фактор, и инициируют проапоптотические процессы в этих клетках.

ВДБ также способен усиливать хемотаксическую активность C5а компонента комплемента посредством связывания с CD44 на мембране нейтрофилов и макрофагов, выступая в качестве кофактора C5а компонента комплемента [5].

Выявление ВДБ в сыворотке при заболеваниях легких проводилось в основном у больных неспецифическими заболеваниями легких. Повышенный уровень этого фактора был выявлен в бронхоальвеолярном лаваже у детей бронхиальной астмой, резистентной к проводимой терапии, причем была показана корреляционная зависимость между концентрацией ВДБ и нейтрофилов и не выявлено корреляционной зависимости между этим фактором и содержанием в смыве лимфоцитов, макрофагов и эозинофилов. Не выявлено также связи с наличием у этих больных астматического статуса. Однако наиболее интересные данные по выявлению этого белка получены при изучении плазмы больных саркоидозом. Авторы изучали содержание свободного ВДБ и его содержание в комплексе с экзосомами, которые имеют размер 30–150 нм и являются производными эндосом клеток. Они выполняют роль клеточных посредников и в зависимости от клеточного микроокружения могут стимулировать или угнетать клетки иммунного ответа через индукцию ИНФ-ү, ИЛ-8, протеинов и энзимов вовлеченных метаболизм лейкотриенов. Было показано, что уровень свободного ВДБ плазмы больных саркоидозом достаточно низкий и практически не отличается от группы здоровых добровольцев. ВДБ связанный с экзосомами определялся у больных в достоверно более высокой концентрации. Помимо этого фактора в более высоких концентрациях с экзосомами были связаны различные гликопротеины, липополисахарид-связывающий белок, кининоген-1, лактотрансерин, протромбин, серотрансферрин, гаптоглобин, аполипопротеин, белки мембрано-атакующего комплекса (МАС) и ферменты метаболизма лейкотриена 4 [3].

Исследования по содержанию ВДБ в сыворотке больных туберкулезом представлены в единичных исследованиях. Так, при сравнении гематологических параметров и различных медиаторов воспаления у 45 пациентов африканского и 83 пациентов евразийского происхождения с впервые выявленным туберкулезом легких, проживающих на территории Великобритании, было показано, что больные африканского происхождения имели более низкие показатели нейтрофилов периферической крови, сывороточные концентрации хемокинов ССL2, ССL11 и ВДБ, но более высокие показатели CCL5 и антиген- стимулированной продукции ИЛ-12 и антагониста ИЛ-1 α рецептора. Однако различия в содержании сывороточного ВДБ были связаны с электрофоретическим генотипом. Самые низкие концентрации наблюдались у носителей генотипа Gc1F / 1F, а высокие у пациентов с генотипом Gc1S / 1S вне зависимости от этнической группы. Связи концентрации ВДБ и электрофоретического генотипа Gc2/2 и Gc2/1 не выявлено. Не показано также значимых динамических изменений этого фактора после проведенной интенсивной фазы противотуберкулезной химиотерапии или генотипа микобактерий. Однако было отмечено, что носители генотипа Gc2/2 и Gc2/1 продуцируют ИНФ-ү в больших количествах после стимуляции антигенами ESAT-6 /CFP-10, чем носители генотипа Gc1/1 [6].

Целью настоящего исследования явилось выявление динамических изменений витамин Д связывающего белка у детей и подростков с деструктивными и «малыми» формами туберкулеза органов дыхания в процессе проведения противотуберкулезной химиотерапии.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено на 49 больных, разделенных на три группы. В группу больных с деструктивным туберкулезом включено 13 человек в возрасте от 14 до 17 лет. Инфильтративный туберкулез в фазе распада и обсеменения диагностирован у 6 человек, диссеминированный туберкулез в фазе распада — у 3-х человек, множественные туберкулемы в фазе распада и обсеменения — у 2-х человек, фиброзно-кавернозный туберкулез — 1 человек и казеозная пневмония — 1 человек.

В исследование включено 27 больных в возрасте от 3 до 16 лет с «малыми» формами туберкулеза органов дыхания. ТВГЛУ диагностирован у 14 человек, в том числе с очагами отсева в легочную ткань – 5 человек; очаговый туберкулез легких – 13 человек Большинство процессов были выявлены в фазе начинающейся кальцинации – 12 чел. и реже в фазе уплотнения – 10 чел., и в фазе инфильтрации – 5 чел.

Группу инфицированных МБТ составили 9 пациентов в возрасте от 5 до 14 лет, обратившихся по поводу контакта с больными туберкулезом и имевших положительные реакции на пробу Манту с 2 ТЕ и Лиаскинтест.

Витамин Д связывающий протеин определяли в K_3 ЭДТА плазме методом иммуноферментного анализа с помощью набора SEB810Hu (Cloud-Clone Corp.), образцы плазмы разводили согласно инструкции изготовителя. Диапазон определения тестсистемы $0.156-10~{\rm hr}/{\rm mn}$, минимальная определяе-

мая концентрация 0,156 нг/мл. Полученные данные представлены в тексте в единицах мг/мл. Результаты обрабатывались статистически с помощью пакета Microsoft Exel.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенное исследование показало, что до начала проведения специфической противотуберкулезной химиотерапии содержание витамин Д связывающего протечина плазмы в группах больных с деструктивным туберкулезом и «малыми формами» туберкулеза органов дыхания статистически не отличались от такового в группе инфицированных МБТ. Проводимая химиотерапия не влияла на содержание плазменного витамин Д связывающего протеина (таблица, рис. 1).

Поскольку в группу «малых» форм туберкулеза входят две клинико-анатомические формы – туберкулез внутригрудных лимфатических узлов (ТВГЛУ) и очаговый туберкулез легких, мы рассмотрели динамику изменений плазменного витамин Д связывающего протеина в этих подгруппах. Показано, что содержание витамин Д связывающего протеина у больных ТВГЛУ до начала лечения было достоверно выше по сравнению с группой инфицированных МБТ $(1.77 \pm 0.1 \text{ мг/мл и } 1.5 \pm 0.04 \text{ мг/мл},$ P = 0.08415соответственно) (таблица, рис. 2). Показатели витамин Д связывающего протеина у больных ТВГЛУ были также достоверно выше, чем у больных очаговым туберкулезом до начала лечения и через 3 и 6 месяцев специфического лечения $(0 \text{ Mec.} - 1.77 \pm 0.1 \text{ и } 1.5 \pm 0.08, P = 0.0456;$ $3 \text{ мес.} - 1.77 \pm 0.05 \text{ мг/мл}$ и $1.4 \pm 0.08 \text{ мг/мл}$, P = 0.04702 и 6 мес. -1.9 ± 0.09 мг/мл и 1.46 ± 0.07 мг/мл, P = 0.00230, соответственно) (таблица, рис. 2).

Концентрация витамин Д связывающего протеина (в мг/мл) плазмы крови больных исследованных групп

Срок исследования Группы наблюдения	^	3 мес.	6 мес.
Деструктивный ТБ	$1,59 \pm 0,15$	$1,54 \pm 0,03$	$1,65 \pm 0,1$
ТВГЛУ/очаговый ТБ	$1,65 \pm 0,07$	$1,57 \pm 0,06$	$1,67 \pm 0,07$
Инфицированные	$1,5 \pm 0,04$	_	_
ТВГЛУ	1,77 ± 0,1**↓	1,77 ± 0,05***	1,9 ± 0,09 *
Очаговый ТБ	$1,5 \pm 0,08$	$1,4 \pm 0,08$	$1,46 \pm 0,07$

Примечания: *Р = 0,00230 по сравнению с группой очагового туберкулеза;

^{**}Р = 0,0209 по сравнению с группой инфицированных;

^{***}Р = 0,04702 по сравнению с группой очагового туберкулеза;

[↓]Р = 0,0456 по сравнению с группой очагового туберкулеза.

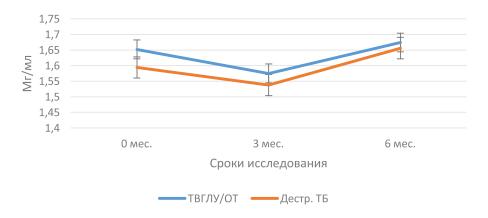


Рис. 1. Динамика витамин Д связывающего протеина плазмы крови у больных деструктивным и «малыми» формами туберкулеза органов дыхания



Рис. 2. Динамика витамин Д связывающего протеина плазмы крови у больных $TB\Gamma ЛУ$ и очаговыми формами туберкулеза органов дыхания

Заключение

Оценить значимость полученных нами данных о более высоком содержании витамин Д связывающего протеина у больных ТВГЛУ достаточно трудно, поскольку в немногочисленных исследованиях по его количественному содержанию в сыворотке в основном исследовались взрослые контингенты больных туберкулезом и вне связи с клиническими формами заболевания. Кроме того методически исследования строились на определении концентрации трех основных электрофоретических вариантов ВДБ Gc1F, Gc1S и Gc2 и для варианта Gc2 показана более высокая ассоциация с заболеваемостью туберкулезом и более высокая продукция ППД-стимулированной продукции интерферона - у по сравнению с носителями вариантов Gc1F и Gc1S [7]. В проведенном исследовании также показано отсутствие динамических изменений концентрации ВДБ в процессе лечения у детей и подростков как с деструктивными, так и с «малыми» формами туберкулеза органов дыхания, однако выявлены достоверно более высокие показатели ВДБ у больных с ТВГЛУ по сравнению с очаговыми формами туберкулеза. Учитывая наличие различий в сывороточном содержании различных электрофоретических вариантов ВДБ [7], а также показанную на больных саркоидозом роль ВДБ, связанного с экзосомами [3], дальнейшие исследования динамики ВДБ целесообразно проводить с использованием этих более показательных методических подходов. Поскольку одной из основных функций ВДБ является инактивация метаболита кальцитриола, усиливающего избыточную продукцию супрессорных цитокинов IL-4 и TGF-β1, а содержание последнего фактора достаточно высоко в плазме больных ТВГЛУ [8], следует предположить регулирующую роль ВДБ в поддержании баланса продукции TGF-β1 у этой группы больных.

- 1. Speeckaert M., Huang G., Delanghe J.R., Taes Y E.C. Biological and clinical aspects of the vitamin D binding protein (Gc-globulin) and its polymorphism // Clinica Chimica Acta. 2006. V. 372. P. 33–42.
- 2. Chishimba L., Thickett D.R., Stockley R.A., Wood A.M. The vitamin D axis in the lung: a key role for vitamin D-binding protein // Thorax. $-\,2010.-V.\,65.-P.\,456-462.$
- 3. Martinez-Bravo M.-J., Wahlund C.J.E., Qazi K.R., Moulder R., Lukic A., Radmark O., Lahesmaa R., Grunewald J., Eklund A., Gabrielsson S. Pulmonary sarcoidosis is associated with exosomal vitamin D-binding protein and inflammatory molecules // Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2016. DOI: 10.1016/j.jaci.2016.05.051.
- 4. Malik S., Fu L., Juras D.J., Karmali M., Wong B.Y.L., Gozdzik A., Cole D.E.C. Common variants of the vitamin D binding protein gene and adverse health outcomes // Crit Rev Clin Lab Sci. 2013. V. 50. P. 1–22.
- 5. Bratke K., Wendt A., Garbe K., Kuepper M., Julius P., Lommatzsch M. Virchow J.C. Vitamin D binding protein and vitamin D in human allergen-induced endobronchial inflammation // Clinical and Experimental Immunology. 2014. V. 177. P. 366–372.

- 6. Coussens A.K., Wilkinson R.J., Nikolayevskyy V., Elkington P.T., Hanifa Y., Islam K., Timms P.M., Bothamley G.H., Claxton A.P., Packe G.E., Darmalingam M., Davidson R.N., Milburn H.J., Baker L.V., Barker R.D., Drobniewski F.A., Mein C.A., Bhaw-Rosun L., Nuamah R.A., Griffiths C.J., Martineau A.R. Ethnic Variation in Inflammatory Profile in Tuberculosis // PLoS Pathog. − 2013. № 9(7): e1003468. DOI: 10.1371/journal.ppat.1003468.
- 7. Martineau A.R., Leandro A.C.S, Anderson S.T., Newton S.M., Wilkinson K.A., Nicol M.P., Path F.C., Pienaar S.M., Skolimowska K.H., Rocha M.A., Rolla V.C., Levin M., Davidson R.N., Bremner S.A., Griffiths C.J., Eley B., Bonecini-Almeida M.G., Wilkinson R.J. Association between Gc genotype and susceptibility to TB is dependent on vitamin D status // Eur. Respir. J. 2010. V. 35. P. 1106–1112.
- 8. Авербах М.М., Панова Л.В., Губкина М.Ф., Горелова Л.А. Содержание ИЛ-21 и трансформирующего фактора роста β (ТGF- β) в сыворотке детей и подростков, больных различными формами легочного туберкулеза // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 5. С. 42—45. URL: www.rae.ru/upfs/?s ection = content&op = show_article&article_id = 6754) (дата обращения: 17.03.2018).

УДК 616-001.17:612.111.7

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ РОСТА В СЫВОРОТКЕ И ТРОМБОЦИТАРНОМ ЛИЗАТЕ ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Алейник Д.Я., Сидорова Т.И., Чарыкова И.Н., Бегун С.М., Рубцова Ю.П.

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, e-mail: daleynik@yandex.ru

В работе представлено сравнительное исследование содержания факторов роста (PDGF – BB, VEGF- A, TGF-β, FGFb) в сыворотке и тромбоцитарном лизате (ТЛ) условно здоровых доноров и пациентов с ожоговой травмой различной площади. ТЛ получали методом холодового шока. Для определения содержания факторов роста в сыворотке и ТЛ использовали метод иммуноферментного анализа. Показано, что содержание факторов роста (PDGF-BB, VEGF-A, TGF-β, FGFb) у здоровых и пациентов с ожоговой травмой подвержение означительным колебаниям при преобладании содержания протеинов в ТЛ по сравнению с таковым в сыворотке. Не фиксируется статистически значимого изменения PDGF-BB, VEGF-A и TGF-β в ТЛ у пациентов с ожоговой болезнью при поступлении в стационар по сравнению с уровнем этих протеинов у условно здоровых добровольцев. В процессе лечения ожоговой болезни отмечаются достоверные изменения уровня факторов роста в ТЛ и сыворотке. Максимальное содержание факторов роста (PDGF-BB, VEGF-A, TGF-β) в ТЛ и сыворотке определяется в период с 10 по 20 день после ожога. В этот период содержание FGFb в сыворотке и ТЛ пострадавших с ожоговой травмой достоверно отличается от такового у здоровых добровольцев. Отсутствие изменений количественного содержания основных факторов роста в ТЛ пациентов с ожоговой травмой по сравнению с таковым в ТЛ здоровых свидетельствует о сохранении продукции этих протеинов, несмотря на тяжесть патологического процесса.

Ключевые слова: ожоги, раны, тромбоциты, тромбоцитарный лизат, факторы роста

THE CONTENT OF SOME GROWTH FACTORS IN THE SERUM AND PLATELET LYSATE OF PATIENTS WITH BURN DISEASE

Aleynik D.Ya., Sidorova T.I., Charykova I.N., Begun S.M., Rubtsova Yu.P.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Nizhny Novgorod, e-mail: daleynik@yandex.ru

The article presents the comparing trials of the quantity of growth factors (PDGF – BB, VEGF- A, TGF- β , FGFb) in serum and platelet lysate (PL) of healthy volunteers and burn patients with burns of different degrees. The PL was obtained using cold shock technique. Enzyme immunoassay was using for determining the quantity of growth factors in the serum and the PL. The report demonstrates that the quantity of growth factors (PDGF-BB, VEGF-A, TGF- β , FGFb) in healthy and patients with burn injury is subject to significant fluctuations with prevalence of protein content in PL compared with that in serum. Statistically significant changes of PDGF-BB, VEGF-A and TGF- β in the PL for burn patients during hospitalization compared to the quantity of this proteins for healthy volunteers weren't observed. Changes of amounts of growth factors in the PL and the serum were observed in the course of the treatment. The highest level of growth factors (PDGF-BB, VEGF-A, TGF- β) occurs in the PL and the serum from day 10 to 20 days after burns. The quantity of FGFb in the serum and the PL for burn patients also differs significantly compared to healthy volunteers during this period. There is no change in the quantitative content basic growth factors in the PL and the serum of burn patients compared to results of healthy volunteers, reflecting the protein synthesis is retained despite the serious pathological process.

Keywords: burns, wounds, thrombocytes, platelet lysate, growth factors

Биологически активные молекулы: цитокины и факторы роста – играют ключевую роль в регуляции процессов восстановления тканей после повреждения. Активация и оптимальное использование эндогенных биоактивных молекул является важнейшей задачей регенеративной медицины. Одним из возможных источников факторов роста в организме при патологических процессах может быть фракция тромбоцитов или продукты на их основе.

Структура и функции тромбоцитов подробно изучены и освещены в литературе. Известно, что в α-гранулах тромбоцитов со-

держится комплекс биологически активных протеинов — факторов роста [1–3]. Среди них для регенерации кожи важнейшее значение имеют тромбоцитарный фактор роста (PDGF), фактор роста эндотелия сосудов (VEGF-A), трансформирующий фактор роста (ТGF-β), фактор роста фибробластов (FGF) и некоторые другие [2–5]. В сложном каскаде молекулярных событий, который обеспечивает процесс регенерации тканей после повреждения, участвуют все указанные протеины, а их функции дополняют и на каких-то этапах дублируют друг друга. Каждый из факторов роста характеризуется

плейотропным действием, т.е. имеет много мишеней. Эффекты воздействия факторов на разные клетки-мишени могут различаться, что определяется как самой клеткой мишенью, так и наличием и соотношением других факторов роста, их синергическим действием. В α-гранулах тромбоцитов кроме факторов роста содержатся и другие активные молекулы: остеокальцин, остеонектин, фибриноген, фибронектин, витронектин, тромбоспондин-1, цитокины, хемокины, металллопротеазы, фунгицидные белки, факторы коагуляции [6].

Накопление данных о биологически активных веществах, содержащихся в α-гранулах тромбоцитов, послужило основанием для клинического применения продуктов на основе тромбоцитов. Такими продуктами в первую очередь стала обогащенная тромбоцитами плазма [7, 8] и тромбоцитарный лизат — ТЛ [9, 10]. Положительный эффект применения обогащенной тромбоцитами плазмы отмечен при длительно незаживающих ранах, трофических язвах, травматических повреждениях кожного покрова и некоторых других патологиях покровных и мягких тканей [11–13].

Активация процессов регенерации с использованием продуктов на основе тромбоцитов при таких сложных и тяжелых поражениях, каковыми являются ожоги, имела бы существенное значение. Хорошо известно, что течение ожоговой болезни сопровождается угнетением и нарушением функций всех органов и систем организма, в том числе и системы кроветворения. Поэтому нельзя исключить снижение содержания тех или иных факторов роста в тромбоцитах и, как следствие, в сыворотке пациентов с ожоговой травмой, что может влиять на процесс заживления ожоговой раны. Для понимания этого вопроса необходимо исследование изменений основных факторов роста у пациентов с ожоговыми поражениями.

Цель работы: провести сравнительное исследование содержания основных факторов роста (PDGF-BB, VEGF-A, FGFb, TGF-β) в ТЛ и сыворотке пациентов с ожоговой болезнью и условно здоровых добровольцев.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили сыворотка и ТЛ периферической крови восемнадцати условно здоровых добровольцев и 31 пациента с ожоговой травмой 2–3 степени, находившиеся на лечении в Ожоговом центре Университетской клиники ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России. Площадь поражения кожи у обследованных пациентов составляла от 10 до 80% (ср. $-42.8 \pm 8.9\%$). В зависимости от площади поражения пациенты были разделены на две группы: 1 группа — пациенты с ожогом площа-

дью от 10 до 20% п.т., 2 группа — пациенты с ожогом более 20% п.т. Среди пострадавших преобладали люди работоспособного возраста от 21 до 61 года $(40,68\pm6,8)$, 23 мужчины, 8 женщин. Все пациенты получали комплексное лечение, включавшее инфузионно-трансфузионную, антибактериальную терапию, хирургическое лечение. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГОБУ ВО ПИМУ Минздрава России, и каждый пациент дал добровольное информирование согласие на участие в нем.

Кровь для исследования забирали из кубитальной вены: для получения сыворотки – без консерванта, для получения тромбоцитной массы (ТМ) – с цитратом. Сыворотку получали стандартным методом после 15-минутной инкубации при комнатной температуре с последующим центрифугированием при 3000 об/мин в течение 10 минут, отбирали, аликвотировали и замораживали при – 80 °С для последующего исследования.

Для исследования содержания биологически активных протеинов в динамике образцы крови у пострадавших с ожоговой травмой > 20% п.т. забирали трижды. Первый раз — непосредственно при поступлении в клинику (первые семь дней после травмы), второй — в период разгара заболевания (так называемый «период напряженных компенсаторных процессов» [14] — 10—20 день после инциндента), третий — на этапе полного восстановления кожного покрова перед выпиской из стационара (21 день и более после травмы). Время забора крови для исследования было отделено от времени гемо- и плазмотрансфузий, как минимум на 48 часов. ТМ пациентам не переливалась.

ТМ получали методом двухэтапного центрифугирования и нормировали по концентрации тромбоцитов (1,75×10° тромбоцитов/мл). Для получения ТЛ использовали метод температурного лизиса (три цикла быстрого замораживания при –80°С на 24 часа с последующим размораживанием при +37°С) [15]. Такой метод приводит к разрушению α-гранул тромбоцитов и высвобождению из них факторов роста. В этом случае в ТЛ отсутствуют примеси биохимических активаторов, а концентрация факторов FGFb, PDGF- BB, TGF-β и VEGF-A достаточно высока. По данным литературы содержание белка в ТЛ при таком способе получения минимально [6], поэтому загрязненность его веществами, способными вызвать неблагоприятные иммунологические реакции, сводится к минимуму.

Далее образцы центрифугировали при 4000 об/мин для осаждения фрагментов клеток, фильтровали через фильтр 0,22 мм и после микроскопического контроля с негативным результатом аликвотировали и замораживали при -80 °C.

Факторы роста (PDGF-BB, VEGF-A, TGF-β, FGFb) в сыворотке и ТЛ определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа, используя наборы реагентов «еВіоsсіепсе», USA (PDGF – BB, VEGF-A, TGF-β1) и набор фирмы R&D systems (USA) для определения FGFb. Величину оптической плотности регистрировали на анализаторе «Sunrise» (Австрия) с использованием программы «Magellan», позволяющей в автоматическом режиме строить калибровочную кривую и определять концентрацию исследуемых веществ.

Статистическую обработку проводили методами непараметрической статистики с применением критериев парных сравнений Вилкоксона, Манна — Уитни с использованием программ STATISTICA 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Показано, что как у условно здоровых доноров, так и у пациентов с ожоговой травмой на всех этапах исследования, содержание факторов роста в ТЛ и сыворотке было подвержено значительным колебаниям. При сравнении содержания факторов роста в сыворотке и ТЛ у здоровых доноров и пациентов с ожоговой болезнью, независимо от тяжести ожоговой травмы и срока обследования, отмечается, что уровень исследованных протеинов в сыворотке, как правило, меньше, чем в ТЛ. Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов, демонстрирующих преобладание содержания факторов роста в тромбоцитах по сравнению с сывороткой [11]. При этом надо отметить, что статистически значимых отличий между уровнем протеинов в ТЛ у здоровых и пациентов с ожоговой травмой, независимо от площади

поражения и стадии ожоговой болезни, не зафиксировано. В то же время отмечается тенденция к снижению уровня протеинов в сыворотке пациентов при поступлении в стационар, а содержание VEGF-A (табл. 1) у пациентов с ожогом > 20 % п.т., по сравнению с уровнем у здоровых, снижено статистически значимо.

При определении уровня протеинов на фоне течения ожоговой болезни у пациентов с площадью поражения > 20 % п.т. отмечено статистически значимое увеличение содержания всех исследованных факторов и в сыворотке, и в ТЛ в период разгара заболевания по сравнению с этими показателями при поступлении в стационар. При восстановлении целостности кожного покрова (период реконвалесценции) и нормализации общего состояния пострадавших фиксируется снижение уровня протеинов и в сыворотке и ТЛ, однако их содержание не достигает уровня, отмеченного при поступлении в стационар (табл. 2–4).

Содержание факторов роста в сыворотке

Таблица 1

группы	1. Здоровые (n = 18)	2. Ожог < 20 % п.т. (n = 11)	3. Ожог > 20 % п.т. (n = 20)
VEGF-A	$401,87 \pm 64,08$	$303,13 \pm 155,84$	188,76 + 41,22*
	(1102,42-8,38)	(1068,38-16,5)	(707,42-7,56)
TGF-β	$28205,65 \pm 3679,813$	$15604,08 \pm 8885,83$	$19928,48 \pm 4928,22$
,	(55110–4276,5)	(59820–4999,5)	(85740,00–1680,000)
PDGF	$8719,7 \pm 3005,89$	$1597,58 \pm 1037,92$	5621,36 + 1655,53
	(16904,4–210,1)	(6695,2–32)	(18166,2–13,57)

 Π р и м е ч а н и е .* – р < 0,05 при сравнении групп 1 и 3 критерий Манна – Уитни.

Таблица 2 Содержание VEGF-A у пациентов с ожоговой болезнью в процессе лечения (n = 20)

		*	
Группа	При поступлении (срок 1)	10-20 сутки после травмы	При выписке (срок 3)
		(срок 2)	
1. VEGF-A, лизат		3167,92 ± 581,98•	$1944,39 \pm 417,76$
тромбоцитов, (пг/мл)	(6000–27,04)	(8000–32,9)	(7000–513,7)
2. VEGF-A, сыворот-	$188,76 \pm 41,22*$	1360,07 ± 49,62* ●	459,74 ± 175,23*
ка, (пг/мл)	(707,42–7,56)	(5889,4–0)	(2776,6–35,56)

П р и м е ч а н и е. *− р < 0,05 сравнение содержания VEGF-A в группах 1 и 2; критерий Манна – Уитни; \bullet − р < 0,05 сравнение содержания VEGF-A на сроках 1 и 2; критерий Вилкоксона.

Таблица 3 Содержание TGF- β у пациентов с ожоговой болезнью в процессе лечения (n = 20)

срок	При поступлении	10-20 сутки после травмы	При выписке (срок 3)
группа	(срок 1)	(срок 2)	
1. TGF-β, лизат тром- боцитов, (пг/мл)	$67275,30 \pm 8430,92$ (150030–37704,21)	92908,33 ± 7498,1 • (140430,0−15279,60)	$69203,5 \pm 10821,51 (143490,0-2280,0)$
2. TGF-β, сыворотка, (пг/мл)	$19928,48 \pm 4928,22*$ (85740,00–1680,000)	38985,40 ± 9622,38* ● (146370,0–6298,000)	21976,03 ± 7359,4* (115290,0–3060,000)

П р и м е ч а н и е:*− р < 0,05 сравнение содержания ТGF-β в группе 1 и 2; критерий Манна − Уитни; \bullet − р < 0,05 сравнение содержания TGF-β на сроке 1 и 2; критерий Вилкоксона.

	Таблица 4
Содержание PDGF-BB у пациентов с ожоговой болезнью в процессе лечения	n (n = 20)

группа	При поступлении (срок 1)	10-20 сутки после травмы (срок 2)	При выписке (срок 3)
1. PDGF, лизат тром- боцитов, (пг/мл)	17233,48 ± 3512,78 (65032–4928,01)	28367,77 ± 4125,64 • (77508–5564)	21253,2 ± 5993,67 (94880–3225,8)
2. PDGF, сыворотка, (пг/мл)	1364,46 ± 341,17* (5857,8–40,304)	8531,32 ± 2965,54*• (53444–108,56)	5621,36 + 1655,53* (18166,2–13,57)

Примечание:*- р < 0,05 сравнение содержания PDGF в группах 1 и 2; критерий Манна − Уитни; • – р < 0,05 сравнение содержания PDGF на сроке 1 и 2; критерий Вилкоксона.

У части пострадавших (9 человек) в период разгара ожоговой болезни определяли дополнительно основной фактор роста фибробластов (FGFb). В то время как в сыворотке и ТЛ условно здоровых добровольцев FGFb практически не определялся (ср. 0.91 ± 0.659 пг/мл), у пациентов с ожогами содержание FGFb составило около 40 пг/мл (ср. $39,6 \pm 10,7$ пг/мл). В ТЛ этой группы пациентов уровень FGFb достоверно превышал таковой у здоровых, $55,03 \pm 11,33$ пг/мл и $86,77 \pm 14,07$ пг/мл соответственно. Указанные изменения могут свидетельствовать об интенсификации процессов ангиогенеза и пролиферации в этот период ожоговой болезни, в регуляции которых участвует этот медиатор [16, 17].

К сожалению, как показывает опыт нашей клиники, пациенты с ожоговой травмой до поступления в клинику не получают адекватного лечения на местах. Поэтому у них, как правило, при поступлении преобладают явления воспаления. Период разгара ожоговой болезни характеризуется интенсивной хирургической активностью (перевязки, еженедельные операции некрэктомии и/или свободной кожной пластики). Раневая поверхность при обширных ожоговых поражениях в этот период неоднородна: образовавшаяся грануляционная ткань, донорские раны на разных этапах заживления, участки с выраженными явлениями воспаления, зоны эпителизации, прижившиеся и приживающиеся аутотранспланты. Таким образом, в этот период фиксируются все этапы изменения раневой поверхности: воспаление, пролиферация, начало ремоделирования раны. Соответственно, на этом этапе ожоговой болезни требуется напряженная работа всех механизмов, регулирующих как процессы ангиогенеза, так и пролиферации клеток мезенхимного ряда, экспансии эпителильных клеток, так и ремоделирования внеклеточного матрикса. Результатом является наблюдаемое увеличение содержания всех ростовых факторов (PDGF, VEGF,TGF-β), участвующих в регуляции этих процессов [2–5].

В период реконвалесценции происходит постепенная стабилизация процессов с возвращением содержания факторов роста, как в сыворотке, так и в ТЛ, к исходному уровню. Динамика и протяженность этого процесса, вероятнее всего, обусловлена тяжестью ожоговой травмы.

Заключение

Таким образом, уровень факторов роста (PDGF-BB, VEGF-A, TGF-β, FGFb) у пациентов с ожоговой травмой, как и у здоровых, в ТЛ превышает содержание этих протеинов в сыворотке. Содержание протеинов (PDGF-BB, VEGF-A, TGF-β) в ТЛ независимо от площади поражения и стадии ожоговой болезни не отличается от такового у здоровых добровольцев, а уровень FGFb в период разгара процесса превышает его.

Содержание факторов роста в сыворотке и ТЛ в процессе течения ожоговой болезни изменяется однонаправленно с максимальной выраженностью в период разгара ожоговой болезни. При восстановлении целостности кожных покровов и улучшении состояния пациентов (период реконвалесценции) отмечается постепенное снижение уровня факторов роста и в сыворотке, и в ТЛ. Отсутствие количественных изменений содержания основных факторов роста в ТЛ у пациентов с ожоговой травмой по сравнению с таковым у здоровых добровольцев свидетельствуют о сохранении синтеза этих протеинов, несмотря на тяжесть патологического процесса. Эти результаты позволяют говорить об отсутствии необходимости системного введения экзогенных факторов роста при терапии ожоговой травмы и о возможности использования аутологичного ТЛ для местного применения.

- 1. Blair P., Flaumenhaft R. Platelet alpha-granules: basic biology and clinical correlates // Blood reviews. 2009. Vol. 23. P. 177–189.
- 2. Marx R. Plateler-rich plasma: evidence to support its use $\!\!\!/\!\!\!/$ Journal of oral and maxillofacial surgery. -2004.-Vol.~62.-P.~489-496.
- 3. Hemeda H., Giebel B., Wagner W. Evaluation of human platelet lysate versus fetal bovine serum for culture of mesenchymal stromal cells // Cytotherapy. 2014. Vol. 16. P. 170–180.
- 4. Lopez-Vidriero E., Goulding K.A., Simon D.A., Sanchez M., Johnson D.H. The use of platelet-rich plasma in arthroscopy and sports medicine: optimizing the healing environment // Artroscopy. -2010. Vol. 26. No 2. P. 269–278.
- 5. Stellos K., Kopf S., Paul A., Marquardt J.U., Gawaz M., Huard J., Langer H.F. Platelets in regeneration // Seminars in Thrombosis and Hemostasis. 2010. Vol. 36. № 2. P. 175–184.
- 6. Lange C., Cakiroglu F., Spiess A.-N., Cappallo-Obermann H., Dierlamm J., Zander AR. Accelerated and safe expansion of human mesenchymal stromal cells in animal serum-free medium for transplantation and regenerative medicine // J. Cell. Phys. 2007. Vol. 213. P. 18–26.
- 7. Mishra A.K., Skrepnik N.V., Edwards S.G., Jones G.L., Sampson S., Vermillion D.A., Ramsey M.L., Karli D.C., Rettig A.C. Efficacy of plateletrich plasma for chronic tennis elbow: a double-blind, prospective, multicenter, randomized controlled trial of 230 patients // Am J. Sports Med. 2014. Vol.42. P. 463–471.
- 8. De Pascale M.R., Sommese L., Casamassimi A., Napoli C. Platelet Derivatives in Regenerative Medicine: An Update. Transfus Med. Rev. 2015. Vol. 29. P. 52–61.
- 9. Stacey M.C., Mata S.D., Trengove N.J., Mather C.A. Randomised doubleblind placebo controlled trial of topical autologous platelet lysate in venous ulcer healing // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2000. Vol. 20. P. 296–301.

- 10. Al-Ajlouni J., Awidi A., Samara O., Al-Najar M., Tarwanah E., Saleh M., Awidi M., Hassan F.A., Samih M., Bener A., Dweik M. Safety and Efficacy of Autologous Intra-articular Platelet Lysates in Early and Intermediate Knee Osteo-arthrosis in Humans: A Prospective Open-Label Study // Clin. J. Sport. Med. 2015. Vol. 25. № 6. P. 524–528.
- 11. Стимуляция регенераторных процессов в хронических ранах с помощью богатой тромбоцитами аутоплазмы: клинико-экспериментальное исследование / В.Н. Оболенский [и др.] // Клин. и эксперимент. хир. Журн. им. акад. Б.В. Петровского. 2016. № 1. С. 38–43.
- 12. Roos E., Marck M.D., Kim L.M., Gardien K.L.M., Stekelenburg C.M, Vehmeijer M., Baas D., Tuinebreijer W.E., Breederveld R.S., Middelkoop E. The application of platelet-rich plasma in the treatment of deep dermal burns: A randomized, duble-blind, intra-patient controlled study // Wound Repair and Regeneration J. 2016. Vol. 24. № 4. P. 712–720.
- 13. Suthar M., Gupta S., Bukhari S., Ponemone V. Treatment of chronic non-healing ulcers using autologous platelet –rich plasma: a case series // J. of Biomedical Science. 2017. Vol. 24. \cancel{N} 16. P. 1-9.
- 14. Парамонов Б.А., Порембский Я.О., Яблонский В.Г. Ожоги. Руководство для врачей. СПб.: Спец. Лит, 2000. $480\ c.$
- 15. Шанский Я. Лизат тромбоцитов человека, как ростовая добавка для культивирования различных типов клеток: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2016. 17 с.
- 16. Lathrop B., Thomas K., Glaser L. Control of myogeni C differentiation by fibroblastgrow1h factor is mediated by position In the Gl phase of the cell cycle // Cell Bioi. 1985. Vol. 101. P. 2194–2198.
- 17. Lanz T.V., Opit C.A., Ho P.P., Agrawal A., Lutz C., Weller M., Mellor A.L., Steinman L., Wick W., Platten M. Mouse mesenchymal stem cells suppress antigen-specific TH cell immunity independent of indoleamine 2,3-dioxygenase 1 (IDO1) // Stem Cells Dev. 2010. Vol. 19. I. 5. P. 657–668.

УДК 615.326

РОЛЬ ЭЛЕМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА В ПРОПЕССЕ ГЕМОСТАЗА

Будко Е.В., Ямпольский Л.М., Яцюк В.Я., Черникова Д.А.

ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск, e-mail: yampolsky.leonid@yandex.ru

В статье дан анализ содержания химических элементов в тканях ряда растений, обладающих гемостатическим эффектом. Проведено сопоставление крапивы двудомной, в состав которой входит витамин К, с растениями, содержащими дубильные вещества. В качестве объектов сравнения использованы данные по растениям, не применяющимся в качестве гемостатиков. Исследована корреляция относительных и абсолютных уровней содержания элементов в тканях растений в пересчете на абсолютно сухое сырье. Отмечено, что гемостатические свойства крапивы проявляются на фоне содержания макроколичеств калия, магния, железа, кальция. В других гемостатических растениях обнаружены высокие уровни марганца и железа при низких значениях цинка и меди. При этом отмечено конгруэнтное возрастание количеств меди и цинка во всех рассмотренных растениях. У крапивы выраженное совместное накопление проявляется для меди, цинка, марганца и железа. Химический состав крапивы практически не зависит от места произрастания растений благодаря сходству обменных процессов. Нами получены соотношения основных химических элементов характерных для указанных растений-гемостатиков. Выявлено различие в этих соотношениях для групп растений гемостатиков и негемостатиков. Оказалось, что количественные соотношения химических элементов оказывают определяющее влияние на формирование у растений гемостатических свойств. Проведено сопоставление данных об элементном составе растений-гемостатиков и крови человека, позволившее выявить характерные для растений-гемостатиков ионные соотношения элементов соответствующие таковым в крови человека, что позволяет говорить о возможной роли элементного комплекса в процессе гемостаза как определяющего характер и интенсивность процесса остановки кровотечения в организме человека.

Ключевые слова: гемостаз, крапива двудомная, кровохлёбка лекарственная, тысячелистник обыкновенный, микроэлементы, элементный состав, кровь, витамин К, медь, цинк, калий, марганец, железо

THE ROLE OF THE ELEMENT COMPLEX IN THE PROCESS OF HEMOSTASIS

Budko E.V., Yampolskiy L.M., Yatsyuk V.Ya., Chernikova D.A.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: yampolsky.leonid@yandex.ru

The analysis of the content of chemical elements in tissues of a number of plants possessing a haemostatic effect is given in the article. A comparison of the Urtica dioica in which vitamin K is included, with plants containing tannins. As comparison objects, data on plants not used as hemostatics were used. The correlation between the relative and absolute levels of the elements content in plant tissues is calculated in terms of absolutely dry raw materials. It is noted that the hemostatic properties of nettle appear against the background of the content of macroquantities of potassium, magnesium, iron, calcium. In other hemostatic plants, high levels of manganese and iron were found at low values of zinc and copper. The congruent increase in the amounts of copper and zinc in all considered plants was noted. In the Urtica dioica, a pronounced joint accumulation is manifested for copper, zinc, manganese and iron. The chemical composition of nettle practically does not depend on the place of growth of plants due to the similarity of metabolic processes. We have obtained the ratios of the basic chemical elements characteristic for these plants – hemostatics. A difference in these ratios for plant groups of hemostatics and non-haemostatics was revealed. It turned out that the quantitative relationships of chemical elements have a decisive influence on the formation of hemostatic properties in plants. The data on the elemental composition of hemostatic plants and human blood have been compared, which made it possible to reveal the ionic ratios of elements characteristic for hemostatic plants corresponding to those in human blood, which allows one to speak of the possible role of the element complex in the process of hemostasis, which determines the nature and intensity of the process of stopping bleeding in the body human.

Keywords: hemostasis, Urtica dioica, Sanguisorba officinalis, Achillea millefolium, trace elements, elemental composition, blood, vitamin K, copper, zinc, potassium, manganese, iron

Проблема гемостаза, несмотря на большое количество гемостатических средств, по-прежнему чрезвычайно актуальна. В качестве гемостатиков издавна используют соединения неорганической природы: ляпис, цеолит, растворы солей железа, алюминия, меди, висмута и т.д. Гемостатики органической природы представлены факторами свертывания, органическими кислотами и их комплексами, полимерными структурами. В то же время существуют определенные ограничения применения этих веществ, связанные в первую очередь с возможными некрозами раневой поверх-

ности, избыточным тромбированием или формированием недостаточно плотного тромба. Большинства побочных эффектов лишены гемостатики растительного происхождения, эволюционно обладающие сбалансированным составом органических и неорганических компонентов. Исходя из системных и самоорганизационных представлений лауреата Нобелевской премии И. Пригожина и классических теорий супрамолекулярной химии, можно предположить существование определенных наборов химических элементов, координирующих группы органических соединений соответ-

ствующей активности, что определяет уровень и характер гомеостаза.

Способность природных систем концентрировать в себе (относительно окружающей среды) определенные элементы минерального питания, формируя специфические органо-минеральные комплексы, широко известна. Элементный состав растений представлен широким спектром макро- и микроэлементов, что свидетельствует о достаточно разнообразных химических процессах, проходящих с их участием. При этом существует взаимосвязь между накоплением в растениях определенных групп фармакологически активных веществ и концентрированием микроэлементов. Так, растения продуцирующие сердечные гликозиды, избирательно накапливают марганец, молибден и хром. Алкалоидные растения накапливают кобальт, цинк, марганец, реже – медь, сапонинсодержащие - молибден и вольфрам, а терпенсодержащие - марганец.

Многие исследователи считают, что основные тенденции формирования элементного состава растений-гемостатиков связаны со средой обитания [1]. В свою очередь набор элементов во многом определяет вероятностную структуру металлорганических комплексов, которые обеспечивают специфичность физиологии растений, попутно оказывая гемостатическое воздейстивие на теплокровные организмы. Причем роль неорганической составляющей природных гемостатиков, на наш взгляд, оценена недостаточно.

Растения-гемостатики проявляют активность благодаря накоплению витамина К и дубильных веществ. Листья крапивы двудомной обладают доказанным гемостатическим эффектом и в качестве растительного сырья включены в ГФ России. В состав органических компонентов входят дубильные вещества (0,4%); флавоноиды, сапонины, смолистые вещества, жирное масло, эфирное масло, каротиноиды, органические кислоты. Лечебные свойства крапивы определяют витамины К, С, В, микроэлементы кроветворного комплекса кальций, медь, железо, марганец, а также ванадий, хром, алюминий [2, 3]. В химическом составе кровохлебки лекарственной представлены высокие уровни дубильных веществ пирогалловой группы (13–25%), с чем и связывают гемостатичекую активность растения, а также галловая и эллаговая кислоты, крахмал, сапонины, красящие вещества, эфирное масло, флавоноиды. Среди микроэлементов выявлено концентрирование цинка, никеля, стронция, селена, бария.

Несмотря на значительные различия в элементном составе растений-гемостатиков, попробуем проанализировать взаи-

мосвязь между микроэлементным набором и биологической активностью растений, сопоставляя их с элементным составом крови человека, что позволит достичь цели нашего исследования — выявления характерерных микроэлементов комплексов, специфических для гемостаза человека.

Были обработаны результаты экспериментов разных авторов по изучению химического и микроэлементного состава растений, обладающих и не обладающих выраженной кровосвертывающей активностью. Для объективизации параметров использованы информация разных авторов по одному виду сырья. В группу гемостатиков вошли листья крапивы двудомной [2–4], трава пастушьей сумки, трава тысячелистника обыкновенного [5], трава горца почечуйного, корневища с корнями кровохлёбки лекарственной [5]. В контрольную группу растений, не применяющихся с целью остановки кровотечений, вошли – трава фиалки трехцветной, трава зверобоя продырявленного, лист земляники восточной [6], корни щавеля конского, листья алоэ вера, трава репейничка волосистого [7], листья шалфея лекарственного, листья брусники [8], побеги черники. Информация получена из научных публикаций и интернет-ресурсов открытого доступа. Сырье представлено из разных регионов и климатических зон нашей страны. В большинстве работ определение элементного состава проведено методом масс-спектрометрии.

Микроэлементный анализ позволяет выявить в растениях практически всю таблицу Менделеева. Для сужения перечня остановимся на тех микроэлементах, обеспеченность которыми и их соотношение играет важную роль в процессе гемостаза. О гемостатической роли кальция и магния достаточно известно, в комплекс микроэлементов влияющих на кровь, также входят медь, железо, марганец. Цинк является кофактором множества ферментов. Микроэлементный анализ крови показывает значительные количества цинка, железа, калия, кальция, меди, наличие алюминия, кобальта, хрома, марганца, магния [9].

Кальций, кальций, а также у разных растений железо, магний или марганец, исходя из общего пула, входят в группу макроэлементов. Дальнейшее деление элементов по количественному содержанию позволяет сформировать еще две группы – со средним (цинк и медь, и марганец, магний или железо) и малым уровнем (остальные). Сравнение элементов этих групп в долевом соотношении у растений с разной выраженностью гемостатического эффекта представленно на рис. 1.

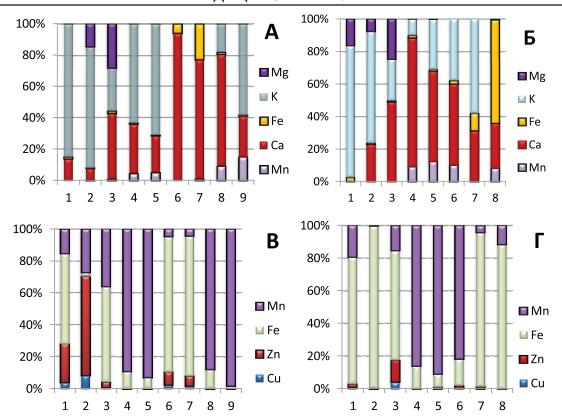


Рис. 1. Относительные количества магния, калия, железа, кальция и марганца (A, Б) и марганца, железа, цинка, меди (B, Г) в растительном сырье с гемостатической активностью (A, B) и без выраженной гемостатической активности (Б, Г). Сырье с гемостатической активностью: 1 – Кукурузные рыльца, 2 – Крапива двудомная листья, 3 – Крапива двудомная листья, 4 – Пастушья сумка трава, 5 – Тысячелистник обыкновенный трава, 6 – Тысячелистник обыкновенный трава, 6 – Тысячелистник обыкновенный трава, 7 – Кровохлёбка лекарственная корневища с корнями, 8 – Кровохлёбка лекарственная корневища с корнями, 9 – Горец почечуйный трава. Сырье без выраженной гемостатической активности: 1 – Земляника восточная листья, 2 – Фиалка трехцветная трава, 3 – Репейничек волосистый трава, 4 – Щавель конский корни, 5 – Шалфей лекарственный листья, 6 – Брусника листья, 7 – Черника побеги, 8 – Зверобой продырявленный трава

Так, в сырье крапивы двудомной по двум максимально отличающимся источникам (рис. 1, A 2, 3) выявлено больше магния при незначительных количествах марганца, в траве и корневищах сырья, содержащего дубильные вещества (рис. 1, A 4–9), магния выявлено незначительное количество, а марганец может быть причислен к макроэлементам. Калий и кальций значимо представлены практически во всех образцах. По одному из двух рассмотренных объектов тысячелистника обыкновенного (рис. 1, A 5, 6) и кровохлёбки лекарственной (рис. 1, A 7, 8) содержат высокие количества железа.

Для сравнительного анализа взята информация об элементном составе растений разных по биологической активности групп, но для некоторых из них описано незначительное воздействие на свертывание крови, например для зверобоя про-

дырявленного, шалфея лекарственного, репейничка волосистого. Сырье травы репейничка волосистого и фиалки трехцветной (рис. 1, Б 3, 2) содержит в большем количестве магний, чем марганец, и в этом подобны крапиве двудомной. В зверобое продырявленном (рис. 1, Б 8) выявлен высокий уровень железа, а в щавеле конском, шалфее лекарственном, листьях брусники (рис. 1, Б 4, 5, 6) – калия и кальция. Сравнение долевого соотношения следующих четырех элементов показывает значительный разброс результатов анализа у разных авторов. На рис. 1 (В, Г) представлены наиболее различающиеся результаты исследований для одного вида сырья. Однако некоторые закономерности можно отметить. Во-первых, только крапива двудомная и кукурузные рыльца (рис. 1, В 1, 2, 3) содержат соотносимые количества марганца, железа, цинка и меди. К ним приближаются по одному объекту для тысячелистника обыкновенного и кровохлебки лекарственной (рис. 1, B 6, 7), а также репейничек волосистый (рис. $1, \Gamma 3$). У большинства растений превалируют или марганец или железо.

Для крапивы двудомной сравнение по пяти источникам абсолютных и относительных количеств меди, железа, цинка и марганца показывает достаточно стабильные соотношения этих элементов между собой и близкие количественные показатели у разных авторов. Диаграмма (рис. 2, А) демонстрирует разброс до 4-х порядков величин по марганцу и 2-х порядков по железу, что, очевидно, связано с особенностями географии произрастания объектов исследования. При этом соотношение медь – цинк составляет $1 \div 3$, железо — марганец $2 \div 1 - 1,5$. Для крапивы наблюдается накопление железа и марганца соотносительно с накоплением цинка и меди, но прирост марганца относительно железа имеет максимальное значение, после чего начинает снижаться.

Абсолютные значения количественного содержания цинка в растениях не обладающих выраженным гемостатическим эффектом (рис. 2, В) по сравнению с крапивой двудомной ниже соответственно в 2 и 4 раза, а количество железа в целом не претерпевает больших изменений между видами и группами (рис. 2, Б, В). Для всех исследуемых растений выявлена достаточно устойчивая положительная корреляция уровней цинка и меди. У растений, не обладающих гемостатической активностью, проявлена отрицательная корреляция прироста цинка относительно железа, для растений-гемостатиков, содержащих дубильные вещества, подобное соотношение наблюдается

для пары «марганец и железо». Достаточно четко эта закономерность видна при анализе минеральных компонентов, выявленных разными авторами для одного вида сырья.

Как известно, химический состав тканей всех живых организмов представлен достаточно устойчивым набором элементов. Калий, магний, железо и кальций в крови и в мышцах человека присутствуют в сопоставимых количествах. Следующие по представительству элементы — цинк (для мышц), железо, марганец, медь. Наиболее близкие к крови человека соотношения элементов присутствуют в растениях, обладающих гемостатической активностью — крапиве, кровохлебке и тысячелистнике. К этой группе примыкает сырье репейничка волосистого, земляники восточной и фиалки трехцветной.

Растения накапливают химические элементы и служат лучшим естественным источником природного комплекса жизненно необходимых элементов с ценными группами биологически активных веществ. Крапиву от других обследованных растений отличают высокие абсолютные уровни калия и кальция, уровень магния достигает 30%, что выделяет ее среди гемостатиков, однако не является исключительным среди других групп растений. Магний содержится в хлорофилле листьев, но присутствует не во всех видах лист-содержащего сырья. У крапивы двудомной наблюдается равномерный прирост меди и цинка, содержание марганца находится на микроуровне и слабо коррелирует с накоплением меди, цинка и железа. Соотношение «кроветворных» Cu - Zn - Mn - Fe элементов в крапиве двудомной 1÷3÷10÷18. «Нормальное» распределение этих элементов в мышечной ткани 1÷20÷10÷15.

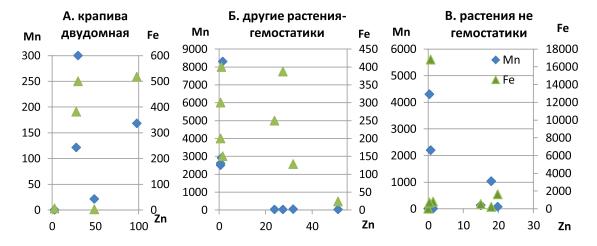


Рис. 2. Соотношение (в мкг/кг абсолютно сухого сырья) марганца и железа к цинку в крапиве двудомной (А), в растениях, обладающих кровоостанавливающей активностью за счет наличия дубильных веществ, (Б) и в растениях, не обладающих выраженным гемостатическим эффектом (В)

Считается, что кровоостанавливающий эффект крапивы основан на синергизме действия витамина К и кальция за счет сочетанного воздействия на активацию свертывающей системы крови. Химический состав крапивы двудомной практически не зависит от места произрастания растений благодаря сходству обменных процессов. Это позволяет предположить в тканях крапивы двудомной и некоторых других растений наличие близких по строению металлоорганических комплексов, которые и оказывают гемостатическое воздействие на теплокровные организмы. Эти металлорганические структуры способны формировать так называемую «элементную» буферную систему, роль которой в процессе гемостаза еще необходимо оценить. Современные исследования биологически активных соединений – ферментов, гормонов - подтверждают присутствие в них набора катионов в определенном соотношении, в том числе катионы обнаруживают в соединениях, которые ранее не считались металлокомплексами, например [10].

Исследование показало, что качественный элементный состав у растений гемостатиков и негемостатических растений в целом подобен. Количественные соотношения химических элементов влияют на кровоостанавливающие свойства растений. Ионное соотношение элементов у ряда растений-гемостатиков соответствует таковому в крови человека, что позволяет говорить о возможной роли элементного комплекса в процессе гемостаза.

- 1. Ребров В.Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В.Г. Ребров, О.А. Громова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 960 с.
- 2. Тринеева О.В. Исследование микроэлементного состава листьев крапивы двудомной / О.В. Тринеева, А.И. Сливкин // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2015. Т. 32, № 22 (219). С. 169—174.
- 3. Продуцирование биологически активных веществ в тканях urtica dioica l. На шламовом поле криолитового производства / А.А. Гладышев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2012. - T. 4, № 36–1. - C. 215–218.
- 4. Алиева С.М., Ахмедханова Р.Р. Использование природного растительного сырья, как источник БАВ при производстве продукции птицеводства // Материалы пятой междунар. науч.-прак. конф. Владикавказ, 2014. С. 198–200.
- 5. Струпан Е.А. Химический состав дикорастущего лекарственного сырья, произрастающего в красноярском крае / Е.А. Струпан, Н.Н. Типсина, О.А Струпан // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2008. № 1. С. 124–126.
- 6. Элементный состав листьев земляники восточной / Г.Я. Мечикова [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. -2008. -№ 1. C. 103-106.
- 7. Ханина М.Г. Элементный состав agrimonia pilosa ledeb (репейничек волосистый) / М.Г. Ханина, М.А. Ханина, А.П. Родин // Химия растительного сырья. -2010. -№2. С. 99-104.
- 8. Лютикова М.Н. Химический состав и применение ягод брусники и клюквы / М.Н. Лютикова, Э.Х. Ботиров // Химия растительного мира. 2015. № 2. С. 5–27.
- 9. Терапевтическая стоматология микроэлементы в тканях и средах организма человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http HYPERLINK http://terastom.com/mikroelementy-v-tkanyah-i-sredah-ogranizma-cheloveka. html (дата обращения: 24.02.18).
- 10. Budko E.V., Fedorov E.O., Yampolsky L.M., Khabarov A.A. Zink content in a preparation of lyophilized chorionic gonadotropin Critical Reviews[™] in Eukaryotic Gene Expression, DOI: 10.1615 / CritRevEukaryotGeneExpr. 2017019373 Forthcoming Article.

УДК 616.5-089

ВЛИЯНИЕ ДИЦИНОНА НА КРИОДЕСТРУКЦИЮ ГЕМАНГИОМ И БОРОДАВОК КОЖИ

Дегтев М.В., Кожевников Е.В., Кожевников В.А.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России, Барнаул, e-mail: dethir@agmu

Криодеструкцию гемангиом и вирусных бородавок проводили с предварительным введением ангиопротекторного препарата 12,5% раствора дицинона (2,5-диоксибензолсульфоната диэтиламина, международное непатентованное название этамзилат, за 30 мин до криодеструкции в область основания бородавок и гемангиом производилась инфильтрация 1 мл 12,5% раствора дицинона (125 мг) с помощью инсулинового шприца. Криодеструкцию проводили через полчаса, экспозиция составляла 90 секунд. Дицинон оказывал комплексное ангиопротекторное влияние с защитой эндотелия, стабилизацией стенок капилляров и нормализацией их проницаемости при патологических процессах, обладал кровоостанавливающим действием. Препарат способствовал гемостазу и развитию тромбозов в очаге криодеструкции и таким образом усиливал криодеструкцию. Отмечено благоприятное течение послеоперационного периода, уменьшение частоты рецидивов гиперкератозов, повышение управляемости криодеструкции по объему в труднодоступных местах. В группу сравнения вошли пациенты с бородавками, которым проводили только изолированную криодеструкцию. У больных, получивших только криодеструкцию, полное выздоровление после одной деструкции было достигнуто в 69,6% случаях, а при комбинации с этамзилатом — у 75%. Способ лечения может рекомендоваться для применения в практике дерматовенеролога-косметолога, а также в детских хирургических отделениях.

Ключевые слова: гемангиома, бородавки, криодеструкция, дицинон

INFLUENCE OF DICYNON ON CRYODESTRUCTION BY HEMANGIUM AND SKIN COLLECTION

Degtev M.V., Kozhevnikov E.V., Kozhevnikov V.A.

Altai State Medical University, Barnaul, e-mail: dethir@agmu

Cryodestruction of hemangiomas and viral warts was carried out with the preliminary administration of an angioprotective preparation of 12.5% solution of dicinone (2,5-dihydroxybenzenesulfonate diethylamine, international non-proprietary name etamzilate, 30 minutes prior to cryodestruction in the wart base and hemangiomas, infiltration of 1 ml of 12.5% solution dicinone (125 mg) with an insulin syringe. Cryodestruction was carried out in half an hour, the exposure was 90 seconds. Dicyinone had a complex angioprotective effect with endothelial protection, abilization of the walls of capillaries and normalization of their permeability in pathological processes, had hemostatic effect. Health promoted hemostasis and development of thromboses in the cryodestruction site and thus increased cryodestruction. The favorable course of the postoperative period was noted, the frequency of recurrences of hyperkeratoses decreased, and the controllability of cryodestruction by volume in hard-to-reach places increased. The comparison group included patients whose warts were administered only to an «isolated» cryodestructure tion. In patients who received only cryodestruction, complete recovery after one destruction was achieved in 69.6% of cases, and in combination with etamzilate – in 75%. The method of treatment can be recommended for use in the practice of dermatovenereologist-cosmetologist, as well as in children's surgical departments.

Keywords: haemangioma, warts, treatment, cryoablation, dicynon

Манифестирование клинически выраженной папилломавирусной инфекции и её рецидивирование, в частности гиперкератозов кожи, после удаления хирургическими путем и радиочастотной коагуляции наблюдается довольно часто, поэтому даже и при лечении жидким азотом при криодеструкции зачастую возникает необходимость в проведении повторных сеансов криодеструкции у трети пациентов. Рецидивы могут возникать при криодеструкции не только бородавок, но и при лечении гемангиом.

Широко известен метод лечения гемангиом у детей СВЧ-криодеструкцией. СВЧ-криодеструкция изучалась и стала широко применяться на кафедре детской хирургии РГМУ для лечения келлоидных рубцов и гемангиом, также динамику льдообразования в тканях изучали методом ЯМР-

спектроскопии на кафедре биофизики МГУ им. М.В. Ломоносова [1].

Результаты этих исследований по оценке влияния СВЧ воздействия на размеры зон замораживания и некроза живой ткани в экспериментах показали, что оптимальными параметрами предварительного СВЧ поля являются - мощность 10 Вт, частота 915 МГц, и время облучения 3-5 мин с интервалами 2 мин. Размер зоны замораживания в этом случае увеличивался более чем в 2 раза, а объем некроза – в 5-6 раз, по сравнению с только криодеструкцией, этот известный метод усиления в настоящее время широко используется [2]. Криодеструкция и СВЧ-криодеструкция не позволяют точно оценить объем ткани, подвергаемой деструкции, и для лечения пациентов с гемангиомами часто приходится повторять сеансы деструкции. Даже полной эффективности лечения иногда невозможно достигнуть, также технические сложности при проведении СВЧ криодеструкции возможны и в местах сложной анатомической локализации. Для усиления воздействия на патологические образования эффективна криодеструкция с предварительным лазерным облучением в инфракрасном диапазоне, либо только лазерокоагуляция образований с помощью импульсного лазера Nd YAG с длиной волны 1064 нм [3].

Обширные гиперкератозы и гемангиомы лечатся склеротерапией в сочетании с криодеструкцией, и зачастую места инъекций склерозантов и лидокаина могут длительно кровоточить. Криохирургический метод лечения при заболеваниях горла и носа также широко применяется и имеет различные результаты [4].

Без применения электромагнитных и лазерных инфракрасных излучений методы усиления криодеструкции, более или менее традиционны, это и криодеструкция с предварительным введением в зону разрушения патологических образований физиологических растворов или местных анестетиков, либо криодеструкция с множественными циклами замораживания с оттаиванием [5, 6]. Известно, что не все пациенты переносят введение новокаина или лидокаина, да и инфильтрационный способ введения любого раствора может быть болезненным, также в результате инъекций возможно развитие кровотечения из гемангиомы. Достаточно тяжело проходит лечение и химическими методами деструкции особенно при подошвенных гиперкератозах, где эффективность может доходить до 62,5%, и в последующем требуется комплексное лечение с приемом противовирусных и проведения все же удаления с помощью радиочастотного метода [7].

В связи с вышеизложенным, с целью усиления криодеструкции и повышения эффективности лечения без рецидивов патологических новообразований кожи, была предпринята попытка изучения криодеструкции с гемостатическими препаратами. Применялась криодеструкция с применением 2,5-диоксибензолсульфоната диэтиламина, — этамзилат, 12,5% раствор дицинона производитель Лек., Словения.

2,5-диоксибензолсульфонат диэтиламин гемостатический препарат, увеличивает образование в стенках капилляров мукополисахаридов большой молекулярной массы и повышает устойчивость капилляров, нормализует их проницаемость при патологических процессах, улучшает микроциркуляцию. Оказывает гемостатическое

действие, которое обусловлено активацией формирования тромбопластина в месте повреждения мелких сосудов. Препарат стимулирует образование фактора свертывания крови III, нормализует адгезию тромбоцитов. Дицинон не влияет на протромбиновое время, не обладает гиперкоагуляционными свойствами. Именно влияние на сосуды и способность активировать формирование тромбопластина в месте повреждения сосудов, использовалось для увеличения объема криодеструкции и точной её локализации в тканях в эксперименте на животных и у пациентов.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные работы проводили на кафедре детской хирургии Алтайского государственного медицинского университета в г. Барнауле. Исследование проводили на коже лабораторных мышей, изучалось влияние сверхнизких температур в сочетании с медикаментозным гемостазом, с целью усиления криодеструкции, а также только изолированная криодеструкция. Морфологическим методом со стандартной гистологической обработкой и окраской по Романовскому изучались очаги криодеструкции и последующей регенерации кожи на первый, третий и последующие дни заживления. Изучению подверглись криодеструкция с введением 12,5% раствора дицинона накануне, средней степени по Б.А. Задорожному 1985 г. [8] с выраженным поверхностным некрозом эпидермиса. Отмечали скорость заживления послеоперационных ран, при криодеструкции с дициноном и чистой криодеструкции, время до отпадения корочки, с макроскопическим описанием морфологических элементов и оценкой эстетического результата, результаты подверглись статистической обработке.

Экспериментальную часть провели на 45 белых лабораторных мышах, разделенных на три группы по 15 особей. Выполнялись микрофотографирование и регистрация с описанием формирующихся морфологических элементов на коже после криодеструкции и ежедневно до трех недель заживления. На участке воздействия лабораторным мышам сбривали шерсть, в области бедра, а также для всех животных были созданы одинаковые условия обитания.

Криодеструкцию проводили в первой группе, во второй предварительно внутримышечно вводился дицинон перед криодеструкцией и третьей группе мышей проводили только радиочастотную коагуляцию кожи бедра. Для криодеструкции применяли аппарат «криоиней» на сбритом участке кожи, использовали криоаппликатор диаметром 5 мм, экспозиция 120 сек., вызывали криоповреждение второй степени, характеризовавшееся поверхностным некрозом эпидермиса. Из-за обилия в бритой мышиной коже волосяных фолликулов и других придатков, экспозиции в одну минуту не вызывали у мышей типичных очагов криоповреждения средней степени. Учитывая это, экспозиция криодеструкции была увеличена в два раза. Ралиочастотным скальпелем электропульс С-350РЧ. проводили высокочастотную коагуляцию кожи. Иссечённую скальпелем кожу после экспериментального повреждения, из очагов микроскопировали предварительно фиксировав в 10% нейтральном растворе формальдегида. Гистологический материал подвергали стандартной окраске гематоксилином и эозином, полученные гистологические препараты описывались в соответствии с принятой терминологией для морфологических исследований. Все патоморфологические изменения были иллюстрированы соответствующими полученными микрофотографиями.

Патологические образования, бородавки и гемангиомы кожи инфильтрировались в основание 12,5% раствором дицинона (125 мг) 1 мл с помощью инсулинового шприца, за 30 мин до криодеструкции. После чего проводили криодеструкцию аппаратом «криоиней», с экспозицией 60 сек. После поверхность обрабатывали бриллиантовой зеленью, с наложением сухой асептической повязки [9, 10].

Другой группе пациентов проводили лечение только криодеструкцией, без введения каких-либо препаратов, с той же экспозицией, аппаратом «криоиней», эта группа пациентов была контрольной, одноцентровое наблюдательное проспективное рандомизированное исследование.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование влияния дицинона было экспериментальным и предварительно опробовано на коже уха здоровой мыши, перед клиническими испытаниями у пациентов. Макроскопически описание внешнего вида криодеструкции кожи уха мыши, которым вводился 12,5% раствор дицинона 0,1 мл, было следующим; внешне отмечалась гиперемия кожи уха на месте криодеструкции, но без массивных кровоизлияний и кровотечений, которые виднелись у тех мышей которым проводили только криодеструкцию, что говорило о «сосудосохраня-

ющем» ангиопротективном влиянии дицинона при криодеструкции.

При введении дицинона перед криодеструкцией зона криоповреждения на всем протяжении характеризовалась выраженным лекоцитарным инфильтратом, в виде вала по краю криоповреждения и диапедезных кровоизлияний большей выраженности, которые являлись исходом гиперемии, но без крупных разрывов сосудов, в отличие от изолированной криодеструкции.

В зоне криодеструкции в ходе переохлаждения морфологически обнаруживались полнокровные и расширенные капилляры, с начинающейся геморрагической имбибицией окружающих тканей, наряду с обнаруженными, отчетливо сформированными, чем при только криодеструкции, тромбозами. По краям зоны криодеструкции в эпидермисе во всех микропрепаратах обнаруживались кровоизлияния, с распространяющимися субэпидермальными полосчатыми гематомами, особенностью являлся и выраженный лейкоцитарный инфильтрат. Глубже в подлежащей подкожножировой клетчатке под всем участком криодеструкции всегда имелись множественные микрогематомы и диапидезные кровоизлияния, опять с интенсивным лейкотаксисом из-за повышенной проницаемости сосудов. Дицинон активировал интенсивный лейкотаксис к массам коагулята зоны криодеструкции, с увеличением диапидезных коровоизлияний из-за повышенной проницаемости сосудов, и без разрывов.

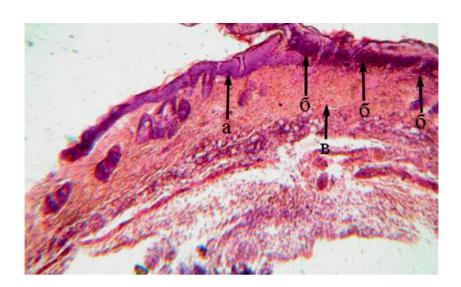


Рис. 1. Криодеструкция с дициноном кожи белой лабораторной мыши. Окраска гематоксилином и эозином × 40. а — зона эпидермиса вне «деструкции», б — зона деструкции эпидермиса и глубоких слоёв дермы с преобладанием коагуляционного некроза с гомогенизацией тканевых структур, в — в базальных отделах зоны деструкции на границе с субдермальными структурами интенсивное капиллярно-венозное полнокровие

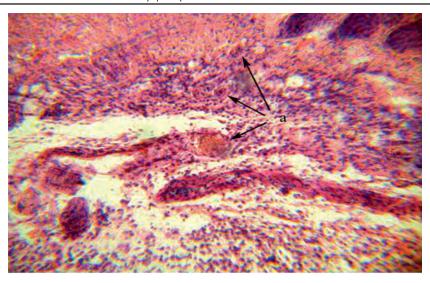


Рис. 2. Криодеструкция с дициноном, кожи белой лабораторной мыши, фрагмент рис. 1. Окраска гематоксилином и эозином ×120. а — стазы в капиллярах и венулах с массивной инфильтрацией мононуклеарами окружающих тканей

Повреждение кожи лабораторных мышей при радиочастотной коагуляции, отличалось от замораживания - криодеструкции, и криодеструкции с дицином, практически полным отсутствием сосудистых расстройств, всегда имевшейся выраженной лейкоцитарной инфильтрацией зоны коагуляционной деструкции кожи, увеличивающейся по мере заживления высокочастотной коагуляции. После заживления отсутствовал рост волос, с их придатками потовыми и сальными железами в центре радиочастотной коагуляции, что отмечали во всех изученных микропрепаратах. При криодеструкции в процессе заживления обнаруживалась менее выраженная мононуклеарная инфильтрация в сравнении с высокочастотной коагуляцией, при которой изменения были локализованными и зависели от глубины радиочастотного повреждения. При криодеструкции же изменения характеризовались диффузным характером в основном связанные с ишемией подлежащих тканей в результате сосудистых расстройств.

Полученные экспериментальные результаты легли в основу метода, который позволил улучшить результаты лечения папилломавирусной инфекции и гемангиом кожи у детей. Так из 28 детей 75% пациентов полностью вылечились за одну операцию с предварительным введением 12,5% раствора дицинона, у 6 пациентов отмечено рецидивирование бородавок в течение года и у одного пациента после операции сократился патологический элемент и потребовалась повторная криодеструкция.

Срок заживления раневой поверхности после криодеструкции с дициноном в среднем был короче. Достоверность различий в зависимости от количества больных, группы сравнения рассчитывалась по критерию χ^2 с оценкой показателя по критерию Романовского с t 5,69 различия оказались достоверны (p < 0,05).

Пациенты, у которых гиперкератозы были пролечены методом только криодеструкции 23 ребенка с бородавками, группа сравнения, в которой последующее выздоровление после однократного лечения, с заживлением очага криодеструкции без рецидива достигло 69,9%, что на 5,1% меньше, чем при криодеструкции с дициноном (75%).

Рецидивирование гиперкератозов при бородавках, потребовавшее повторных сеансов криодеструкции, пролеченных криодеструкцией без введения препаратов составило 30,1%, а в группе больных детей, лечившихся с предварительным введением дицинона 25%, так же, как и средний срок рецидива папилломавирусной инфекции в процессе наблюдения с применением дицинона составил 12,1 мес., а при чистой криодеструкции 9,3 мес.

По современным представлениям о криоповреждении тканей было обнаружено, что в месте под криоаппликатором, развиваются прямые некротические и дистрофические изменения от непосредственного контакта с металлом проводником, а в тканях глубже формируются стазы и тромбозы в приносящем звене сосудистого русла, стазы и запустевание просветов в просветах

венул и вен в выносящем звене. В результате деструкции стенок сосудов и изменения реологических свойств крови наступает блокада микроциркуляции, также с механическими повреждениями формируются изменения, характерные для коагуляционного воздействия охлаждения, в виде стазов, тромбозов, обширных отложений и выпадений фибрина.

Дицинон (2,5-диоксибензолсульфонат диэтиламин) кровоостанавливающий гемостатический препарат, действие которого заключается в усилении адгезии тромбоцитов и стабилизации стенок микрососудов, препарат нарушает выброс простагландинов, которые вызывают дезагрегацию тромбоцитов и последующую паралитическую вазодилятацию. Влияние дицинона по нашим экспериментальным морфологическим результатам, в «свете» современных представлений механизма криодеструкции, способствует формированию стазов, тромбозов и выпадению фибрина в сосудистом русле очага криодеструкции патологических образований и, как следствие, развитию более обширной и глубокой ишемии патологиче-

В практическом применении при лечении патологических образований у больных, по наблюдениям в ходе, оценки с группой сравнения, где выполняли только криодеструкцию, без её усиления препаратами, отмечалось уменьшение времени экспозиции с криоапликаторами, наряду с уменьшением количества сеансов лечения, что позволяло лечить, по нашему мнению, уже более объемные и глубокие патологические образования кожи.

Положительной особенностью явилось и то, что дицинон, как описано в инструкции, не влиял на механизм коагуляции в норме, а также на протромбиновое время, фибринолиз и уровень тромбоцитов. Дицинон активно предупреждал кровотечения из коагулированных криодеструкцией патологических образований кожи, при изъязвлённых гемангиомах, отмечено также благоприятное влияние дицинона на течение раннего послеоперационного периода.

Заключение

Проведено экспериментальное наблюдательное рандомизированное сравнительное исследование оценки влияния дицинона (2,5-диоксибензолсульфоната диэтиламина) на криодеструкцию кожи мышей с помощью морфологических методов. В ходе исследования обнаружилось формирование выраженного лейкоцитарного инфильтрата и диапедезных кровоизлияний

большей выраженности, без разрывов сосудов в отличие от только криодеструкции. Дицинон в наблюдении способствовал гемостазу и формированию тромбозов в очаге криодеструкции, а тем самым её усиливал. Криодеструкцию гемангиом и вирусных бородавок осуществляли с предварительным введением под образование 12,5% раствора дицинона. Констатировано благоприятное течение послеоперационного периода, снижение частоты рецидивирования гиперкератозов, повышение управляемости криодеструкции. У больных, получивших только криодеструкцию, полное выздоровление после одной деструкции было достигнуто в 69,9% случаях, а при предварительном введении перед криодеструкцией дицинона у 75%, все это обуславливает снижение рецидивов и получение оптимального косметического результата, что позволяет рекомендовать метод для повышения эффективности лечения образований кожи в дерматологии, косметологии и хирургии.

- 1. Шафранов В.В. Гемангиомы у детей: патогенез, клиника, лечение с помощью низких температур и СВЧ электромагнитного поля / В.В. Шафранов, Е.Н. Борхунова, И.Е. Галибин, О.А. Подшивалова // Пластическая хирургия и косметология. 2013. № 2. С. 273–279.
- 2. Буторина А.В. Реальные возможности Крио-СВЧ технологий в хирургии / А.В. Буторина, А.М. Архаров, В.А. Матвеев, Д.И. Цыганов, В.Н. Митрохин, Ю.А. Поляев, А.И. Смородин // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана Сер. «Машиностроение». 2012. С. 184–186.
- 3. Бычкова О.С. Современные принципы диагностики и лечения папиломмавирусной инфекции аногенитальной области у детей и подростков / О.С. Бычкова, В.Ф. Коколина, И.Н. Кузетченко // Детская больница. 2010. № 2. С. 30–32.
- 4. Силантьев В.А. Возможности современной криомедицины / В.А. Силантьев, С.В. Мовергоз // Успехи современного естествознания. 2009. N 9. C. 200.
- 5. Шафранов В.В. Механизм разрушения биологических тканей при локальной криодеструкции / В.В. Шафранов, Е.Н. Борхунова, М.А. Костылев, Д.И. Циганов, А.М. Торба, А.В. Тоганов, Л.П. Межов, З.В. Калмыкова // Вестник Российской Академии Естественных Наук. − 2012. − № 1. − С. 69−72.
- 6. Беляев М.К. Оправдана ли выжидательная тактика при гемангиомах наружной локализации у детей? / М.К. Беляев, К.К. Федоров // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. -2014. -T. 4, № 1. -C. 9.
- 7. Хлебникова А.Н. Лечение вульгарных и подошвенных бородавок. / А.Н. Хлебникова, Е.В.Селезнева, О.В. Дорохина // Вестник дерматологии и венерологии. -2015. № 1. С. 125.
- 8. Задорожный Б.А. Криотерапия в дерматологии / Б.А. Задорожный. Киев: Здоровье, 1985. 25 с.
- 9. Кожевников В.А. Криохирургия дерматозов у детей / В.А. Кожевников, Ю.П. Танков, Т.Ю. Попова // Вестник дерматологии. -1988. -№ 2. -C. 70–72.
- 10. Дегтев М.В., Кожевников Е.В., Бауэр Т.В., Маркина Н.В. Способ лечения вирусных бородавок и гемангиом // Патент РФ № 2336829. 2006. Бюл. № 30.

УДК 616.711:617.3(470)

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

¹Залетина А.В., ¹Виссарионов С.В., ¹Баиндурашвили А.Г., ²Садовой М.А., ¹Соловьева К.С., ¹Овечкина А.В., ¹Кокушин Д.Н.

¹ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: omoturner@mail.ru; ²ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск

Распространенность врожденных пороков развития позвоночника у детей изучена недостаточно хорошо, не отражена в имеющихся статистических формах. Многие авторы отмечают, что врожденные аномалии позвоночника связаны с серьезными системными аномалиями, деформациями осевого скелета, нарушением деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной систем, эмоциональными проблемами. Проведен анализ распространенности врожденных пороков развития позвоночника в 55 регионах Российской Федерациипо разработанным специальным статистическим формам за период с 2011 по 2015 г. Среднее значение уровня распространенности врожденной патологии позвоночника в 55 регионах Российской Федерации за 5 лет составило: Врожденная деформация позвоночника $-5,0\pm5,3$; Spinabifidaocculta $-3,2\pm3,5$; Синдром Клиппеля — Фейля — $1,2\pm1,3$; Врожденный спондилолистез — $0,5\pm0,6$; Врожденный сколиоз, вызванный пороком развития кости -1.6 ± 1.9 ; Другие врожденные аномалии позвоночника, не связанные со сколиозом -2.7 ± 3.9 ; Шейное ребро -0.3 ± 0.3 ; Остеохондродисплазия с дефектами роста позвоночного стол- $6a - 0.6 \pm 0.6$ случаев на 100 тыс. детского населения. Полученные статистические данные, касающиеся структуры и распространенности врожденной патологии позвоночного столба детского населения регионов Российской Федерации, подтверждают факт, что врожденная патология позвоночника не является часто встречающейся. С учетом полученных данных отмечается большой разброс врожденной патологии позвоночника среди детского населения в разных регионах Российской Федерации. В структуре патологии наибольшее количество зарегистрированных пациентов с диагнозом Врожденная деформация позвоночника (Q67.5) составляет 38,4%, наименьшее с диагнозом Шейное ребро (Q76.5) – 1,9%.

Ключевые слова: врожденные пороки развития позвоночника, дети, распространенность, статистика

PREVALENCE OF CONGENITAL MALFORMATIONS OF THE SPINE IN CHILDREN IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

¹Zaletina A.V., ¹Vissarionov S.V., ¹Baindurashvili A.G., ²Sadovoy M.A., ¹Soloveva K.S., ¹Ovechkina A.V., ¹Kokushin D.N.

¹The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, St. Petersburg, e-mail: omoturner@mail.ru; ²Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk

The prevalence of congenital malformations of the spine in children is not well studied, it is not reflected in the available statistical forms. Many authors note that congenital malformations of the spine are associated with serious systemic anomalies, deformities of the axial skeleton, disorders of the cardiovascular and respiratory systems, emotional problems. We have done the analysis of the prevalence of congenital malformations of the spine based on special statistical forms from 55 regions of the Russian Federation for the period from 2011 to 2015.in the regions of the Russian Federation. The average value of the level of congenital spine disorders in 55 regions of the Russian Federation for 5 years was: Congenital deformity of the spine -5.0 ± 5.3 ; Spina bifida occulta -3.2 ± 3.5 ; Klippel-Feil syndrome -1.2 ± 1.3 ; Congenital spondylolisthesis -0.5 ± 0.6 ; Congenital scoliosis due to malformation of the bone is 1.6 ± 1.9 ; Other congenital anomalies of the spine, not related to scoliosis -2.7 ± 3.9 ; Neck rib -0.3 ± 0.3 ; Osteochondrodysplasia with defects in vertebral column growth -0.6 ± 0.6 cases per 100 thousand children. The obtained statistical data on diseases of the spinal column in children population of the regions of the Russian Federation, confirm the fact that congenital malformations of the spine is not a frequent occurrence. Taking into account the obtained data, there is a wide range of congenital spine malformations among children in different regions of the Russian Federation. The highest number of registered patients with diagnosis Congenital deformity of the spine (Q67.5) is 38.4%, the smallest – with the diagnosis Neck rib (Q76.5) – 1.9%.

Keywords: congenital malformations of the spine, children, prevalence, statistics

Распространенность врожденных пороков развития позвоночника у детей изучена недостаточно хорошо. Имеющиеся статистические формы отчетности в Российской Федерации включают данные о врожденных деформациях позвоночника совместно с грудной клеткой (Q67.5–Q67.7). Чаще всего эти показатели отмечают при оценке всех данных по врожденным аномалиям костно-мышечной системы у детей [1].

По данным исследования Э.В. Ульрих с соавт. (2009) в 2006 г. в России число пациентов с врожденной деформацией позвоночника составило 63 250 человек, считая, что доля врожденных сколиозов в структуре всех сколиозов у детей составляет 2,5% [2]. Однако эти данные отличаются от количества врожденных деформаций позвоночника, представленных зарубежными исследователями, с учетом численности детского населения в этих странах.

В том же году ForresterMB, et al. (2006) на основании регистра врожденных пороков развития позвоночника у населения на Гавайях, включающего всех младенцев и плодов с аномальными позвонками, родившимися в течение 1986-2002 годов, изучили эпидемиологию полупозвонков. Случаи заболевания были изучены на 10000 новорожденных. Было выявлено 42 ребенка с искривлениями позвоночника на фоне полупозвонков, общий показатель составил 1,33. В структуре новорожденных были обнаружены и другие основные структуральные врожденные дефекты позвоночника в 95,24% случаев, наиболее частым из них был сколиоз (54,76%) [3].

Несмотря на то, что врожденные пороки развития позвоночника в целом занимают не очень большую часть всех аномалий развития (2-11%), однако деформации позвоночного столба, обусловленные ими, достаточно быстро прогрессируют, достигая III–IV степеней уже в раннем и дошкольном возрасте. По локализации авторы отмечают, что врожденные пороки позвоночника более чем в 50% наблюдений локализуются в нижнегрудном и поясничном отделе позвоночника [4-6]. Прогрессирование деформации позвоночника при врожденных пороках развития требует ранней хирургической тактики и полной радикальной коррекцией врожденной деформации, восстановления анатомии позвоночного канала и физиологических изгибов позвоночника на уровне деформации с фиксацией минимального количества позвоночно-двигательных сегментов металлоконструкцией и костно-пластической стабилизацией. Максимально эффективно проведение хирургического вмешательства в раннем возрасте [7–9].

Многие авторы отмечают, что врожденные аномалии позвоночника связаны с серьезными системными аномалиями, у таких пациентов высокий риск сопутствующих патологий. PassiasPG et al. (2017) в своем исследовании описали, что из 12 039 432 пациентов показатели на 100 000 составили: 9,1 – полупозвонки; 4,3 – синдром Клиппеля – Фейля; 56,3 – аномалии Киари; 52,6 – фиксация спинного мозга; 83,4 – Spinabifida; 1,2 – отсутствие позвонка и 6,2 – диастематомиелия [10].

Врожденные пороки развития позвоночника приводят не только к тяжелым деформациям осевого скелета, нарушению функций опорно-двигательного аппарата, но и отрицательно сказываются на деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем [4]. В большинстве случаев тяжелых прогрессирующих деформаций позвоночника в раннем возрасте могут развивать-

ся дыхательная недостаточность, легочная и сердечная гипертензия (cor pulmonale), которые проявляются синдромом грудной недостаточности (TIS), который нередко приводит к летальному исходу [11, 12].

Учитывая эти факты, изучение распространенности врожденных пороков развития позвоночника остается актуальной залачей

Цель исследования — определить распространенность врожденных пороков развития позвоночника в регионах Российской Федерации.

Материалы и методы исследования

Нами разработаны специальные статистические формы, включающие следующие коды МКБ 10:

- Q67.5 Врожденная деформация позвоночника,
- Q76.0 Spinabifidaocculta,
- Q76.1 Синдром Клиппеля Фейля,
- Q76.2 Врожденный спондилолистез,
- Q76.3 Врожденный сколиоз, вызванный пороком развития кости,
- Q76.4 Другие врожденные аномалии позвоночника, не связанные со сколиозом,
 - Q76.5 Шейное ребро,
- Q77.8 Остеохондродисплазия с дефектами роста позвоночного столба.

В структуру врожденной деформации позвоночника входили искривления позвоночного столба, обусловленные аномалией развития позвонков, в том числе и на фоне множественных и комбинированных пороков развития позвонков и синостоза ребер. К врожденному сколиозу, вызванному пороком развития кости, согласно МКБ 10, относили гемивертебральное сращение или недостаточность сегментации, сопровождающееся деформацией позвоночника. Разработанные формы были разосланы в 55 регионов Российской Федерации. На основании полученных результатов была проанализирована распространенность и структура соответствующих пороков развития позвоночного столба на 100 тыс. детского населения (0–17 лет) за период с 2011 по 2015 годы.

Результаты исследования и их обсуждение

При проведении анализа статистических данных по количеству детей с врожденной патологией позвоночного столба из 55 регионов Российской Федерации за период с 2011 по 2015 года получены следующие результаты.

Врожденная деформация позвоночника (Q67.5) чаще всего регистрировалась в Республике Удмуртия — 100,4 случая на 100 тыс. детского населения. В республике Башкортостан, Пермском крае, Амурской области отмечено более 10 случаев на 100 тыс. детского населения. В Республиках Адыгея, Алтай, Хакасия, Забайкальском и Красноярском краях, Орловской области за пять лет не было зарегистрировано ни одного случая этого порока развития позвоночного столба.

Spinabifidaocculta (Q76.0) наиболее часто отмечена в Пермском крае — 53,8 случая на 100 тыс. детского населения. В Республиках Алтай и Коми, Тюменской области данная патология наблюдается более чем в 10 случаях на 100 тыс. детей. В большом количестве регионов Российской Федерации не было зарегистрировано случаев Spinabifida: в Республиках Адыгея, Дагестан, Тыва, Забайкальском, Красноярском, Ставропольском, Хабаровском краях, Амурской, Белгородской, Брянской, Курганской, Липецкой, Мурманской, Орловской, Пензенской, Псковской, Сахалинской и Тульской областях.

Синдром Клиппеля — Фейля (Q76.1) в Республике Алтай и Пермском крае встречался более 10 случаев на 100 тыс. детского населения, в Ненецком АО — 9 случаев, в остальных регионах значение было в несколько раз меньше. Не отмечался данный порок в Республиках Адыгея, Хакасия, Забайкальском и Камчатском краях, Белгородской, Воронежской, Магаданской, Мурманской, Псковской, Ростовской, Тамбовской областях.

Врожденный спондилолистез (Q76.2) наиболее часто встречался в Ненецком AO – 9 случаев на 100 тыс. детского населения, в остальных регионах данный порок встречался значительно реже, во многих регионах не был зарегистрирован.

Врожденный сколиоз, вызванный пороком развития кости (Q76.3), также в наибольшем количестве случаев (27 на 100 тыс. детского населения) был зарегистрирован в Ненецком АО. В Пермском крае – 8,7 случаев на 100 тыс. детского населения, в Республике Башкортостан – 6,5; Республике Марий Эл – 5,8. Данный порок развития позвоночника не отмечен в Республиках Адыгея, Алтай, Дагестан, Тыва, Удмуртия, Забайкальском, Красноярском и Ставропольском краях, Амурской, Астраханской, Белгородской, Брянской, Вологодской, Калужской, Липецкой, Мурманской, Псковской, Тульской и Ульяновской областях.

Другие врожденные аномалии позвоночника, не связанные со сколиозом (Q76.4), чаще всего регистрировались в Пермском крае – 68,9 случаев на 100 тыс. детского населения, в Республике Коми – 20 случаев, в Республике Удмуртия – 13,4 случая. Во многих регионах не было случаев этого порока развития.

Шейное ребро (Q76.5) — один из редких пороков развития, в большинстве регионов встречался менее 1 случая на 100 тыс. детского населения. В Пермском крае отмечено 1,3 случая, в Ставропольском крае — 1,1 случай, в Калининградской области — 1,0 случай, в Калужской

области – 1,5 случая. Во многих регионах не был зарегистрирован.

Остеохондродисплазия с дефектами роста позвоночного столба (Q77.8) наиболее часто встречалась в Республике Ингушетия – 4,2 на 100 тыс. детского населения. С частотой 2,0 на 100 тыс. детей данная патология встречалась в Республиках Кабардино-Балкария, Марий Эл и Пермском крае. Отсутствие выявленных случаев остеохондродисплазий с дефектами роста позвоночника отмечено в Республиках Адыгея, Алтай, Коми, Тыва, Хакасия, Забайкальском, Красноярском и Хабаровском краях, Амурской, Брянской Воронежской, Костромской, Липецкой, Магаданской, Мурманской, Нижегородской, Орловской, Псковской, Ростовской, Свердловской и Тульской областях, а также Ненецком АО.

Полученные статистические данные, касающиеся структуры и распространенности врожденной патологии позвоночного столба детского населения регионов Российской Федерации, подтверждают факт, что врожденная патология позвоночника не является часто встречающейся. Одновременно с этим необходимо отметить, что в некоторых регионах Российской Федерации достаточно высока выявляемость и численность детей с врожденной патологией позвоночника. Среди таких регионов можно отметить Республику Башкортостан, Ингушетию, Удмуртия, Коми, Пермский край, Новосибирскую область. На наш взгляд, эта ситуация связана с высоким профессиональным уровнем специалистов в этих регионах Российской Федерации, а также проведением досконального обследования при выявлении врожденной патологии позвоночного столба у детского населения. Возможно, такой уровень врожденной патологии позвоночника по отношению к другим регионам нашей страны связан с наличием неблагоприятных экзогенных факторов в этих местах Российской Федерации, которые оказывают отрицательное воздействие на плод во время беременности.

Одновременно с этим необходимо отметить некоторые регионы (Республика Адыгея, Забайкальский край, Белгородская область, Псковская область), где практически полностью отсутствуют случаи выявления детей с врожденной патологией позвоночника. Вероятнее всего, это связано с недостаточной квалификацией специалистов, а также отсутствием проведения детального обследования пациента с подозрением на врожденную патологию позвоночника.

Среднее значение уровня распространенности врожденной патологии позвоночника в 55 регионах Российской Федерации

за 5 лет составило: Врожденная деформация позвоночника (Q67.5) – $5,0 \pm 5,3$; Spina bifida occulta (Q76.0) – $3,2 \pm 3,5$; Синдром Клиппеля – Фейля (Q76.1) – $1,2 \pm 1,3$; Врожденный спондилолистез (Q76.2) – $0,5 \pm 0,6$; Врожденный сколиоз, вызванный пороком развития кости (Q76.3) – $1,6 \pm 1,9$; Другие врожденные аномалии позвоночника, не связанные со сколиозом (Q76.4) – $2,7 \pm 3,9$; Шейное ребро (Q76.5) – $0,3 \pm 0,3$; Остеохондродисплазия с дефектами роста позвоночного столба (Q77.8) – $0,6 \pm 0,6$ случаев на 100 тыс. детского населения.

Наибольшее количество детей в регионах Российской Федерации составили пациенты с диагнозом: Врожденная деформация позвоночника (Q67.5).

Процентное соотношение структуры врожденных пороков развития позвоночника с учетом численности детского населения представлено в табл. 2. Средние показатели данной патологии в этих регионах Российской Федерации с 2011 по 2015 года составили:

Врожденная деформация позвоночника (Q67.5) отмечалась в $38.4 \pm 24.7\%$ (от 0 до 100%); Spina bifida occulta (Q76.0) – $17,7 \pm 17,4\%$ (от 0 до 73,6%); Синдром Клиппеля — Фейля $(Q76.1) - 6.6 \pm 5.7\%$ (от 0 до 33,3%); Врожденный спондилолистез $(Q76.2) - 4.0 \pm 5.4\%$ (от 0 до 80%); Врожденный сколиоз, вызванный пороком развития кости (Q76.3) $-13.4 \pm 12.1\%$ (от 0 до 78,6%); Другие врожденные аномалии позвоночника, не связанные со сколиозом $(Q76.4) - 9.3 \pm 9.7\%$ (от 0 до 44%); Шейное ребро $(Q76.5) - 1.9 \pm 2.3\%$ (от 0 до 21.7%); Остеохондродисплазия с дефектами роста позвоночного столба (Q77.8) – $5,1 \pm 5,8\%$ (от 0 до 50%).

Заключение

С учетом полученных данных отмечается большой разброс врожденной патологии позвоночника среди детского населения в разных регионах Российской Федерации. Количество случаев на 100 тыс. детского населения в среднем по 55 регионам Российской Федерации с 2011 по 2015 гг. составляет: Врожденная деформация позвоночника (Q67.5) – 5,0; Śpinabifidaocculta (Q76.0) – 3,2; Синдром Клиппеля – Фейля (Q76.1) – 1,2; Врожденный спондилолистез (Q76.2) - 0.5; Врожденный сколиоз, вызванный пороком развития кости (Q76.3) - 1.6; Другие врожденные аномалии позвоночника, не связанные со сколиозом (Q76.4) - 2.7; Шейное ребро (Q76.5) – 0,3; Остеохондродисплазия с дефектами роста позвоночного столба (Q77.8) — 0,6 случая. В структуре патологии наибольшее количество зарегистрированных пациентов с диагнозом Врожденная деформация позвоночника (Q67.5) составляет 38,4%, наименьшее с диагнозом Шейное ребро (Q76.5) — 1,9%.

Работа выполнена в рамках государственного контракта на выполнение научно-исследовательской работы в рамках программы Союзного государства на тему: «Разработка новых спинальных систем с использованием технологий прототипирования в хирургическом лечении детей с тяжелыми врожденными деформациями и повреждениями позвоночника».

- 1. Баиндурашвили А.Г., Соловьева К.С., Залетина А.В., Верлинская Д.К., Блинова В.А., Сапего Г.П. Врожденные аномалии (пороки развития) костно-мышечной системы у детей // Новые технологии в травматологии и ортопедии детского возраста. Сборник научных статей, посвященный 125-летию Научно-исследовательского детского ортопедического института имени Г.И. Турнера. СПб., 2017. С. 24–40.
- 2. Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., Губин А.В. Врожденные деформации позвоночника у детей: прогноз эпидемиологии и тактика ведения // Хирургия позвоночника. 2009. N_2 2. С. 55–61.
- 3. Forrester M.B., Merz R.D. Descriptive epidemiology of hemivertebrae, Hawaii, 1986-2002. CongenitAnom (Kyoto). 2006. № 46. P. 172–176.
- 4. Виссарионов С.В. Хирургическое лечение сегментарной нестабильности грудного и поясничного отделов позвоночника у детей: дис. ... д-ра мед. наук. Санкт-Петербург, 2008. 130 с.
- 5. Виссарионов С.В. Хирургическое лечение изолированных врожденных нарушений формирования позвонков поясничного и грудопоясничного отделов у детей раннего возраста // Травматология и ортопедия России. -2009. -№ 3 (53). C. 39–44.
- 6. Ульрих Э.В. Аномалии позвоночника у детей: Рук-во для врачей. СПб.: Сотис, 1995. 336 с.
- 7. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Мурашко В.В., Картавенко К.А. Оперативное лечение врожденной деформации грудопоясничного отдела позвоночника у детей // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. -2013.-T.1, № 1.-C.10-15.
- 8. Рябых С.О. Выбор хирургической тактики при врожденных деформациях позвоночника на фоне множественных пороков позвонков // Хирургия позвоночника. -2014. -№ 2. -C. 21–28.
- 9. Akbarnia B.A., Yazici M., Thompson G.H., eds. The Growing Spine: Management of Spinal Disorders in Young Children. Springer, 2010.
- 10. Passias P.G., Poorman G.W., Jalai C.M., et al. Incidence of Congenital Spinal Abnormalities Among Pediatric Patients and Their Association With Scoliosis and Systemic Anomalies // J. PediatrOrthop. 2017 Oct 9.
- 11. Canavese F., Dimeglio A. Normal and abnormal spine and thoracic cage development. // World J. Orthop. 2013. N_2 4. P. 167–174.
- 12. Dimeglio A, Canavese F. The growing spine: how spinal deformities influence normal spine and thoracic cage growth // Eur. Spine J. -2012. -No. 21. -P. 64–70.

УДК 616.523-022.6-036:612.017

ЧАСТОТА ЭКСПРЕССИИ АНТИГЕНОВ СИСТЕМЫ HLA У БОЛЬНЫХ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Култаев М.С., Мусаев А.Т., Шынтерекова А.Е., Алдабергенов Е.Н., Аскарова Н.М., Малимбай С.Т., Сейдан О.К., Орынханова М.О., Асатиллакызы А.А., Отеулиева М.А.

Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: musaev.dr@mail.ru

В настоящее время известны следующие HLA-ассоциированные заболевания: анкилозирующий спондилоартрит (болезнь Бехтерева), синдром Рейтера, ревматоидный артрит, острый передний увеит, целиакия, болезнь Аддисона, диффузный токсический зоб, инсулинозависимый сахарный диабет (СД) и другие. Кроме этого, при некоторых заболеваниях наблюдается зависимость течения болезни от HLA-генотипа. Изучение генетических механизмов, контролирующих сопротивляемость иммунного ответа при различных инфекционных заболеваниях, становится одним из важнейших разделов инфекционной иммунологии. Рецидивирующие формы герпес-вирусной инфекции (РГИ) встречаются, по данным различных авторов, у 5–30 % людей трудоспособного возраста. Их развитие напрямую связано с нарушением клеточных и гуморальных механизмов иммунологической резистентности, в частности в HLA-системе. Полученные результаты по распределению антигенов HLA у больных РГИ позволили определить антигены и группы антигенов среди всех трех изучаемых локусов, имеющих либо положительную, либо отрицательную ассоциацию с данной патологией. Из наиболее весомых антигенов с положительной ассоциацией в развитии РГИ следует отметить HLA-A3 (Pc < 0,01), (Pc < 0,01). Сочетание данных антигенов HLA у больных герпетической инфекцией, вероятно, и является определяющим фактором в механизмах генетической предрасположенности и резистентности отдельных индивидумов к развитию РГИ.

Ключевые слова: иммунитет, лимфоциты, антиген, инфекция, герпес

FREQUENCY OF EXPRESSION OF HLA SYSTEM ANTIGENS IN PATIENTS WITH RECURRENT HERPESIS INFECTION

Kultaev M.S., Musaev A.T., Shynterekova A.E., Aldabergenov E.N., Askarova N.M., Malimbay S.T., Seydan O.K., Orynkhanova M.O., Assatillakyzy A.A., Oteulieva M.A.

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

Currently, the following HLA-associated diseases as: ankylosing spondylitis (Bechterew's disease), Reiter's syndrome, rheumatoid arthritis, acute anterior uveitis, celiac disease, Addison's disease, diffuse toxic goiter, insulin-dependent diabetes mellitus (DM) and others. In addition, the dependence of the course of the disease on the HLA – genotype is observed for some diseases. The study of genetic mechanisms controlling the resistance of the immune response to various infectious diseases becomes one of the most important sections of infectious immunology. Recurrent forms of herpes-virus infection (RHI) are found, according to different authors, in 5-30% of people of working age. Their development is directly related to the violation of cellular and humoral mechanisms of immunological resistance, in particular, in the HLA system. The obtained results on the distribution of HLA antigens in RHI patients allowed to determine antigens and antigen groups among all three studied loci having either positive or negative association with this pathology. Of the most significant antigens with a positive association in the development of the RHI, mention should be made of HLA-A3 (Pc < 0.01), (Pc < 0.01). The combination of these HLA antigens in patients with herpes infection is probably the determining factor in the mechanisms of genetic predisposition and resistance of individuals to the development of the RHI.

Keywords: immunity, lymphocytes, antigen, infection, herpes

Анализ физиологической роли иммунного ответа говорит о том, что его регуляция является одной из основных функций организма. Эта функция принадлежит генам главного комплекса гистосовместимости – MHC (от Major Histocompatibility Complex) [1–3]. Интересно, что само это название отражает скорее историю открытия данной генетической системы, чем ее основную функцию. Дело в том, что история открытия первых продуктов генов главного комплекса гистосовместимости, называемых у человека антигенами HLA (от Human Leucocyte Antigens), связана с появлением и развитием трансплантационной иммунологии. В то время возникла необходимость

подбора тканесовместимых пар донора и реципиента. Сегодня мы знаем, что роль системы МНС в отторжении трансплантата является лишь одной из частных физиологических функций этой системы [4–6].

В настоящее время известны следующие HLA-ассоциированные заболевания: анкилозирующий спондилоартрит (болезнь Бехтерева), синдром Рейтера, ревматоидный артрит, острый передний увеит, целиакия, болезнь Аддисона, диффузный токсический зоб, инсулинозависимый сахарный диабет (СД), миастения, системная красная волчанка, идиопатический гемохроматоз, рассеянный склероз, обыкновенный псориаз, болезнь Хасимото, хронический ге-

патит, болезнь Бехчета, синдром Шегрена, синдром Гудпасчера, гранулематоз Вегенера. Кроме этого, при некоторых заболеваниях наблюдается зависимость течения болезни от HLA-генотипа [7]. Изучение генетических механизмов, контролирующих сопротивляемость иммунного ответа при различных инфекционных заболеваниях, становится одним из важнейших разделов инфекционной иммунологии. Рецидивирующие формы герпес-вирусной инфекции (РГИ) встречаются, по данным различных авторов, у 5-30% людей трудоспособного возраста. Их развитие напрямую связано с нарушением клеточных и гуморальных механизмов иммунологической резистентности, в частности с дефектами в HLAсистеме [8–10].

Цель: Изучить частоту экспрессии антигенов системы HLA у больных рецидивирующей герпетической инфекцией.

Материалы и методы исследования

Обследованы группы больных с РГИ, находившихся на стационарном лечении в инфекционной клинической больнице. Диагностику РГИ осуществляли на основании клинико-эпидемиологических и лабораторных данных. Из обследованных больных РГИ мужчины составляли 47,1%, а женщины 52,9%. Более 68% составляли больные, возраст которых превышал 50 лет. По возрастным группам больные распределялись следующим образом: до 20 лет – 3,9%, 20-29 лет 16,7%, 30-39 лет 5,9%, 40-49 лет 4,9%, 50-59 лет 21,6%, 60 лет и старше 47,0%. Средний возраст обследованных составлял 55,6 лет. Среди обследованных больных РГИ в основном были рабочие 33,4% и пенсионеры 29,4%. На долю учащихся и студентов приходилось 23,5%, а остальные относились к категории служащих 13,7%. Исследования иммунного статуса проводились согласно рекомендациям Р.В. Петрова с использованием тестов 1 и 2 уровней включали изучение количественного и функционального состояния и систем лимфоцитов, нейтрофилов, комплемента. HLA типирование проведено у больных латентно-рецидивирующим герпесом, вызванным вирусом H. Simplex в возрасте от 16 лет до 76 лет. Ежегодные обострения герпетической инфекции у обследованных больных составляли не менее 3-х раз в год. В соответствии с задачами работы фракцию мононуклеарных клеток для исследования получали путем седиментации крови в одноступенчатом градиенте иколл-верографин с плотностью раствора 1,077 г/см при 400 g в течение 30 мин. При заборе крови в качестве антикоагулянта использовали гепарин из расчета 10 единиц на 1 мл крови.

HLA фенотип устанавливали в стандартном двухступенчатом микролимфоцитотоксическом тесте с использованием HLA- антисывороток, в анализе учитывали 8 антигенов HLA-А локуса: 1, 2, 3, 9, 10 11, 19, 28; 16 антигенов HLA-В локуса: 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17 18, 21, 22, 27, 35, 40, 41, 4 антигена HLA-С локуса: 1, 2, 3, 4.

При определении HLA-антигенов локуса A,B,C выделенную на градиенте плотности фиколл-верографина суспензию мононуклеарных клеток в кон-

центрации 3–4×100₆ клеток в 1 мл раскапывали по 1 мкл в лунки планшет Терасаки, содержащих типирующие сыворотки в объеме 1 мкл. Клетки инкубировали в течение 30 мин при комнатной температуре, затем добав лили в каждую лунку по 5 мкл цельного кроличьего комплемента, прове ренного предварительно на активность и цитотоксичность. После инкубации клеток в течение 60 минут при температуре 37°С проводили учет реакции, используя 5%-ный раствор эозина.

Результаты исследования и их обсуждения

Из приведенных данных видно, что в исследуемой группе определялись все антигены А, В, С локусов, идентифицируемые серологическим методом. С наибольшей частотой у больных РГИ встречались антигены HLA локуса А2 (52%), А3 (27,5%), А24 (4,9%), А25 (4,9%), А26 (4,9), CW1 (4,9%), В7 (18,6%), В12 (18,6%), В40 (17,6%). Частота антигенов А9 (15,6%), А11 (5,9%), А28 (3,9), В15 (6,9%), В35 (6,7%), В15 (6,9%) отмечалась реже (рис. 1).

Полученные результаты по распределению антигенов HLA у больных РГИ позволили определить антигены и группы антигенов среди всех трех изучаемых локусов, имеющих либо положительную либо отрицательную ассоциацию с данной патологией. Из наиболее весомых антигенов с положительной ассоциацией в развитии РГИ следует отметить HLA-A3 (Pc < 0,01), (Pc < 0,01). Сочетание данных антигенов HLA у больных герпетической инфекцией, вероятно, и является определяющим фактором в механизмах генетической предрасположенности и резистентности отдельных индивидумов к развитию РГИ.

Для уточнения роли отдельных антигенов в возможном развитии РГИ у индивидуумов были определены показатели относительного риска (RR), этиологической и превентивной фракции (ЕFиPF). Показатель относительного риска характеризует, с одной стороны, силу ассоциативных связей, а с другой стороны, определяет эту связь либо как положительную (RR > 1,0), либо – отрицательную (RR < 1,0).

Наиболее сильные ассоциативные связи с РГИ выявлены у антигенов HLA-A25 (RR-5,15). A26 (RR-3,42) и A3 (RR-3,26), однако среди данных антигенов достоверные различия с показателями здоровых были выявлены лишь по антигенов достоверные различия с показателями здоровых были выявлены лишь по антигенам HLA — A3 (Pc < 0,01). A25(Pc < 0,01).

Считается, что вычисление этиологической фракции EF даёт более верное представление6 чем показатель относительного риска RR о сравниваемой силе

ассоцииаций в тех случаях, когда с заболеванием ассоциируется несколько антигенов и возникает вопрос, какая из этих ассоциаций является первичной, необусловленной неравновесным сцеплением HLA-генов. Ассоциативная связь антигена HLA-A3 с РГИ характеризовалась наивысшим показателем этиологической фракции EF > 0,19 (рис. 2).

Наиболее сильными отрицательными ассоциями явились ассоциативные связи HLA-A28 (RR-0,29), B35 (RR-0,27), A11 (RR-0,29), B16 (RR-0,31), A9 (RR-0,43), B15 (RR-0,52). Хотя антигены A28, B15, B16 (рис. 3) у больных РГИ характеризовались сильной отрицательной ассоциативной связью, они не отличались достоверно от данных здоровых (Pc < 0,8-0,9).

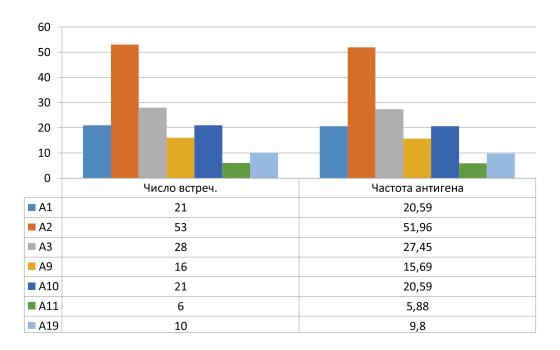


Рис. 1. Распределение антигенов системы HLA по локусам A и C у больных рецидивирующей герпетической инфекцией

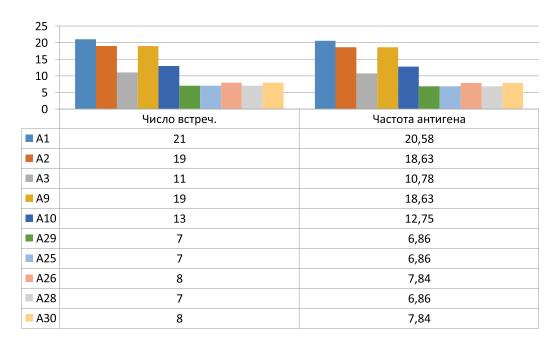


Рис. 2. Распределение антигенов НLA по локусам А и С у доноров

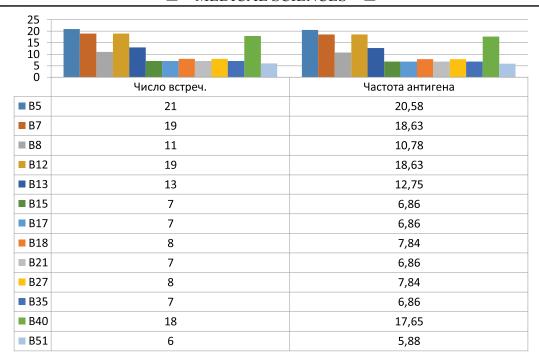


Рис. 3. Распределение антигенов системы HLA по локусу В у больных рецидивирующей герпетической инфекцией

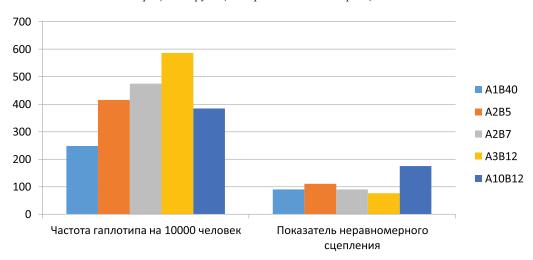


Рис. 4. Наиболее часто встречающиеся HLA гаплотипы у лиц с РГИ

В тех случаях, когда RR < 1, т.е. частота HLA-антигена у заболевших ниже, чем в контроле, что может свидетельствовать о «защитной» роли данного антигена, определяется величина превентивной фракции (PF). Эта величина определяет у какого антигена наиболее сильная отрицательная ассоциативная связь, и даёт более верное статистически значимое представление, чем показатель относительного риска RR, когда с заболеванием ассоциируется так же несколько антигенов (в данном случае антигены HLA-A9, Pc < 0.05; A11, Pc < 0.01; B35, Pc < 0.01) Ассоциативные связи антигенов HLA B35 и $\Phi11$ с PFU ха-

рактеризовались наивысшими показателями превентивной фракции PF-2,26 и 2,16 соответственно, при ведущей роли антигена HLA B35. Наиболее часто в данной группе лиц встречались гаплотипы HLA-A1B40, A2B5, A2B7, A3B12, A10B12 (рис. 4).

Из рис. 5 можно видеть, что лиц с РГИ наиболее значимо было представительство гаплотипов A2B5 (Pc < 0,001, RR-1,7, EF-1,8), A2B7 (P < 0,001), RR-2,4, EF-2,1), A3B12 (P < 0,001, RR-3,4, EF-2,8). Наиболее сильными явились ассоцииации гаплотипов A3B12 и A2B7 и РГИ при ведущей роли гаплотипа A3B12 (EF-2,8).

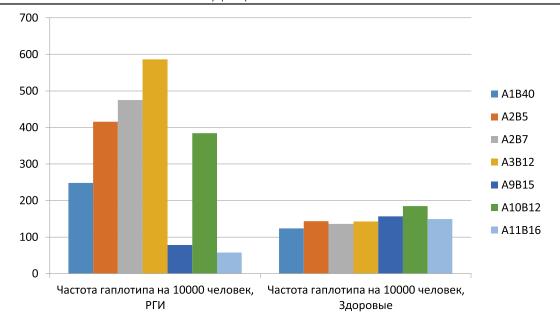


Рис. 5. Особенности распределения гаплотипов системы HLA у лиц РГИ и здоровых

Таким образом, проведённые исследования по определению встречаемости НLA антигенов и гаплотипов у больных с РГИ показали ряд существенных различий. Повышенная воспримичивость к возникновению и течению с периодическим обострениями герпетической инфекции вызванной вирусом простого герпеса связана с антигеном HLA-A3 и гаплотипами A3B12, A2B7. Генами протекторами в снижении риска развития герпетической инфекции являются антигены HLA-B35, A11 при ведущей роли антигена HLA-B35.

Частота встречаемости НLA антигенов и гаплотипов у больных рецидивирующим латентным течением герпетической инфекции и здоровых лиц казахской национальности имеет ряд закономерностей. Восприимчивость к возникновению и течению с периодическими обострениями герпетической инфекции вызванной вирусом простого герпеса у лиц казахской национальности связана с антигенами HLA-A3, B35, A11 и гаплотипами HLA-A2B7, HLA-A3B12.

Полученные результаты могут быть использованы для формирования групп риска лиц, у которых возможно возникновение герпетической инфекции с рецидивирующим течением и прогнозировать особенности течения данной инфекции с целью проведения адекватной терапии.

- 1. Прихода И.В. Роль иммунологической реактивности в патогенезе заболеваний внутренних органов (обзор литературы) / И.В. Прихода // Педагогика, психология и медикобиологические проблемы физического воспитания и спорта. -2008. -№ 2. -C. 112–116.
- 2. Койко Р. Иммунология / Р. Койко, Д. Саншайн, Э. Бенджамини; пер. с англ., под ред. Н.Б. Серебряной. Издательство Академия, 2012. 368 с.
- 3. Петров Р.В. Иммуногены и вакцины нового поколения: руководство / Р.В. Петров, Р.М. Хаитов. 2011. 608 с.
- 4. Желтова О.И., Старостина Н.М., Тихонова М.А., Леплина О.Ю., Черных Е.Р., Останин А.А. Особенности иммунитета больных с хроническими рецидивирующими инфекциями // Иммунология. 2011. № 4. С. 205–209.
- 5. Lechler R. HLA in Health and Disease / R. Lechler, A. Warrens. Academic Press Limited. London, 2015. P. 472.
- 6. Ярилин А.А. Иммунология / А.А. Ярилин. М.: ГЭОТАР Медиа, 2010. 752 с.
- 7. Семин Е.В., Блохин Б.М., Каграманова К.Г., Майорова О.А. Система НLА: строение, функции, очевидная и возможная связь с аутоиммунными и атопическими заболеваниями / Е.В. Семин // Лечебное дело. 2012. № 1. С. 4—9.
- 8. Malmgaard L., Paludan S.R., Mogensen S.C., Ellermann-Eriksen S. Herpes simplex virus type 2 induces secretion of IL-12 by macrophages through a mechanism involving NF-kB // Journal of General Virology. 2013. vol. 81. P. 3011–3020.
- 9. Новикова И.А., Злотникова М.В. Субпопуляционный состав лимфоцитов у больных герпетической инфекцией тяжелого течения // Медицинская иммунология. -2010. -№ 4-5. -C. 330-336.
- 10. Singh R., Kumar A., Creery W.D., Ruben M., Giulivi A., Diazmitoma F. Dysregulated expression of IFN γ and IL-10 and impaired IFN γ mediated responses at different disease stages in patients with genital herpes simplex virus-2 infection. Clin. Exp. Immunol. 2014. vol. 133. P. 97–107.

УДК 616.441-076:612.111

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ СПЕКТР АНАЛИЗА МАЗКА ПРИ ТОНКОИГОЛЬНОЙ АСПИРАЦИОННОЙ БИОПСИИ (ТАБ) ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

¹Рева Г.В., ^{1,3}Григорян В.С., ^{1,4}Русакова Н.А., ¹Грахова Н.В., ¹Индык М.В., ^{1,3}Накоренок А.А., ¹Багрянцев В.Н., ³Ващенко С.Н., ¹Красников Ю.А., ¹Рева И.В.

¹ФГАОУ BO «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: RevaGal@yandex.ru; ²Международный медицинский научно-образовательный центр, Huuzama, e-mail: avers2@yandex.ru; ³Медицинский центр «Асклепий», Владивосток, e-mail: lady-vs1981@mail.ru; ⁴ГБУЗ поликлиника № 4, Владивосток, e-mail: rusacova@rambler.ru

Были изучены мазки при ТАБ щитовидной железы с диффузным узловым зобом (ДУЗ). В случаях неинформативных анализов в отношении патологии щитовидной железы, по картине крови в мазке была установлена железодефицитная анемия, связанная с изменениями в печени и желудочно-кишечном тракте пациентов, что свидетельствует о необходимости обязательного расширенного спектра диагностики мазков при ТАБ. Отсутствие тироцитов в мазке свидетельствует об их гибели вследствие ишемии, не связанной с нарушениями кровоснабжения, а развивающейся в результате изменений эритроцитов, сопровождающихся нарушениями метаболизма гемоглобина. Это может быть следствием нарушений функции гепатоцитов и секреции факторов, влияющих на гемопоэз, в почках. Щитовидная железа вовлекается в патологический процесс в связи с тем, что только 3% гормонов щитовидной железы покидают её в активной форме, а 97% активируются печенью. При патологии печени в патогенез вовлекается щитовидная железа, но её изменения являются вторичными. В случае выявления патологии эритроцитов, пойкилоцитоза, анизоцитоза и гипохромии следует проводить расширенный комплекс диагностических мероприятий. Доказана связь ДУЗ с патологией других органов.

Ключевые слова: тонкоигольная аспирационная биопсия, щитовидная железа, эритроциты, пойкилоцитоз, гемопоэтические факторы

DIAGNOSTIC SPECTRUM OF PULMON TUBE ANALYSIS IN THE THIN BEAUTY ABSORPTION BIOPTION (BAB) OF THE THYROID GLAND

¹Reva G.V., ^{1,3}Grigoryan V.S., ^{1,4}Rusakova N.A., ¹Grakhova N.V., ¹Indyk M.V., ^{1,3}Nakorenok A.A., ¹Bagryantsev V.N., ³Vashchenko S.N., ¹Krasnikova Yu.A., ¹Reva I.V.

¹Far Eastern Federal University, Vladivostok, -mail: RevaGal@yandex.ru;

²International Medical Research and Education Center, Niigata, e-mail: avers2@yandex.ru;

³Medical Center Asklepii Vladivostok, e-mail: lady-vs1981@mail.ru;

⁴Vladivostok Polyclinic № 4, Vladivostok, e-mail: rusacova@rambler.ru

Smears have been studied in patients with THA of the thyroid gland with diffuse nodular goiter (DUZ). In cases of non-informative analyzes of thyroid gland pathology, an iron deficiency anemia was established from a blood smear in the smear associated with changes in the liver and gastrointestinal tract of patients, which indicates the need for an obligatory extended range of smear diagnostics in TAB. The absence of thyrocytes in the smear testifies to their death as a result of ischemia, which is not associated with impaired blood supply, but develops as a result of changes in erythrocytes, accompanied by abnormalities in the metabolism of hemoglobin. This may be due to impairment of hepatocyte function and secretion of factors affecting hematopoiesis in the kidneys. The thyroid gland is involved in the pathological process due to the fact that only 3% of the thyroid hormones leave it in active form, and 97% are activated by the liver. With liver pathology, the thyroid gland is involved in pathogenesis, but its pathology is secondary. In case of revealing the pathology of erythrocytes, polkilocytosis, anisocytosis and hypochromia, an extended complex of diagnostic measures should be performed. It was showed communications at diffuse nodes in the thyroid gland with the pathology in other organs.

Keywords: fine needle aspiration biopsy, thyroid gland, erythrocytes, poikilocytosis, hematopoietic factors

За последние годы в 60% случаев анализы цитологических препаратов, полученных при выполнении ТАБ на щитовидной железе, по данным из различных регионов России и за рубежом, закончились установлением другого диагноза [1]. Случаи диагностических ошибок — как в сторону установления несуществующего рака в доброкачественных узлах, так и в сторону пропуска явного рака, диктуют совершенствование как самой диагностики и её техники, так и повышение квалификации не только среднего персонала цитологических лабораторий, но и врачей-цитологов.

Патология щитовидной железы не всегда является первичной, она может являться отражением развивающихся патологических проблем в других органах: печени, почках, желудочно-кишечном тракте [2]. Хотя ТАБ для цитологической диагностики патологии щитовидной железы может определить наличие заболеваний щитовидной железы, воспаления железы, рака или кисты, нормальные результаты цитологической диагностики также не означают гарантированного отсутствия нарушений работы щитовидной железы, это может быть связано с тем, что проблема пока не поддается

диагностике [3]. Так, например, на самой ранней стадии развития рака при малигнизации щитовидной железы в некоторых случаях даже цитологическая диагностика не позволяет определить заболевание [4]. Иногда при заключении «неинформативное исследование» врач может порекомендовать повторную процедуру. Принято считать, что излишек крови в мазке способен отрицательно повлиять на достоверность результата [5].

При некоторых узлах, особенно кистозных, повторные ТАБ также могут оставаться неинформативными, но в итоге узлы, в большинстве своем, оказываются злокачественными [6, 7].

С целью совершенствования диагностики мазков при ТАБ щитовидной железы нами проведён анализ морфологической картины при заключениях с трактовкой «неинформативное исследование» с учётом характеристики форменных элементов крови.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено с учётом положений Хельсинкской декларации (с информированного согласия пациентов или, в случае недееспособности, опекунов (2000)), с разрешением этического комитета ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». Все пациенты обследованы согласно протоколу с заполнением медицинской карты больного формы № 043/у. По клиническим показаниям производили забор материала по стандартам, принятым ВОЗ от 16.01.2016. Использованы мазки, полученные с помощью классического метода ТАБ щитовидной железы с ДУЗ у 23 пациентов, из которых 22 - женщины, преимущественно в постменопаузе, 1 мужчина. Только 2 пациентки находились в репродуктивном возрасте: 29 и 48 лет. Старшая пациентка была в возрасте 73 лет. ТАБ проводили из трёх точек под контролем УЗИ, в некоторых случаях для большей полноты достоверности проводили до 5 биопсий. При этом нами было отмечено отсутствие признаков малигнизации и доброкачественное течение узловых новообразований у 16, а признаки патологии были выявлены у 2-х пациенток, 29 и 48 лет. У 2-х пациентов получен неинформативный мазок. Распределение материала представлено в таблице.

Окрашивание мазков проводили по классической стандартной схеме, принятой для окрашивания мазков, полученных с помощью ТАБ щитовидной железы.

Результаты интерпретировали на микроскопе Olympus Bx52 с цифровой камерой PD x 25 и фирменным программным обеспечением.

Распределение клинического материала

№	Возраст	пол		Диагноз	Количество ТАБ	Количество мазков	Выявление сопутствующей патологии	
1	29		ж +	ДУ3	3	9	Фолликулярная опухоль, атипическая фолликулярная аденома Патология лимфоцитов в мазке	
2	48	_	+	ДУ3	3	9	Атипия, многоклеточность, увеличение ядерно-цитоплазматиче- ских отношений, аденома,	
3	52	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
4	57	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
5	58 (2)	+	+	ДУ3	3	9	Папиллярный рак, атипичный вариант	
6	59	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
7	60 (2)	_	++	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
8	61	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
9	62	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
10	63	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
11	64	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
12	65	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
13	66	_	+	ДУ3	3	9	Доброкачественные изменения	
14	67 (2)	_	++	ДУ3	5	15	Доброкачественные изменения	
15	68	_	+	ДУ3	5	15	Доброкачественные изменения	
16	69	_	+	ДУ3	5	15	Доброкачественные изменения	
17	70	_	+	ДУ3	5	15	Доброкачественные изменения	
18	71	_	+	ДУ3	5	15	Доброкачественные изменения	
19	72	_	+	ДУ3	5	15	Патология форменных элементов крови в мазке, пойкилоцитоз, анизоцитоз	
20	73	_	+	ДУ3	5	15	Доброкачественные изменения	
Ит	юго: 22	1	22	ДУ3	74	222	2 — малигнизация, 16 — доброкачественные изменения, 2 — неинформативный результат	

Результаты исследования и их обсуждение

ТАБ играет ключевую роль в оценке пациентов с патологией щитовидной железы, однако, по данным многих авторов, от 15% до 30% при ТАБ составляют неинформативные результаты [8, 9]. В наших исследованиях неинформативные результаты составили только 9,54%. Нами, как и другими авторами, установлено, что среди пациентов с патологией щитовидной железы преобладают женщины, только в одном случае пациентом был мужчина 58 лет, что составляет только 4%. Злокачественные формы новообразований чаще идентифицируются в репродуктивном возрасте [10, 11]. Большая часть пациентов имела доброкачественное течение ДУЗ, только в двух случаях поставлен диагноз малигнизации щитовидной железы. Морфологическая картина мазков при диагностике процессов в щитовидной железы укладывалась в рамки классических описаний различных вариантов патологии.

Два случая с получением неинформативного материала диктовали дополнительный просмотр препаратов в связи с тем, что в мазке идентифицировались не только многочисленные форменные элементы крови, но и эпителиоциты с одним или двумя ядрами, многоядерные и без ядер (рис. 1).

Как и у других исследователей, по нашим данным большинство кистозных поражений (81%) показали в биоптатах содержание примеси крови [12]. Кроме этого в мазке идентифицируются многочисленные лейкоциты, среди которых преобладают сегментоядерные нейтрофилы (рис. 2).

В мазках идентифицируются нейтрофилы и макрофаги с крупными гранулами, свидетельствующими о фагоцитозе коллоида при его избыточной секреции тироцитами (рис. 3, а).

Отмечено, что в мазках встречаются единичные дегранулирующие лейкоциты, с процессами дистрофии и гибели клетки, а также кровяные пластинки (рис. 4).

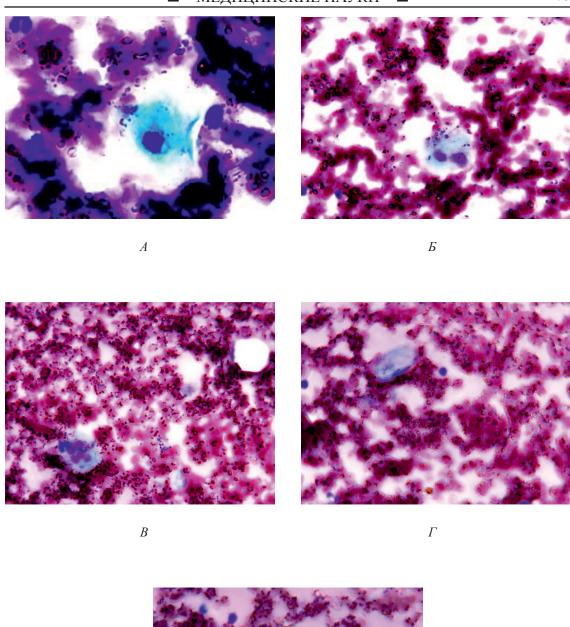
Наибольший интерес в мазках вызывает картина морфологических изменений эритроцитов. При наличии единичных в поле зрения ядер, окружённых узким ободком цитоплазмы, выявляются многочисленные эхиноциты, Также идентифицируются овальные и неправильной формы эритроциты (рис. 5).

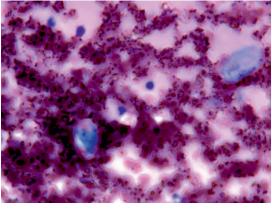
Таким образом, нами отмечено, что в мазках, выполненных с помощью мето-

да ТАБ щитовидной железы, идентифицируется ярко выраженные пойкилоцитоз и анизоцитоз эритроцитов. Идентифицируются эхиноциты, клетки круглой формы с различными отростками, похожими на шипы, появление которых может быть связано с патологией ЖКТ, почечной недостаточностью; дакриоциты, которые характеризуются как клетки овальной формы с заострённым концом. Подобная форма эритроцитов может быть характерна для патологии костного мозга и проявляется как следствие нехватки железа в организме, с низким уровнем гемоглобина в крови [13]. Появляются при патологиях ЖКТ, почечной недостаточности. Дакриоциты выявляются как эллиптоциды, характеризующиеся как вытянутые клетки с закруглёнными краями, появляющиеся при малокровии, анемиях различных стадий [14]. Также нами были выявлены акантоциты, клетки с конусообразными отростками, расположенные на значительном расстоянии друг от друга. Они характерны для патологии печени [15]. В мазках содержатся лимфоциты неправильной формы, больших размеров, с неправильными контурами. Отмечены и эритроциты стареющих и патологических форм, а также гипохромные эритроциты. Известно, что появление пузырчатых клеток имеет неясную этиологию и связано с тем, что на поверхности эритроцита формируется образование в виде пузырька. Наблюдаются при тяжёлых формах анемии.

Заключение

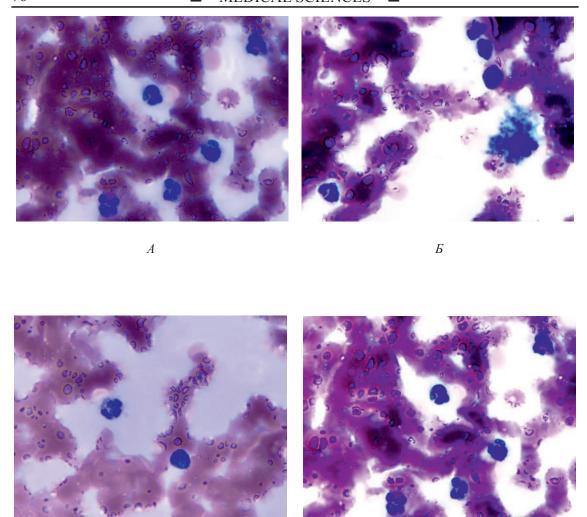
ТАБ играет ключевую роль в гистологической оценке и диагностике образцов ткани пациентов с патологией щитовидной железы [16]. Многие исследователи отмечают, что достаточное количество ткани для исследования получается только в половине случаев [17]. Однако проявление эндокринной патологии щитовидной железы может включать в себя гораздо больший спектр заболеваний, с широким охватом поражений рассеянных диффузных нейроэндокринных клеток, в том числе нейроэндокринных опухолей (нэо) легких, желудочно-кишечного тракта, вилочковой железы, молочной железы и простаты, а также параганглиев по всему телу, а не только в щитовидной железе. Понимание механизмов патологических процессов становится все более сложным с ростом понимания связи молекулярных и клеточных взаимодействий и индукции между различным системами органов.



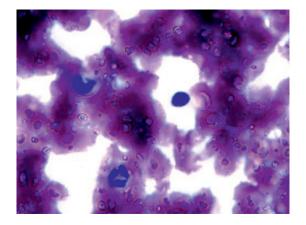


Д

Рис. 1. Мазки, выполненные методом ТАБ щитовидной железы. Окраска г/э.
А) одноядерная клетка. Распределение хроматина в ядре неравномерное. Б) Двухъядерная клетка.
В) Многоядерный эпителиоцит. Г) Атрофия, безъядерная клетка. Д) Эпителиоциты с признаками дистрофии. Идентифицируются лимфоциты с небольшим количеством цитоплазмы, с ядрами неправильной формы, с выростами цитоплазмы. Окраска г/э. Микрофото. Ув. х800

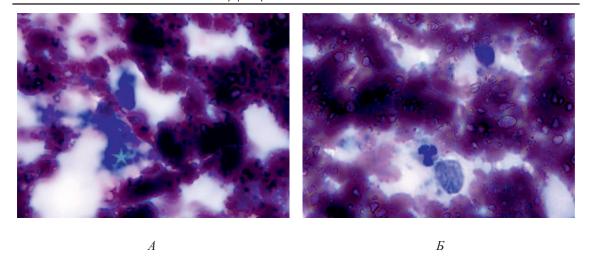


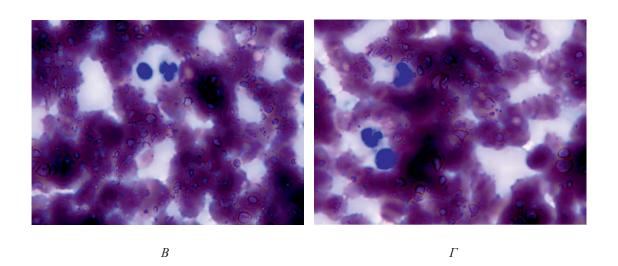
B

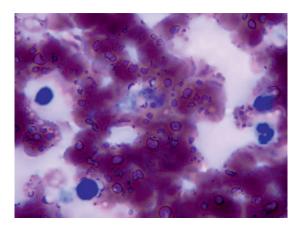


Д

Рис. 2. Мазки, выполненные методом ТАБ щитовидной железы. А) Нейтрофилы. Б) Моноциты и нейтрофилы. В) Моноцит и нейтрофил. Г) Многочисленные нейтрофилы. Д) Нейтрофил, макрофаг и ядро лимфоцита без цитоплазмы. Окраска г/э. Микрофото. Ув. х800

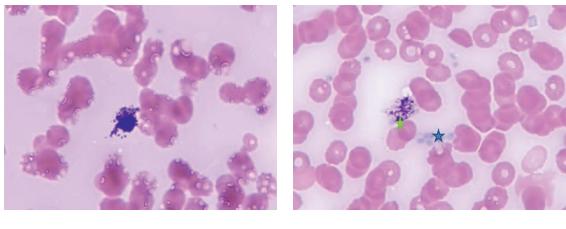




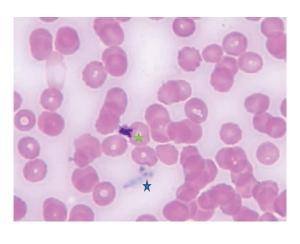


Д

Рис. 3. Мазки, выполненные методом ТАБ щитовидной железы. А) Нейтрофилы с крупными гранулами в цитоплазме. Б, В, Γ) Комплексы нейтрофилов и лимфоцитов. На рис. 3, А, звёздочкой отмечены кровяные пластинки. Окраска г/э. Микрофото. Ув. х800



A \mathcal{B}



В

Рис. 4. Мазки, выполненные методом ТАБ щитовидной железы. А) Дегранулирующая клетка, Б, В) Дистрофия клеток. Синей звёздочкой отмечены кровяные пластинки, зелёной звёздочкой указаны апоптозирующие лейкоциты. Окраска г/э. Микрофото. Ув. х800

Анализ и интерпретация ложноотрицательных случаев, интерпретационные ошибки, связанные с отсутствием клеток с функциями злокачественности, свидетельствует о том, что большинство ложноотрицательных случаев не было досконально изучено и поэтому фактически пропущены реальные данные из-за отсутствия клинического подозрения на злокачественность структур в щитовидной железе. Чувствительность ТАБ для малигнизации составляет по данным большинства авторов 44,3%, а риск злокачественности при доброкачественной диагностике составляет 3,5%. Интерпретационные ошибки, связанные с редкими находками клеток с выраженными признаками злокачественности, диктуют искать причины развития изменений щитовидной железы в патологии других органов

и систем, которая может быть ассоциирована с ДУЗ. Существует мало доказательств, что ложноотрицательные показатели на фоне риска малигнизации доброкачественных образований щитовидной железы при ТАБ, требуют более расширенного анализа полученных мазков.

Полученная картина показателей крови в мазке свидетельствует не только о риске малигнизации. Наши данные об изменениях эрироцитов в структуре мазков, полученных при ТАБ щитовидной железы, расширяют диагностический ресурс и могут быть использованы для назначения дополнительных диагностических мероприятий с исследованием других органов и систем.

Работа выполнена при поддержке научного фонда ДВФУ, в рамках государственного задания 2014/36 от 03.02.2014 г.

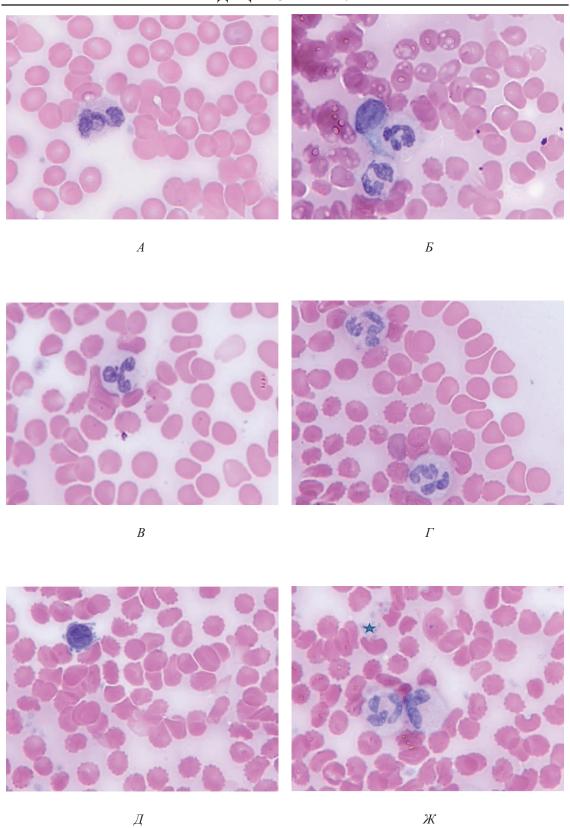


Рис. 5. Мазки, выполненные методом ТАБ щитовидной железы. А) Дегранулирующая клетка. Б, В) Дистрофия клеток. Г, Д, Ж) Эхиноциты, акантациты, дакриоциты. Синей звёздочкой указаны кровяные пластинки. Окраска г/э. Микрофото. Ув. х800

Список литературы

- 1. Asa S.L., Mete O. Endocrine pathology: past, present and future // Pathology. 2017 Nov 10. pii: S0031-3025(17)30442-7. DOI: 10.1016/j.pathol.2017.09.003.
- 2. Yang J., Schnadig V., Logrono R, Wasserman P. Fine-needle aspiration of thyroid nodules: study of 4703 patients with histologic and clinical correlations. Cancer. 2007;111:306-315.
- 3. Eble J.N., Delahunt B. Emerging entities in renal cell neoplasia: thyroid-like follicular renal cell carcinoma and multifocal oncocytoma-like tumours associated with oncocytosis // Pathology. 2017 Nov 10. pii: S0031-3025(17)30448-8. DOI: 10.1016/j.pathol.2017.09.005.
- 4. Renshaw A.A., Gould E.W. Characteristics of False-Negative Thyroid Fine-Needle Aspirates // Acta Cytol. 2017 Nov 4. DOI: 10.1159/000481722.
- 5. Vahidi S., Stewart J., Amin K., Racila E., Li F. Metastatic medullary thyroid carcinoma or calcitonin-secreting carcinoid tumor of lung? Adiagnostic dilemma in a patient with lung mass and thyroid nodule // Diagn Cytopathol. 2017 Nov 10. DOI: 10.1002/dc.23852.
- 6. Harshan M., Crapanzano J.P., Aslan D.L., Vazquez M.F., Saqi A. Papillary thyroid carcinoma with atypical histiocytoid cells on fine-needle aspiration // Diagn Cytopathol. 2009 Apr;37(4):244-50. DOI: 10.1002/dc.20990.
- 7. de los Santos E.T., Keyhani-Rofagha S., Cunningham J.J., Mazzaferri E.L. Cystic thyroid nodules. The dilemma of malignant lesions // Arch Intern Med. 1990 Jul;150(7):1422-7.
- 8. Karstrup S. Ultrasonically guided localization, tissue verification, and percutaneous treatment of parathyroid tumours // Dan Med Bull. 1995 Apr;42(2):175-91.
- 9. Mullen D., Mullins S., Doyle A., Crowley R.K., Skehan S., McDermott E.W., Prichard R.S., Gibbons D. Atypia of Undetermined Significance in Thyroid Fine Needle Aspirates:

- a 4-Year Audit of Thy3a Reporting // Eur Thyroid J. 2017 Sep;6(5):271-275. DOI: 10.1159/000478773.
- 10. Lim H.K., Kim D.W., Baek J.H., Huh J.Y., Ryu J.H., Sung J.Y., Park S.H. Factors influencing the outcome from ultrasonography-guided fine-needle aspiration of benign thyroid cysts and partially cystic thyroid nodules: A multicenter study // Endocr Res. 2017 Oct 16:1-8. DOI: 10.1080/07435800.2017.1381973.
- 11. Poller D.N. Value of cytopathologist review of ultrasound examinations in non-diagnostic/unsatisfactory thyroid FNA // Diagn Cytopathol. 2017 Dec;45(12):1084-1087. DOI: 10.1002/dc.23822.
- 12. Strickland K.C., Howitt B.E., Marqusee E., et al. The impact of noninvasive follicular variant of papillary thyroid carcinoma on rates of malignancy for fine-needle aspiration diagnostic categories. Thyroid. 2015;25:987-992.
- 13. Strickland K.C., Howitt B.E., Barletta J.A., Cibas E.S., Krane J.F. Suggesting the cytologic diagnosis of noninvasive follicular thyroid neoplasm with papillary-like nuclear features (NIFTP): A retrospective analysis of atypical and suspicious nodules // Cancer. 2017 Sep 15. DOI: 10.1002/cncy.21922.
- 14. Onenerk A.M., Pusztaszeri M.P., Canberk S., Faquin W.C. Triage of the indeterminate thyroid aspirate: What are the options for the practicing cytopathologist?//Cancer. 2017 Jun;125(S6):477-485. DOI: 10.1002/cncy.21828.
- 15. Wang C.C., Friedman L., Kennedy G.C., et al. A large multicenter correlation study of thyroid nodule cytopathology and histopathology. Thyroid. 2011;21:243-251.
- 16. Baloch Z.W., Fleisher S., LiVolsi V.A., Gupta P.K. Diagnosis of «follicular neoplasm»: a gray zone in thyroid fineneedle aspiration cytology. Diagn Cytopathol. 2002;26:41-44.
- 17. Liu S., Gao Z., Zhang B., et al. Assessment of molecular testing in fine-needle aspiration biopsy samples: an experience in a Chinese population. Exp Mol Pathol. 2014;97:292-297.

УДК 613.6

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ФЕЛЬДШЕРОВ ВЫЕЗДНЫХ БРИГАД СЛУЖБЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Семенова Н.В., Вяльцин А.С., Завьялова А.В., Клаус А.Е.

ФГБУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: natali1980-07-21@mail.ru

В данной статье рассматривается влияние трудовой деятельности на здоровье фельдшеров скорой помощи, обязанности и условия труда. Представлены статистические данные о численности работников данной профессии в стране, регионе, особенности профессиограммы, влияние условий труда, которые на данный момент недостаточно нормированы, неизбежно приводит к возникновению болезней различных систем и органов. При оценке факторов рабочей среды и трудового процесса среднего медицинского персонала службы скорой медицинской помощи нами было установлено, что условия труда относятся к классу вредных третьей степени. У половины испытуемых наблюдалось ухудшение психоэмоционального состояния как минимум по одному из параметров исследования, что в совокупности с вредными условиями труда способствует возникновению профессиональных заболеваний. Необходимо выработать эффективную систему мер профилактики и борьбы с профессиональными заболеваниями работников скорой медицинской помощи. Для снижения рисков заболевания у фельдшеров службы скорой медицинской помощи необходимо разработать комплекс управленческих решений, заключающий в себе тщательный анализ факторов, влияющих на здоровье работников, для установления четких санитарно-гитиенических требований к условиям труда, с последующим их соблюдением для профилактики развития профессиональной патолотии.

Ключевые слова: здоровье, фельдшер, скорая медицинская помощь, профессиональные заболевания, профилактика

HYGIENIC ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF PARAMEDICS OF MOBILE TEAMS OF SERVICE OF EMERGENCY MEDICAL SERVICE

Semenova N.V., Vyaltsin A.S., Zavyalova A.V., Klaus A.E.

Federal State Budgetary Institution of the Higher Education «Omsk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, e-mail: natali1980-07-21@mail.ru

This article examines the impact of labor activity on the health of paramedics, duties and working conditions. Statistical data are presented on the number of workers in the profession in the country, region, the features of the professiogram, the impact of working conditions, which at the moment are insufficiently standardized, inevitably leads to the emergence of diseases of various systems and organs. when assessing the factors of the working environment and the labor process of paramedical medical personnel of the ambulance service, we found that the working conditions belong to the class of harmful third degree. Half of the subjects experienced a worsening of the psychoemotional state at least one of the study parameters, which together with harmful working conditions promotes the emergence of occupational diseases. It is necessary to develop an effective system of measures to prevent and combat occupational diseases of emergency medical workers. To reduce the risk of disease in paramedics emergency medical service must develop a set of management decisions, which includes a thorough analysis of factors affecting the health of workers, to establish clear sanitary and hygienic requirements for working conditions, with their subsequent compliance for the prevention of development of occupational pathology.

Keywords: health, doctor's assistant, emergency medical service, occupational diseases, prophylaxis

Служба скорой медицинской помощи (СМП) является неотъемлемым звеном здравоохранения во всем мире [1, 2]. Деятельность данного подразделения сопряжена с риском возникновения физических и психических патологий, так как на сотрудниках лежит большая ответственность за жизнь пациентов, за принятые сложные решения в дефиците времени, и постоянно действует тяжелая физическая нагрузка [3, 4].

Целью работы является анализ проблемы влияния условий труда на средний медицинский персонал службы скорой помощи, выявление возможных последствий для здоровья (в том числе на психоэмоциональное состояние) работников, создание мер профилактики для предотвращения возникновения профессиональных заболеваний.

Новизна работы заключается в более широком рассмотрении данной проблемы возникновения профессиональных патологий, их корреляция с условиями труда, с приведением данных статистики о численности работников в стране и регионе.

Психофизиологическая особенность труда в бригадах скорой медицинской помощи заключена в «необходимости быстрого реагирования (действия) на фоне ожидания в обстановочной монотонности». На фельдшеров оказывают неблагоприятное воздействие химические, физические, биологические факторы производственной среды, а также факторы трудовой деятельности (напряжённость и тяжесть труда). Химические загрязнения воздуха рабочих зон выездных бригад обусловлены чаще

всего автомобильным выхлопом, уличным смогом, а также потенциальными опасностями при работах в чрезвычайных ситуациях. Биологический фактор – это возможность заражения бактериальными, вирусными и иными инфекциями. К физическим факторам, влияющим на здоровье работников, относят шум, вибрацию, недостаточную освещённость, неблагоприятные климатические параметры, запылённость. Действие перечисленных вредностей эпизодично, относительно кратковременно и, как правило, реализуется только в выездах на места. В служебных и бытовых помещениях станций скорой помощи нет источников негативного производственного воздей-

В нашей стране лишь единичные работы посвящены анализу деятельности фельдшеров скорой медицинской помощи [6, 7]. По данным исследования некоторых авторов, почти в 60% случаев служба скорой медицинской помощи выполняет несвойственные ей функции, подменяя обязанности амбулаторно-поликлинической службы по оказанию помощи на дому и транспортировке больных. По данным СМИ, с каждым годом число нападений на медицинских работников увеличивается. Из этого следует, что актуальность данной проблемы состоит в том, что аспекты деятельности представителей столь важной профессии недостаточно исследуемы. Все нарастающая с каждым годом нагрузка, как физическая, так и психическая, неизбежно приведет к омоложению профессиональных заболеваний, а это значит, что создание профилактических мер, направленных на снижение количества и качества стрессовых факторов и улучшение здоровья, является первоочередной задачей в отношении законодательного регулирования в этом вопросе.

Задачи:

- 1. Изучить особенности кадрового обеспечения служб скорой медицинской помощи в стране, регионе.
- 2. Оценить факторы рабочей среды и трудового процесса среднего медицинского персонала службы скорой медицинской помощи.
- 3. Выявить и проанализировать влияние условий труда на на психоэмоциональное состояние и здоровье фельдшеров СМП.
- 4. Обосновать применение эффективной системы профилактики профессиональной патологии у работников станции скорой медицинской помощи.

Материалы и методы исследования

В процессе проведения научного исследования нами было обследовано 30 фельдшеров линейных

выездных бригад в начале и в конце рабочей смены. Использовались: метод социологического опроса (индивидуально разработанная анкета), методы функциональных исследований (тест Люшера, корректурная проба, САН-тест), метод санитарного описания (оценка условий труда), статистический метод (база данных и анализ данных в МО Excel).

Результаты исследования и их обсуждение

Основной задачей службы СМП является организация и оказание скорой и неотложной медицинской помощи гражданам при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства, как на месте происшествия, так и во время транспортировки в стационар в адекватном объеме по показаниям, в соответствии с профилем бригады [8].

Система оказания скорой медицинской помощи в нашей стране по данным 2016 г. насчитывает 2458 станций и отделений скорой медицинской помощи, в том числе 184 самостоятельные. Число бригад скорой медицинской помощи составило 53686, в том числе 33199 фельдшерских. Число врачебных бригад увеличилось на 4 017 (на 27,8%), фельдшерских – на 7 775 (на 28,4%). Обеспеченность врачебными бригадами скорой медицинской помощи возросла с 0,09 до 0,12 на 1 000 населения, фельдшерскими – с 0,19 до 0,24 на 1 000 населения. В службе скорой медицинской помощи работает 15107 врачей, 90975 медицинских работников со средним медицинским образованием [9].

В Омской области станции скорой медицинской помощи представлены 9 подстанциями, 100 бригадами, работающими в круглосуточном режиме, из которых 11 специализированных реанимационных бригад (в том числе 2 детские реанимационные бригады), 8 кардиологических, 14 педиатрических, линейные врачебные и фельдшерские бригады. Коллектив представлен 1280 сотрудниками, из которых 170 имеют высшее медицинское образование, 800 – среднее медицинское образование по направлениям «фельдшер» и «медицинская сестра» [10].

Фельдшер является важным членом общепрофильных и специализированных бригад скорой помощи. В его обязанности входит подготовка рабочего места в транспорте, включающая проверку аппаратуры и наличия медикаментов; диагностика состояния пациентов и оказание экстренной помощи на догоспитальном этапе; иммобилизация и транспортировка пострадавших; введение лекарственных средств; умение проводить диагностические манипуляции и исследования с последующей их расшифровкой. Фельдшер должен вести соответствующую документацию, прово-

дить санитарно-просветительную работу среди пациентов и их родственников по укреплению здоровья и профилактике заболеваний [11]. В составе врачебной бригады фельдшер выполняет указания врача, а в составе фельдшерской — принимает все решения самостоятельно и полностью несет ответственность за все действия.

К медицинскому персоналу, работающему в системе скорой медицинской помощи, предъявляются особенно высокие этические требования, ведь в течение трудовой смены они постоянно общаются с пациентами и их родственниками, сталкиваются с человеческим горем, трагизмом ситуаций, тяжелым состоянием больного и пострадавшего, внезапной смертью. Это обязует фельдшера быть особенно тактичным и внимательным в своих словах и действиях.

Для качественного выполнения своих обязанностей фельдшер СМП должен обладать нервно-психической устойчивостью, аналитическим мышлением, хорошей памятью, физической выносливостью, умением управлять собой и другими людьми, способностью рационально действовать в экстремальных ситуациях. Работа фельдшера не рекомендуется людям с нервно-психическими, сердечно-сосудистыми, хроническими инфекционными заболеваниями, повреждениями опорно-двигательного аппарата [12].

Специфика трудовой деятельности медицинских работников связана с воздействием на организм совокупности неблагоприятных факторов. К ним относятся: большая продолжительность рабочих и ночных смен, тяжелая физическая нагрузка, высокое нервно-эмоциональное напряжение, чрезмерное напряжение анализаторных систем, воздействие лекарственных препаратов, высокий риск травматизма, работа по совместительству и др. [12, 13].

Фельдшера скорой помощи в соответствии с особенностью своих профессиональных обязанностей находятся в состоянии особой ответственности и высоких эмоциональных нагрузок, вызванных постоянным длительным общением с другими людьми (профессия категории «человек – человек»), что приводит к возникновению стресса и, как следствие, возникновению феномена эмоционального выгорания [13].

Персонал бригад скорой помощи ежедневно подвергается интенсивным стрессовым воздействиям в связи с необходимостью оказывать экстренную медицинскую помощь и принимать важные решения. Доказано, что все экстремальные воздействия приводят к повышенному выбросу стрессовых гормонов надпочечников, повышению содержания адреналина в крови, что в свою очередь приводит к потере таких химических элементов, как магний и калий. Дефицит магния и калия может стать причиной снижения умственной активности, расстройства мышления, появлению раздражительности, слабости, нарушению функционирования сердечно-сосудистой и нервных систем. На фоне дефицита магния повышается риск инфаркта миокарда, инсультов, внезапной смерти, на фоне дефицита калия – повышен риск аритмий [14].

Возможность инфицирования при контакте с больными, их кровью и биологическими жидкостями является одним из ведущих факторов эмоционального напряжения [15].

Выездной характер работы с постоянным нарушением режима питания и приемом несбалансированной пищи может привести к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Нарушенное питание создает благоприятную почву для развития иммунодефицитных состояний, увеличению числа случаев возникновения «болезней цивилизации»: ожирение, диабет, атеросклероз [15].

Длительное статическое напряжение мышц, значительное физическое напряжение, связанное с вынужденным положением тела и тяжелыми нагрузками, приводит к заболеванию костно-мышечного аппарата. Существенное влияние на возникновение болезней опорно-двигательного аппарата оказывает транспортная низкочастотная вибрация и толчки – возникает так называемая «болезнь водителей», для которой характерны изменения в пояснично-крестцовом отделе, что влечет за собой возникновение радикулопатий, любмалгий и люмбоишалгий. Данные заболевания сопровождаются стойкой болью, приносящей постоянный дискомфорт.

Особенностью работы сотрудников службы скорой помощи является постоянное воздействие факторов химической природы, наиболее распространенными из которых являются взвешенные в воздухе частицы лекарственных средств, в том числе наркотических, дезинфицирующих веществ, концентрация которых нередко превышает допустимые. Раздражающее и сенсибилизирующее действие данных веществ вызывает аллергические заболевания, токсические поражения.

Согласно Р 2.2.2006-05 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» условия труда фельдшеров СМП классифицируются как вредные.

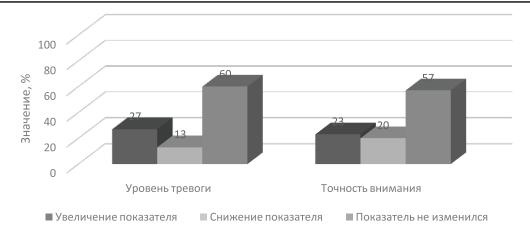


Рис. 1. Изменение уровня тревожности и точности внимания в течение рабочей смены

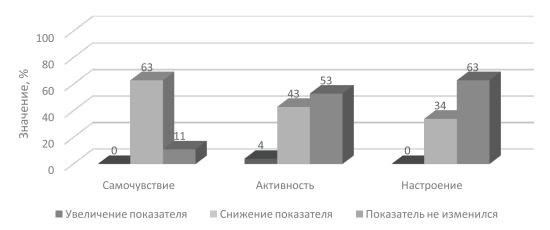


Рис. 2. Изменение показателей самочувствия, активности, настроения в течение рабочей смены

При проведении анкетирования установлено, что симптомы профессионального выгорания у себя отмечали 23% фельдшеров, частую удовлетворенность трудом испытывали 40% опрошенных, 60% респондентов удовлетворенность трудом испытывают иногда. При анализе уровня тревожности в течение смены отмечено, что увеличение тревожности наблюдалось у 27% фельдшеров, уменьшение – у 13%, у 60% опрошенных уровень тревоги в течение дня оставался на исходном уровне. У 17% испытуемых уровень тревоги не определялся в течение рабочей смены, что говорит о высокой стрессоустойчивости. Точность внимания увеличивалась у 23% респондентов, уменьшалась в процессе работы у 20%. У 57% респондентов показатели точности внимания в начале и конце смены были константны (рис. 1).

При исследовании самочувствия, активности и настроения установлено: к концу рабочей смены самочувствие ухудшалось у 63% фельдшеров СМП, не изменялось —

у 11%. Улучшение самочувствия не наблюдалось ни у одного респондента. Показатель активности увеличился у 4% испытуемых, снизился у 43%, остался неизменным у 53%. Среди участников опроса ухудшение настроения определялось у 34%, у 63% настроение не изменилось, улучшение настроения не прослеживалось (рис. 2).

Выводы

- 1. Постоянные физические и психические нагрузки неотъемлемый спутник профессиональной деятельность фельдшеров службы скоро медицинской помощи.
- 2. При оценке факторов рабочей среды и трудового процесса среднего медицинского персонала службы скорой медицинской помощи нами было установлено, что условия труда относятся к классу вредных третьей степени.
- 3. У половины испытуемых наблюдалось ухудшение психоэмоционального состояния как минимум по одному из параметров исследования, что в совокупности

- с вредными условиями труда способствует возникновению профессиональных заболеваний.
- 4. Необходимо выработать эффективную систему мер профилактики и борьбы с профессиональными заболеваниями работников СМП.

Рекомендации

Для снижения рисков заболевания у фельдшеров службы скорой медицинской помощи необходимо разработать комплекс управленческих решений, заключающий в себе:

- тщательный анализ факторов, влияющих на здоровье работников, для установления четких санитарно-гигиенических требований к условиям труда, с последующим их соблюдением;
- нормализация физиологических и психических состояний: соблюдение режимов работы и отдыха; рациональное питание; сбалансированность витаминноминерального питания; введение методов, позволяющих снять эмоциональное напряжение;
- обязательная диспансеризация для раннего выявления заболеваний, своевременное лечение заболеваний;
- обязательное санаторно-курортное лечение, периодическое реабилитационное лечение у сотрудников с хроническими заболеваниями;
- просветительная деятельность о здоровом образе жизни, важности отказа от вредных привычек и самостоятельном поддержании здоровья.

Условия труда у фельдшеров станций скорой медицинской помощи предусматривают наличие стрессовых факторов. Данные специалисты постоянно общаются с тяжелобольными пациентами, видят их страдания, являются свидетелями смертельных случаев. Это вызывает хроническое эмоциональное напряжение, депрессии, тяжелые неврозы.

Здоровье фельдшеров станций скорой медицинской помощи отражается на качестве оказания профессиональной помощи населению. Поскольку существует прямая зависимость уровня заболеваемости персонала от условий труда, необходимо обращать внимание на организацию и планирование работы, сохранение кадрового потенциала.

Усилия работодателей должны быть направлены на раннее и своевременное выявление и предотвращение случаев заболеваний фельдшеров станций скорой

медицинской помощи. Кроме того, использование средств индивидуальной защиты и соблюдение правил санитарно-эпидемиологического режима, в том числе и за счет улучшения материального оснащения, позволяет в разы снизить риск возникновения профессиональных заболеваний у фельдшеров станций скорой медицинской помощи.

Список литературы

- 1. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов, 2-е изд. / Под ред. Л.А. Михайлова. СПб.: Питер, $2013.-C.\ 218-219.$
- 2. Большая энциклопедия фельдшера и медсестры / И.В. Авдиенко и др. М.: Эксмо, 2009. С. 62–66.
- 3. Денисова Т.П., Тюльтяева Л.А., Савич-Заблоцкая Т.В. Возрастной фактор стрессогенной ситуации в практике работы скорой медицинской помощи // Скорая медицинская помощь. 2007. Т. 1. С. 72–74.
- 4. Бабанова С.А., Татаровская Н.А, Бараева Р.А. Профессиональная хвроническая пояснично-крестцовая радикулопатия // Трудный пациент. -2013. -T. 11, № 12. -C. 13–18
- 5. Карамова Л.М., Хафизова А.С., Башарова Г.Р. Сравнительная характеристика состояния здоровья медицинских работников скорой медицинской помощи и других учреждений здравоохранения // Материалы всерос. науч.-практ. конф. с международным участием. Уфа, 2016. С. 430–435.
- 6. Полюкова М.В., Ягодкин В.В., Прокопьева М.И. О результатах социологического опроса фельдшеров скорой медицинской помощи // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. СПб., 2012. С. 47—49.
- 7. БУЗОО Станция скорой медицинской помощи [Электронный доступ]. Режим доступа: http://ssmp-omsk.ru (дата обращения: 22.03.2018).
- 8. Денисов А.П., Кун О.А., Ляпин В.А. Управление медицинской организацией в современных условиях. Омск, 2015. 164 с.
- 9. Красовский В.О., Карамова Л.М., Башарова Г.Р., Галиуллин А.Р. Клиническая и гигиеническая оценка профессиональных рисков здоровью медицинских работников станций скорой медицинской помощи // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2.; URL: http://science-education. ru/ru/article/view?id=24354 (дата обращения: 25.05.2018).
- 10. Косарев В.В. Профессиональные заболевания медицинских работников / В.В. Косарев, А.А. Бабанов. Самара, 2013. С. 175.
- 11. Линденбратен А.Л. Качество организации медицинской помощи и критерии для его оценки // Бюллетень НИИ общественного здоровья. 2013. N2. C. 20–23.
- 12. Неврычева Е.В., Жмеренецкий К.В., Ноздрина Н.С. Здоровье медицинских работников // Здравоохранение Дальнего Востока. 2016. Т. 1 (67). С. 72—82.
- 13. Отвагина Т.В. Неотложная медицинская помощь: учебник. Ростов н/Д.: Феникс, 2012. С. 3–6.
- 14. Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи: приказ МЗ РФ № 388н от 20.06.13 [Электронный ресурс]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70338200 (дата обращения: 29.03.2018).
- 15. Стратий В.Н., Вепрев А.Н., Кандакова Н.Е. Влияние социально-психологических факторов на формирование синдрома эмоционального выгорания в профессиональной деятельности медицинских работников скорой помощи // Скорая медицинская помощь. -2008.- № 4.- С. 47-50.

УДК 618.36:614.1

ОТСЛОЙКА ПЛАЦЕНТЫ И РАННЯЯ НЕОНАТАЛЬНАЯ СМЕРТНОСТЬ (ПО ДАННЫМ РОССТАТА В 2012–2016 ГОДАХ)

Туманова У.Н., Шувалова М.П., Щеголев А.И.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, e-mail: ashegolev@oparina4.ru

Преждевременная отслойка плаценты представляет один из частых видов нарушения плацентации вследствие неполноценного ремоделирования спиральных артерий и характеризуется ее отделением до рождения плода. Проведен анализ данных Росстата за 2012–2016 годы о частоте преждевременной отслойки плаценты в развитии ранней неонатальной смерти в Российской Федерации. За 5 лет, с 2012 года по 2016 год, в Российской Федерации, согласно данным Росстата, преждевременная отслойка плаценты, обусловившая смерть новорожденного, фигурировала в 6,63% наблюдений от общего количества ранней неонатальной смерти. Абсолютные значения количества наблюдений ранней неонатальной смерти, обусловленных преждевременной отслойкой плаценты, превалировали среди мальчиков. Наиболее часто преждевременная отслойка плаценты встречалась в Уральском федеральном округе в 2016 году (в 11,48%), в Сибирском федеральном округе в 2014—2015 годах (в 10,98–10,09%) и в Дальневосточном федеральном округе в 2012 году (в 8,90%). Чаще всего отслойка плаценты отмечалась в наблюдениях гибели новорожденных от болезни гиалиновых мембран и кровотечения. Определение причин и давности развития преждевременной отслойки плаценты необходимо проводить на основании клинико-инструментальных и морфологических сопоставлений.

Ключевые слова: плацента, отслойка плаценты, ранняя неонатальная смерть, причина смерти

ABRUPTIO PLACENTAE AND EARLY NEONATAL MORTALITY (ACCORDING TO ROSSTAT IN 2012–2016)

Tumanova U.N., Shuvalova M.P., Shchegolev A.I.

National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov of Ministry of Healthcare of Russian Federation, Moscow, e-mail: ashegolev@oparina4.ru

Premature abruptio placentae is characterized by its separation before the birth of the fetus. It is characterized by its separation before the birth of the fetus. Premature abruptio placentae is one of the frequent types of impaired placentation due to defective remodeling of spiral arteries. The analysis of Rosstat data for 2012-2016 on the frequency of premature abruptio placentae in the development of early neonatal death in the Russian Federation was performed. According to the data of Rosstat in the Russian Federation for 5 years (from 2012 to 2016), premature abruptio placentae, which caused the death of a newborns, was 6.63 % of the total number of early neonatal deaths. Absolute values of the number of observations of early neonatal death, caused by premature abruptio placentae, prevailed among boys. The most often premature abruptio placentae was in the Ural Federal district in 2016 (11.48 %), in the Siberian Federal district in 2014-2015 (10.98-10.09 %) and in the Far Eastern Federal district in 2012 (8.90 %). Most often, the premature abruptio placentae was with the death of newborns from the disease of hyaline membranes and bleeding. Determination of the causes and time of development of premature abruptio placentae should be carried out on the basis of clinical-instrumental and morphological comparisons.

Keywords: placenta, abruptio placentae, early neonatal mortality, cause of death

Преждевременная отслойка плаценты является грозным осложнением беременности, отражающим нарушение целостности стромально-сосудистого компартмента плаценты вследствие неполноценного ремоделирования спиральных артерий и характеризующимся ее отделением до рождения плода [1, 2]. Тяжесть осложнений зависит в первую очередь, от степени отслойки. В случаях полной или обширной преждевременной отслойки плаценты отмечается 9-10-кратное увеличение риска мертворождения [3]. При неполной отслойке возрастает риск развития перивентрикулярной лейкомаляции и внутрижелудочковых кровоизлияний [4, а также перинатальной смерти [6].

Целью работы явилось изучение частоты и роли преждевременной отслойки плаценты в развитии ранней неонатальной смерти.

Материалы и методы исследования

Работа посвящена изучению ранней неонатальной смертности и основана на анализе статистических форм А-05 Росстата о ранней неонатальной смерти в Российской Федерации в 2012-2016 годах. К ранней неонатальной смерти относят наблюдения смерти новорожденных, умерших в первые 168 часов жизни. Статистические формы А-05 Росстата содержат сведения о первоначальных причинах смерти (основных заболеваниях) и состояниях, обусловивших или способствовавших гибели новорожденных. Основные заболевания представлены в виде отдельных заболеваний и групп болезней. Состояния, обусловившие смерть новорожденного, разделены на четыре группы: «болезни или состояния матери, не связанные с настоящей беременностью», «осложнения настоящей беременности у матери», «осложнения со стороны плаценты, пуповины и плодных оболочек» и «другие осложнения родов и другие состояния матери». В группу поражений новорожденного, обусловленных осложнениями со стороны плаценты, пуповины и плодных оболочек, отдельной строкой входит преждевременная отслойка плаценты (Р02.1 МКБ-10). Полученные количественные данные оценивали при помощи критерия Xи-квадрат Пирсона. Значимыми считали различия при p < 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно данным Росстата, в целом по Российской Федерации за 5 лет (с 2012 по 2016 г.) было зарегистрировано 27367 случаев ранней неонатальной смерти. При этом ежегодное количество умерших новорожденных прогрессивно уменьшалось: с 6969 в 2012 г. до 4113 в 2016 г. Наиболее существенное снижение (на 12,9%) их количества отмечалось в 2016 г., в целом же за 5 лет уменьшение числа случаев ранней неонатальной смерти составило 41,0%.

Количество же случаев ранней неонатальной смерти, где преждевременная отслойка плаценты фигурировала в медицинском свидетельстве о перинатальной смерти в качестве состояния, способствовавшего или обусловившего гибель новорожденного, составило за 5 лет 1815 (6,63% от общего количества ранней неонатальной смерти). Положительным моментом является ежегодное снижение абсолютного количества таких осложнений беременности: с 397 в 2012 г. до 274 в 2016 г. (табл. 1). Однако динамика относительного количества таких наблюдений среди всех случаев ранней неонатальной смерти носит колебательный характер с максимальным значением 7,54% в 2015 г. и минимальным значением 5,70% в 2012 г.

Для сравнения считаем целесообразным привести данные Росстата за 2010 г., когда статистическому учету подлежали новорожденные на сроке беременности 28 недель и более с массой тела 1000 г и более. Общее количество наблюдений ранней не-

онатальной смерти составляло 4948, среди которых отслойка плаценты фигурировала в 300 (6,06%) случаях [7]. В то же время при анализе показателей мертворождаемости в Российской Федерации за 2010 год преждевременная отслойка плаценты обусловила гибель плода в 11,97% наблюдений [8]. К сожалению, развитие преждевременной отслойки плаценты чаще являлось причиной интранатальной гибели плода [9].

При анализе гендерных показателей при ранней неонатальной смертности обращает на себя внимание превалирование относительного количества погибших мальчиков в целом по Российской Федерации во все изученные годы: наибольшие значения доли (59,24%) умерших новорожденных мужского пола отмечались в 2015 году. Абсолютные значения количества наблюдений ранней неонатальной смерти, обусловленных преждевременной отслойкой плаценты, также превалировали среди мальчиков. Однако в 2014 году относительная частота регистрации преждевременной отслойки плаценты имела большие значения среди девочек (7,39% против 6,82%) (табл. 1).

Общее количество новорожденных, умерших в городской местности Российской Федерации, более чем в 2 раза превышало аналогичные показатели сельской местности. При этом абсолютное количество случаев отслойки плаценты при ранней неонатальной смерти в городской местности также преобладало над соответствующим значением сельской местности (табл. 1). Наибольшая разница (в 2,38 раза) установлена в 2016 г. Однако относительное количество наблюдений преждевременной отслойки плаценты от общего количества случаев ранней неонатальной смерти в городской местности было меньше соответствующих значений сельской местности в 2012-2015 годах и практически не отличалось в 2016 году (табл. 1).

Таблица 1 Частота отслойки плаценты при ранней неонатальной смерти в Российской Федерации в 2012—2016 годах (абсолютное значение и процент от общего количества умерших данной группы)

Группа	Год						
	2012	2013	2014	2015	2016		
РΦ	397 (5,70%)	397 (6,44%)	381 (7,06%)	366 (7,75%)	274 (6,66%)		
M	245 (6,17%)*	246 (6,81%)	212 (6,82%)	215 (7,69%)	160 (6,72%)		
Д	152 (5,07%)	151 (5,90%)	169 (7,39%)	151 (7,85%)	114 (6,58%)		
ГМ	263 (5,57%)	268 (6,39%)	246 (6,60%)§	245 (7,64%)	193 (6,67%)		
CM	134 (5,96%)	129 (6,52%)	135 (8,08%)	121 (8,00%)	81 (6,64%)		

 Π р и м е ч а н и е . Здесь и далее $P\Phi$ — Российская Федерация, M — мальчики, Π — девочки, ΓM — городская местность, ΓM — сельская местность, ΓM — р < 0,05 при сравнении новорожденных мужского и женского пола, ΓM — р < 0,05 при сравнении рожденных в городской и сельской местности.

Таблица 2 ей неонатальной смерти в федеральных округах

Частота отслойки плаценты при ранней неонатальной смерти в федеральных округах Российской Федерации в 2012–2016 гг. (абсолютное значение и процент от общего количества умерших данной группы)

Округ			Год		
	2012	2013	2014	2015	2016
ЦФО	64 (4,39%)*	61 (4,73%)*	54 (5,00%)*	59 (6,21%)*	44 (4,98%)
СЗФО	26 (6,05%)	22 (4,89%)	24 (6,72%)	22 (6,77%)	20 (6,15%)
ЮФО	24 (3,95%)	38 (7,05%)	23 (8,04%)	33 (7,80%)	26 (7,24%)
СКФО	66 (4,95%)	50 (5,00%)	64 (6,49%)	61 (7,64%)	36 (5,84%)
ПФО	92 (7,12%)*	99 (8,15%)*	77 (7,16%)	73 (8,01%)	51 (6,06%)
УФО	28 (5,87%)	38 (7,84%)	28 (7,63 %)	27 (7,50%)	35 (11,48%)*
СФО	59 (6,25%)	68 (8,33%)*	81 (10,98%)*	64 (10,09%)*	49 (8,31%)
ДФО	38 (8,90%)*	22 (5,68%)	11 (3,77%)*	19 (7,85%)	13 (6,70%)
РФ	397 (5,70%)	397 (6,44%)	381 (7,06%)	366 (7,75%)	274 (6,66%)

Примечания: ЦФО – Центральный, СЗФО – Северо-Западный, ЮФО – Южный, СКФО – Северо-Кавказский, ПФО – Приволжский, УФО – Уральский, СФО – Сибирский, ДФО – Дальневосточный федеральные округа, РФ – Российская Федерация, * – р < 0,05 по сравнению с показателями РФ.

Таблица 3 Частота преждевременной отслойки плаценты при ранней неонатальной смерти мальчиков и девочек в городской и сельской местности Российской Федерации в 2012–2016 гг. (абсолютные значения и процент от общего количества в данной группе)

Год	Основное заболевание								
	PT	PH	И	ГГН	ЭМН	BA	TO	ДПНУ	Всего
2012	15	231	20	78	36	16	0	1	397
	(8,62%)	(7,17%)*	(2,50%)*	(8,56%)*	(5,87%)	(1,42%)*		(1,43%)	(5,70%)
2013	4	221	25	91	36	18	0	2	397
	(3,60%)	(7,64%)*	(3,54%)*	(10,31%)*	(7,74%)	(1,80%)		(3,57%)	(6,44%)
2014	8	226	23	77	31	16	0	0	381
	(8,60%)	(10,58%)*	(3,18%)*	(10,17%)*	(4,80%)*	(1,73%)*			(7,06%)
2015	4	201	20	87	32	22	0	0	366
	(5,19%)	(10,26%)*	(3,12%)*	(12,54%)*	(6,81%)	(2,80%)*			(7,75%)
2016	2	162	11	68	19	12	0	0	274
	(3,07%)	(9,74%)*	(1,93%)*	(10,88%)*	(5,08%)	(1,58%)*			(6,66%)

 Π р и м е ч а н и я: PT — родовая травма, PH — респираторные нарушения, U — инфекции, $\Gamma\Gamma H$ — геморрагические и гематологические нарушения, DMH — эндокринные и метаболические нарушения, DMH — врожденные аномалии, DMH — травмы и отравления, DMH — другие причины, DMH — респисыванию с показателями всех умерших.

Представленные в табл. 2 данные о частоте регистрации преждевременной отслойки плаценты в медицинских свидетельствах при ранней неонатальной смерти свидетельствуют об имеющихся различиях в федеральных округах Российской Федерации (табл. 2). Наибольшее количество отслоек плаценты при ранней неонатальной смерти фигурировало в Приволжском федеральном округе в 2013 (99) и в 2012 (92) годах и в Сибирском федеральном округе в 2014 г. (81). Однако относительная частота развития преждевременной отслойки плаценты в таких наблюдениях имела наиболее высокие значения в Уральском феде-

ральном округе в 2016 г. (11,48%), в Сибирском федеральном округе в 2014–2015 гг. (10,98–10,09%) и в Дальневосточном федеральном округе в 2012 году (8,90%). Отрадно, что почти во все изученные годы в Центральном и Северо-Западном федеральных округах отмечались более низкие по сравнению с общероссийскими показателями уровни относительного количества отслоек плаценты (табл. 2).

В статистических формах А-05 Росстата сведения о первоначальных причинах ранней неонатальной смерти представлены в виде отдельных нозологий и групп заболеваний. Чаще всего во все изученные

годы в качестве основного заболевания при ранней неонатальной смерти в Российской Федерации фигурировала болезнь гиалиновых мембран (Р22 МКБ-10): от 19,32% в 2012 г. до 15,97% в 2016 г. Для сравнения, в 2010 г. болезнь гиалиновых мембран как основное заболевание отмечалась в 21,2% наблюдений ранней неонатальной смерти [7]. Второе место среди причин ранней неонатальной смерти занимали кровотечения у новорожденного (Р50-Р52, Р54 МКБ-10): 11,75% и 13,37% в 2012 и 2016 годах соответственно.

В свою очередь, преждевременная отслойка плаценты как состояние, обусловившее раннюю неонатальную смерть, также чаще всего фигурировала в наблюдениях гибели новорожденных от болезни гиалиновых мембран: от 8,44% в 2012 году до 11,45% в 2015 году. В случаях смерти от кровотечения преждевременная отслойка плаценты отмечалась в 8,80-13,95% медицинских свидетельств о перинатальной смерти. Именно поэтому группа геморрагических и гематологических нарушений, а также группа респираторных нарушений занимают первые места по частоте причин ранней неонатальной смерти, обусловленных отслойкой плаценты (табл. 3). В этой связи следует добавить, что в статистических формах А5 Ростата в группу респираторных нарушений также входит так называемая асфиксия при рождении (новорожденного) (Р21 МКБ-10), при которой также достаточно часто (в 11,0-17,92% в 2012-2016 годах) отмечалась преждевременная отслойка плаценты.

В качестве положительного момента можно указать, что в случаях ранней неонатальной смерти от врожденных аномалий развития преждевременная отслойка плаценты фигурировала гораздо реже (в 1,42-2,80% наблюдений), чем при других заболеваниях (табл. 3). Подобное обстоятельство свидетельствует, на наш взгляд, об отсутствии ассоциаций между летальными врожденными пороками развития и отслойкой плаценты. В то же время доказанным фактом является более частое развитие преждевременной отслойки плаценты у беременных с наследственной тромбофилией [10]. Установлено, что мутации фактора Лейдена, генов протромбина и метилентетрагидрофолатредуктазы (MTHFR) лежат в основе развития тромбофилии и последующей неполноценной трасформации спиральных артерий матки, способствующих преждевременной отслойке плаценты [11, 12].

Еще одним положительным моментом в отношении преждевременной отслойки плаценты является то, что клиническая ее диагностика основывается на достаточно четких признаках, в первую очередь появлении острой боли в животе и наружного маточного кровотечения [13, 14]. Хотя в отдельных случаях отмечается бессимптомное течение заболевания [15]. Верификация диагноза возможна при ультразвуковом исследовании [16].

Проведение же комплексного морфологического исследования плаценты после родов позволяет в ряде случаев не только диагностировать отслойку плаценты, но уточнить причину и давность ее развития. Так, согласно данным A.L. Chen с соавт. [17], наиболее частыми морфологическими признаками преждевременной отслойки плаценты явились вдавления на материнской поверхности матки и внутриворсинковые кровоизлияния. В основе оценки давности развития отслойки плаценты лежит гистологическое выявление нейтрофильной инфильтрации в базальной пластинке (1-4 часа), признаков некроза синцитиотрофобласта (24 часа), плазмоклеточного децидуита (63 часа) [17, 18].

Тем не менее окончательное заключение о преждевременной отслойке плаценты во всех случаях должно основываться на клинико-инструментальных и морфологических сопоставлениях полученных данных.

Таким образом, преждевременная отслойка плаценты представляет один из частых видов нарушения плацентации. За 5 лет, с 2012 года по 2016 год, в Российской Федерации, согласно данным Росстата, преждевременная отслойка плаценты, обусловившая смерть новорожденного, фигурировала в 6,63% наблюдений от общего количества ранней неонатальной смерти. Наиболее часто преждевременная отслойка плаценты встречалась в Уральском федеральном округе в 2016 году (в 11,48%), в Сибирском федеральном округе в 2014–2015 годах (в 10,98–10,09%) и в Дальневосточном федеральном округе в 2012 году (в 8,90%). Чаще всего отслойка плаценты отмечалась в наблюдениях гибели новорожденных от болезни гиалиновых мембран и кровотечения. Определение причин и давности развития преждевременной отслойки плаценты необходимо проводить на основании клинико-инструментальных и морфологических сопоставлений.

Список литературы

1. Redline R.W. Placental pathology: a systematic approach with clinical correlations // Placenta. – 2008. - V.29 (Suppl A). – P. 86-91.

- 2. Щеголев А.И. Современная морфологическая классификация повреждений плаценты // Акушерство и гинекология. 2016. N 2016 2
- 3. Ananth C.V., Berkowitz G.S., Savitz D.A., Lapinski R.H. Placental abruption and adverse perinatal outcomes // J. Am. Med. Assoc. 1999. V. 282. P. 1646–1651.
- 4. Oyelese Y., Ananth C.V. Placental abruption // Obstet. Gynecol. 2006. V.108. P. 1005–1016.
- 5. Yamada T., Yamada T., Morikawa M., Minakami H. Clinical features of abruption placentae as a prominent cause of cerebral palsy // Early Hum. Dev. 2012. V.88. P.861–864.
- 6. Konje J.C., Taylor D.J. Bleeding in late pregnancy // James D.K., Steer P.J., Weiner C.P., Gonik B. (eds). High risk pregnancy, 3rd edn. Edinburgh, UK:WB Saunders Co., 2006. P. 1259–1275
- 7. Щеголев А.И., Павлов К.А., Дубова Е.А., Фролова О.Г. Ранняя неонатальная смертность в Российской Федерации в 2010 г. // Архив патологии. -2013. -№ 4. -C. 15-19.
- 8. Щеголев А.И., Туманова У.Н., Фролова О.Г. Региональные особенности мертворождаемости в Российской Федерации // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы и экспертной практики в региональных бюро судебно-медицинской экспертизы на современном этапе. Рязань, 2013. С. 163—169.
- 9. Щеголев А.И., Туманова У.Н., Шувалова М.П., Фролова О.Г. Гипоксия как причина мертворождаемости в Российской Федерации // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2014. № 3. С. 96–98.
- $10.\ Rodger\ M.A., Langlois\ N.J.\ Is\ thrombophilia\ associated$ with placenta-mediated pregnancy complications? A prospective

- cohort study: reply // J. Thromb. Haemost. -2015. V. 13. P. 1536-1537.
- 11. Said J.M., Higgins J.R., Moses E.K. et al. Inherited Thrombophilia polymorphisms and pregnancy outcomes in nulliparous women // Obstet. Gynecol. 2010. V. 115. P. 5–13.
- 12. Romero R., Kusanovic J.P., Chaiworapongsa T., Hassan S.S. Placental bed disorders in preterm labor, preterm PROM, spontaneous abortion and abruptio placentae // Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol. 2011. V. 25. P. 313–327.
- 13. Tikkanen M. Etiology, clinical manifestation, and prediction of placental abruption // Acta Obset. Gynecol. 2010. V. 89. P. 723–740.
- 14. Шалина Р.И. Преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты // Акушерство: национальное руководство / Под ред. Г.М. Савельевой, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова, В.Е. Радзинского. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. С. 861–867.
- 15. Нагорнева С.В., Прохорова В.С., Шелаева Е.В. и др. Бессимптомная отслойка нормально расположенной плаценты в третьем триместре беременности // Журнал акушерства и женских болезней. 2017. № 3. С. 97–104.
- 16. Shinde G.R., Vaswani B.P., Patange R.P. et al. Diagnostic performance of ultrasonography for detection of abruption and its clinical correlation and maternal and foetal outcome // J. Clin. Diagn. Res. 2016. V.10. QC047.8.
- 17. Chen A.L., Goldfarb I.T., Scourtas A.O., Roberts D.J. The histologic evolution of revealed, acute abruptions // Human Pathology. 2017. V.67. P. 187–197.
- 18. Bendon R.W. Review of autopsies of stillborn infants with retroplacental hematoma or hemorrhage // Ped. Devel. Pathol. -2011.-V. 14. -P. 10–15.

УДК 572.08:616-053(470.62)

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ДОЛЖНОГО ЧИСЛА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У ЛИЦ СЛАВЯНСКОЙ ГРУППЫ РАННЕГО ПОДРОСТКОВОГО ПЕРИОДА, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ, НА ОСНОВАНИИ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Бахарева Н.С., Гордеева Е.К., Юсуф А.Р., Семёнова Е.П., Жирова А.Ю., Шамхалова Г.С., Савельева Е.Ф.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, e-mail: bahareva_1955@mail.ru

Исследование проводилось на основании антропометрических данных у лиц раннего подросткового возрастного периода славянской группы, проживающих на территории Краснодарского края (Белореченского, Крымского и Гулькевичского районов). Измерялись следующие антропометрические показатели: рост, масса тела, обхват запястья, биакромиальный размер, а также физиологические показатели: АД систолическое, АД диастолическое, ТЧСС, ДЧСС. На основании полученных результатов вычислили индекс стрессоустойчивости. Антропометрические показатели были изучены у 137 лиц подросткового периода (70 мальчиков, 67 девочек). Установлено, что средние значения должного и текущего числа сердечных сокращений у девочек превышает таковой показатель у мальчиков. Были выявлены гендерные различия в значениях роста (соответственно $160,24\pm1,1$ и $155,84\pm0,96$), массы тела (соответственно $52,56\pm1,02$ и $49,34\pm0,99$), биакромиального размера (соответственно $34,87 \pm 0,34$ и $31,22 \pm 0,28$), обхвата запястья (соответственно $15,61 \pm 0,13$ и $14,48 \pm 0,12$). Не выявлено различий в антропометрических характеристиках у лиц, проживающих в разных районах Краснодарского края, принадлежащих к славянской группе. Установлены гендерные различия у лиц славянской группы раннего подросткового периода по основным антропометрическим показателям: рост, масса тела, обхват запястья и биакромиальный размер. Не выявлено достоверных различий у лиц славянской группы раннего подросткового периода между антропометрическими показателями физиологическими параметрами (АД систолическое, АД диастолическое, ТЧСС и ДЧСС), проживающих в различных районах Краснодарского края (Белореченском, Крымском и Гулькевическом районах). Установлено отсутствие гендерных различий в значениях стрессоустойчивости в славянской группе лиц, относящихся к раннему подростковому периоду.

Ключевые слова: должное число сердечных сокращений (ДЧСС), подростковый период, антропометрические показатели, индекс стрессоустойчивости

GENDER DISPARITIES OF PROPER CARDIAC CONTRACTION BASED ON SOMATOMETRIC CHARACTERISTICS REFERRING TO SLAVONIC GROUP OF EARLY ADOLESCENTS PERIOD, LIVING ON THE TERRITORY OF KRASNODAR REGION

Bakhareva N.S., Gordeeva E.K., Yusuf A.R., Semenova E.P., Zhirova A.Yu., Shamkhalova G.S., Saveleva E.F.

KubSMU of the Ministry of Healtcare of Russia, Krasnodar, e-mail: bahareva 1955@mail.ru

The study was conducted on the basis of anthropometric data in individuals early teenage age period of the Slavonic groups living on the territory of Krasnodar region (Belorechensk, Krymsk and Gulkevichsky areas). The following anthropometric indicators were measured: growth, body mass, the circumference of the wrist, biacromial size and physiological indicators: AD-systolic, AD-diastolic, TCHSS, DCHSS. Based on the data obtained the stress-resistance index. Anthropometric indicators were investigated in 137 individuals of adolescence (70 boys, 67 girls). Found, that the average the value of proper and current number of heartbeats in girls exceeds that rate boys. Were identified gender differences in the values of growth (respectively $160,24\pm1,1$ and $155,84\pm0,96$), body mass (respectively $52,56\pm1,02$ and $49,34\pm0,99$), biacromial size (respectively $34,87\pm0,34$ and $31,22\pm0,28$), circumference of the wrist (respectively $15,61\pm0,13$ and $14,48\pm0,12$). Not were differences in anthropometric characteristics of persons, living in different areas of Krasnodar region, belonging to the Slavonic group. The gender differences in individuals of the Slavic group of early adolescence for the main anthropometric indicators: height, body mass, the circumference of the wrist and microbially size. There were no significant differences in individuals of the Slavic group of early adolescence between anthropometric indices of physiological parameters (BP-systolic, BP-diastolic, TCS and DCS), residing in different districts of the Krasnodar territory (Belorechensky, Crimean and Gulkevichskom areas). The absence of gender differences in the values of stress in the Slavic group of persons as belonging to the early adolescent period.

Keywords: the proper number of cardiac contractions, early adolescents period, anthropometric characteristics, stress-resistance index

Детский и подростковый возраст представляет собой «стратегический» этап жизни, закономерно определяющий её дальнейшее качество и позволяющий прогнозировать вероятность развития предпатологических и патологических состояний ор-

ганизма [1]. Подростковый возраст – период направленного формирования функциональных характеристик, антропометрических параметров, типов телосложения и конституциональных особенностей индивидуума. Во многих исследованиях были приведены

сравнительные характеристики основных антропометрических показателей у подростков одного города и района. У здоровых подростков, проживающих в Ростове-на-Дону, В.Г. Петрухина Р.Н. Дорохова, методом установлено преобладание у 109 мальчиков мезосомного (33%) и микромезосомного (28%) соматотипов, у 111 девочек мезосомного (32,6%) и макросомного (26%), а у больных вегетативной дисфункцией у 30 мальчиков микромезосомный тип встречается в 36,2%, микросомный в 28%, у 34 девочек мезосомный тип в 41,1% [2]. По данным литературы, антропометрические исследования состояли в оценке физического развития 506 девочек-подростков (12–13 лет), проживающих в разных районах промышленного города Ярославля, в районах с высокой техногенной нагрузкой увеличена доля детей с дисгармоничным и резко дисгармоничным физическим развитием. У 280 здоровых обоего пола, проживающих на Юге России, с оценкой методике В.В. Бунака, 1941 проведены соматометрия и соматотипирование [3]. У подростков (12–16)) из средне- и высокогорья, по конституциональной схеме Штефко-Островского, выделяют у девочек из районов высокогорья преобладают мышечный, астеноидный, торакальный типы телосложения, у мальчиков преобладали микросоматические и микромезосоматические типы, тогда как у юношей среднегорья – мезосоматический и макромезосомные типы телосложения [4]. Немногочисленны работы, выявляющие закономерности физического развития подростков и их связь с регионом проживания. Предшествующие исследования в данной области проводились у лиц допризывного возраста; включали небольшое количество измерений. Актуально изучение соматометрических характеристик, ориентированных на установление региональных отличий антропометрических показателей в масштабах области, края, с целью выявления этнических и территориальноэкологически обусловленных особенностей строения тела людей.

Целью данной работы является изучение гендерных различий должного числа сердечных сокращений и индекса стрессоустойчивости у лиц раннего подросткового периода славянской группы с учётом ростовесовых характеристик.

Материалы и методы исследования

Определяли данные роста и веса с помощью электронного медицинского ростомера (с точностью до 10 мм) и электронных медицинских весов (с точностью до 50 г) у лиц раннего подросткового периода 70 мальчиков (средний возраст $13,42\pm0,05$ лет) и 67 девочек (средний возраст $13,43\pm0,05$ лет). У каждого обследуемого измеряли рост (P, см), массу тела (М,

кг) с последующим определением должной частоты сердечных сокращений (ДЧСС, мин-1), а также обхват запястья (ОЗ, см), АД систолическое (мм. рт. ст), АД диастолическое (мм. рт. ст), текущую частоту сердечных сокращений (ТЧСС, мин-1) и биакромиальный размер (см). Вычисления проводились по формуле Ю.Р. Шейх-Заде: ДЧСС = 48*(p/m)1/3, где р – рост в см, т - масса тела в кг [5]. Индекс стрессустойчивости: $ИC = 0,000126 \times P\pi \times 4CC \times M^{1/3}$, где UC - уровеньиспытываемого стресса, составляющий в норме 1,0-1,5 усл. ед., а Рп – пульсовое АД (мм рт. ст.). Антропометрические показатели определяли в трёх районах Краснодарского края: Белореченском, Крымском и Гулькевичском. Данные районы располагаются на юге Краснодарского края в предгорье Кавказского хребта. Численность населения в исследуемых областях варьирует в пределах от 50 000 до 100 000 человек. Обработка всех собранных данных и материалов осуществлялась методом вариационной статистики в рамках программы Microsoft Excel 2010.

Результаты исследования и их обсуждение

Для выявления гендерных различий должного числа сердечных сокращений у лиц славянской группы раннего подросткового периода проводили измерения основных антропометрических показателей и базовых физиологических параметров в трёх разных районах Краснодарского края: Белореченском, Крымском и Гулькевичском (табл. 1).

Основу экономического потенциала Белореченского района составляет химическая и перерабатывающая промышленность, промышленность строительных материалов. Важнейшее место в структуре промышленного комплекса принадлежит пищевой промышленности, формирующей более 45.0% объёма промышленного производства. Доля экономически активного населения Крымского района составляет 35%, из них 80% реально заняты в экономике. По своей экономической характеристике Гулькевичский район – промышленно-аграрный район; на территории района осуществляют экономическую и хозяйственную деятельность 14 крупных и средних предприятий. Исходя из всего вышесказанного, во всех трёх районах, в которых проводились исследования лиц раннего подросткового периода, достаточно хорошо развиты химическая, перерабатывающая и другие виды промышленности. Экологическая обстановка этих районов признана удовлетворительной, способствующей нормальному росту и развитию детей и подростков, их формированию. Несмотря на расстояния, отделяющие эти районы друг от друга, основные антропометрические характеристики подростков Белореченского, Крымского и Гулькевичского не обнаружили достоверных различий и были объединены в единую таблицу (табл. 2).

Таблица 1

Антропометрические характеристики лиц раннего подросткового периода славянской группы, проживающих в разных районах Краснодарского края

Показатели	Белореченский р-н	нский р-н	Крымс	Крымский р-н	Гулькевичский р-н	ский р-н
	Мальчики (n = 18)	Девочки $(n=10)$	Мальчики $(n=32)$	Девочки $(n=33)$	Mальчики $(n=20)$	Девочки $(n = 24)$
Рост, см	$162,11 \pm 2,34$	$153,94 \pm 2,56$	$159,85 \pm 1,8$	$158,15 \pm 1,64$	$158,04 \pm 1,49$	$154,87 \pm 1,03$
Масса, кг	51,39 ± 1,47	$46,04 \pm 2,93$	$50,08 \pm 2,2$	48,59 ± 1,8	51,39 ± 1,47	$51,32 \pm 1,17$
О3, см	$15,2 \pm 0,2$	$14,69 \pm 0,24$	$15,78 \pm 0,23$	$14,89 \pm 0,17$	$15,6 \pm 0,25$	$14,01 \pm 0,18$
АД-сис	$106,8 \pm 1,86$	$108,3 \pm 3,13$	109.5 ± 2.21	104.5 ± 2.17	$106,8 \pm 1,86$	$119 \pm 1,95$
АД-диаст	$62,68 \pm 2,43$	65.9 ± 5.42	$66,97 \pm 1,91$	$66,06 \pm 1,32$	$110 \pm 1,76$	$67,2 \pm 1,13$
ТЧСС,мин-1	79,68 ± 2,89	96,5 ± 4,14	$80,72 \pm 1,7$	$82,06 \pm 2,27$	$92,32 \pm 0,56$	$88,7 \pm 0,62$
ДЧСС,мин-1	70.52 ± 0.56	72,47 ± 1,37	$71,52 \pm 0,89$	$71,75 \pm 0,74$	$68,84 \pm 0,56$	$69,52 \pm 0,44$
Биакром, см	$34,35 \pm 0,52$	$32,79 \pm 0,55$	$33,25 \pm 0,41$	$31,6 \pm 0,42$	$36,42 \pm 0,29$	$30,02 \pm 0,38$

Таблица 2

Гендерные различия в антропометрической характеристике лиц раннего подросткового периода славянской группы

	1		ı	_	_
S,	1,0	1,19 ± 0,04	1,15–1,41	$1,28 \pm 0,05$	1,21
Биакром,	29,2–40	34.87 ± 0.34	27–37,7	$31,22 \pm 0,28$	8,29*
ДЧСС,	61,9–76,49	111,3 ± 1,26 $65,64 \pm 1,07$ $83,93 \pm 1,29$ $69,92 \pm 0,36$ $34,87 \pm 0,34$	65,15–77,73	110,3 ± 1,54 $66,6 \pm 1,06$ $85,42 \pm 1,61$ $70,78 \pm 0,39$	1,62
TYCC,	44-99	83,93 ± 1,29	31–127	$85,42 \pm 1,61$	0,72
АДлиас мм ртст	50–92	$65,64 \pm 1,07$	44–91	$66,6 \pm 1,06$	0,64
АДсис,	80–130		75–130	$110,3 \pm 1,54$	0,50
О3, см	13–18	$15,61 \pm 0,13$	12–16,5	$14,48 \pm 0,12$	6,39*
Масса, кг	37–80,2	52,56 ± 1,02	34–69,6	$49,34 \pm 0,99$	2,27*
Рост,	142–187	$13,42 \pm 0,05$ $160,24 \pm 1,1$	131–174	$13,43 \pm 0,05$ $155,84 \pm 0,96$ $49,34 \pm 0,99$	3,01*
Возраст,	12,24–14,49	$13,42 \pm 0,05$	12,35–14,96	$13,43 \pm 0,05$	ı
Группы	Мальчики ВР	$M_{70} \pm m$	Девочки ВР	$M_{67} \pm m$	Ь

 Π р и м е ч а н и е . Достоверные различия между группами обозначаются звёздочкой(*).

В ходе данного исследования в группе мальчиков и девочек выявлены достоверные различия в росте (соответственно, $160,24\pm1,1$ и $155,84\pm0,96$ см), массе тела (соответственно, $52,56\pm1,02$ и $49,34\pm0,99$ кг), обхвате запястья (соответственно, $15,61\pm0,13$ и $14,48\pm0,12$, см), биакромиальном размере (соответственно, $34,87\pm0,34$ и $31,22\pm0,28$ см). Проведённый статистический анализ не выявил достоверных различий между группами мальчиков и девочек по следующим физиологическим показателям: АД систолическое, АД диастолическое, ТЧСС, ДЧСС.

Определение индекса стрессоустойчивости позволяет дать объективную оценку функциональному состоянию организма, определить степень воздействия на него различных физиологических и патологических факторов. Стресс означает активацию неспецифических приспособительнорегуляторных механизмов, направленных на восстановление гомеостаза. Ганс Селье определил стресс как состояние организма, возникающее при предъявлении к нему любых требований [6]. Жизнь в современном обществе носит чрезвычайно стрессогенный характер. Причиной тому может служить тот факт, что движение и развитие социума стало более динамичным, возникает постоянная нехватка времени - каждый человек пытается достичь недосягаемых за короткий промежуток времени высот; ритм жизни ускоряется. Сказываются также состояние окружающей среды, экология, образ жизни, условия профессиональной деятельности, состояние здоровья, наследственность. Все эти факторы приводят к тому, что психика человека становится не в состоянии с этим справляться. Человек приобретает способность преодолевать существующие перегрузки, как эмоциональные, так и интеллектуальные - стрессоустойчивость. Стрессоустойчивость – это целый механизм, система личностных качеств человека. Существует теория стрессоустойчивости, которая подразделяет людей на четыре группы: стрессоустойчивые; стрессонеустойчивые; стрессотормозные; стрессотренируемые. В области функциональной диагностики определение уровня стрессоустойчивости необходимо для объективной оценки состояния кровообращения, нервной, пищеварительной, дыхательной систем организмах [7].

При определении стрессоустойчивости обнаружено, что индекс стрессоустойчивости как в группе мальчиков, так и в группе девочек не превышает пороговые значения, гендерных различий выявить не удалось. При исследовании ТЧСС и ДЧСС у детей

следует ориентироваться не на возраст ребёнка, а на его рост и массу, определяющих уровень ДЧСС, что особенно важно при исследовании детей в разных регионах. Должное число сердечных сокращений носит сугубо индивидуальный характер, зависит от типа нервной системы, возраста, роста, массы тела и пола [8].

Таким образом, исследование проводилось у лиц раннего подросткового возрастного периода славянской группы у 137 детей (70 мальчиков и 67 девочек), проживающих на территории Краснодарского края (Белореченского, Крымского и Гулькевичского районов), при измерении следующих антропометрических показателях: рост, масса тела, обхват запястья, биакромиальный размер, а также физиологические показатели: АД систолическое, АД диастолическое, ТЧСС, ДЧСС. На основании полученных результатов вычислили индекс стрессоустойчивости. Установлено, что средние значения должного и текущего числа сердечных сокращений у девочек превышают таковой показатель у мальчиков. Были выявлены гендерные различия в значениях роста (соответственно $160,24 \pm 1,1$ и $155,84 \pm 0,96$ см), массы тела (соответственно $52,56 \pm 1,02$ и $49,34 \pm 0,99$ кг), биакромиального размера (соответственно 34.87 ± 0.34 и 31.22 ± 0.28 см), обхвата запястья (соответственно $15,61 \pm 0,13$ и $14,48 \pm 0,12$ см). Не выявлено различий антропометрических характеристиках у лиц, проживающих в разных районах Краснодарского края, принадлежащих к славянской группе.

С прикладной точки зрения соматический тип и морфофункциональное состояние организма важно учитывать при выборе средств и методов для улучшения состояния физического здоровья, проведения профессионального отбора, оценки пригодности допризывной молодежи к службе в определенных родах войск.

Соматотип является фактором, опререактивности деляющим особенности организма, в том числе его силовые возможности. Значительное количество работ посвящено изучению соматотипов у лиц подросткового периода, занимающихся различными видами спорта. Сравнение соматотипов по диапазону мезоморфности у подростков [9], влияние мезоморфности у волейболистов на эффективность игры [10], сравнение соматотипов с диапазоном мезоморфности у школьников [11], определение идеальных соматотипов для различных физических упражнений [12], корреляция роста, массы у игроков определенной возрастной категории [13].

Выводы

- 1. Установлены гендерные различия у лиц славянской группы раннего подрост-кового периода по основным антропометрическим показателям: рост, масса тела, обхват запястья и биакромиальный размер.
- 2. Выявлено отсутствие достоверных различий у лиц славянской группы раннего подросткового периода по антропометрическим и некоторым физиологическим параметрам (АД систолическое, АД диастолическое, ТЧСС и ДЧСС), проживающих в различных районах Краснодарского края (Белореченском, Крымском и Гулькевичском районах).
- 3. Установлено отсутствие гендерных различий в значениях стрессоустойчивости в славянской группе лиц, относящихся к раннему подростковому периоду.

Список литературы

- 1. Мандриков В.Н. Лица допризывного возраста (морфофункциональный профиль и физическое развитие): монография / В.Б. Мандриков, В.Н. Николенко, А.И. Краюшкин [и др.]. Волгоград: ВолгГМУ, 2014. 168 с.
- 2. Чаплыгина Е.В. Соматотипологическая характеристика жителей Юга России юношеского и первого периода зрелого возраста / Е.В. Чаплыгина // Фундаментальные исследования. 2013. N 7–3. C. 659–66.
- 3. Соколов В.В. Конституционные особенности подростков, проживающих на Юге России / В.В. Соколов, И.В. Бондин, Д.П. Осипов, Н.К. Соколова // Морфология. 2012. Т. 141, № 3. С. 145.
- 4. Саттаров А.Э. Соматические типы и темпы физического развития у подростков и юношей разных экологических зон / А.Э. Саттаров, Т.М. Тулекеев // Наука, новые технологии и инновации. 2016. \cancel{N} 5. С. 70–75.

- 5. Шейх-Заде Ю.Р. Определение должной частоты сердечных сокращений у человека в покое / Ю.Р. Шейх-Заде, Ю.А. Зузик, К.Ю. Шейх-Заде // Физиология человека. 2001.-T.27, № 6.-C.114-116.
- 6. Селье Г. История синдрома адаптации / Г. Селье // Журнал невропатологии и психиатрии. 1955. Т. 55, № 3. С. 223.
- 7. Аветисян Н.А. Должное число сердечных сокращений у лиц дошкольного возраста в зависимости от ростовесового показателя тела / Н.А. Аветисян, Ю.Р. Кушнарева, А.С. Петросян, Э.Ю. Тутусиади, Н.С. Бахарева // Актуальные проблемы науки XXI века. 2017. № 10. С. 19–23.
- 8. Жирова А.Ю. Гендерные различия должного числа сердечных сокращений у лиц славянской группы раннего периода подросткового возраста на основании соматометрических характеристик / А.Ю. Жирова, Г.С. Шамхалова, К.П. Чуйко, Н.С. Бахарева // Актуальные проблемы науки XXI века. -2017.-N 0.-C. 16-18.
- 9. Rahmawati N.T. Relationship between somatotype and age at menarche among adolescent girls in Yogyakarta province, Indonesia / N.T. Rahmawati, J. Hastuti, R.A. Surianto // Pakistan Journal of Nutricion. № 16 (5). P. 351–358.
- 10. Milic M. Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise / M. Milic, Z.Grgantov, K.Chamari, A. Bianco, J. Padulo // Biology of Sport. -2017. $-N_0$ 34 (1). -P. 19-26.
- 11. Butamanco Ramirez T. Relationship between antropometric profile with classification of bullying in chilean vulnerable schools / T. Butamanco Ramirez, D. Gonzales Chavez, P. Valdes Badilla, T. Herrera Valenzuela, S. Duran Aguero // Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria. 2017. № 37(2). P. 36–41.
- 12. Bustamante Valdivia, A. Identifying the ideal body size and shape characteristics associated with childrens physical performance tests in Peru / A. Bustamante Valdivia, J. Maia, A. // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2015. 25(2). P. 155–165.

УДК 577.122.2:616-006

ПРОФИЛЬ ГИДРОЛИЗА СЗ КОМПОНЕНТА КОМПЛЕМЕНТА – БИОХИМИЧЕСКИЙ МАРКЕР ОНКОПАТОЛОГИИ?

Князева О.А., Киреева Е.А.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа, e-mail: olga knyazeva@list.ru

Цель исследования — изучение профиля спонтанного гидролиза СЗ компонента комплемента при переходе в конформационную форму СЗ(H₂O) в процессе инкубации сыворотки и плазмы крови при онкопатологии. Уровень СЗ и СЗ(H₂O) определяли в процессе инкубации при 37 °C сыворотки и плазмы крови онкобольных с помощью специфических моноклональных антител. Показано, что доля СЗ(H₂O) от СЗ у больных с ходжкинскими (ХЛ) и неходжкинскими лимфомами (НХЛ) в отличие от здоровых доноров на протяжении 24 часов изменяется различным образом. В сыворотке ХЛ статистически значимые отличия наблюдались через 5, 7 (при ХЛ выше, чем в контроле), 9, 11 и 24 часа инкубации (в контроле выше, чем при ХЛ). У больных НХЛ данный показатель превышал контроль так же, как и при ХЛ, через 5 и 7 часов. В плазме крови значительное увеличение показателя СЗ(H₂O)/СЗ наблюдалось через 9 часов инкубации. Подобные изменения СЗ в сыворотке крови выявлены в эксперименте на мышах ВАLВ/с с привитой миеломой. После двухнедельной терапии животных комплексом из синтезированных соединений 3d-металлов (Мп, Fe, Co, Cu и Zn) (П) с глюконовой кислотой, происходила коррекция профиля гидролиза СЗ. Предполагается, что различия по профилю гидролиза СЗ у онкобольных и здоровых лиц связаны с его посттрансляционной модификацией под действием возрастания нуклеофилов и протеолитических ферментов при онкопатологии, что может быть использовано в качестве дополнительного биохимического маркера для диагностики онкологических заболеваний

Ключевые слова: С3 компонент комплемента, профиль гидролиза С3, С3(${
m H_2O}$), плазма, сыворотка крови, онкопатология

PROFILE OF THE HYDROLYSIS OF THE C3 COMPONENT OF COMPLEMENT IS A BIOCHEMICAL MARKER OF CANCER?

Knyazeva O.A., Kireeva E.A.

Bashkir State Medical University, Ufa, e-mail: olga_knyazeva@list.ru

The purpose of this study was to profile the spontaneous hydrolysis of C3 component of complement in the conformational transition to form C3(H2O) in the process of incubation of the serum and plasma of blood in oncopathology. The level of C3 and C3(H2O) was determined during incubation at 37 °C serum and blood plasma of cancer patients using specific monoclonal antibodies. It is shown that the proportion of C3(H2O) C3 from patients with hodgkinsine (CL) and non-Hodgkin's lymphoma (NHL) in contrast to healthy donors for 24 hours change in different ways. Serum CL, statistically significant differences were observed at 5, 7 (with CL higher than in control), 9, 11 and 24 hours of incubation (control higher than in CL). In patients with NHL, this figure was higher than the control as well as in the CL, after 5 and 7 hours. In blood plasma a significant increase in C3(H2O)/C3 was observed after 9 hours incubation. Such changes of C3 in the serum were revealed in experiments on mice BALB/c grafted myeloma. After two weeks of therapy animals by a set of synthesized compounds 3d metals (Mn, Fe, Co, Cu and Zn) (II) with gluconic acid, there is a correction profile of the hydrolysis of C3. It is assumed that differences on the profile of the hydrolysis of C3 in cancer patients and healthy individuals are associated with its posttranslational modification under the action of increasing nucleophilic and proteolytic enzymes for cancer pathology that can be used as an additional biochemical marker for the diagnosis of cancer.

Keywords: C3 component of complement, C3(H2O), incubation, plasma and serum of cancer patients, the profile of the hydrolysis of C3

Ограниченный протеолиз белков является одним из важнейших средств регулирования деятельности организма, поэтому его изучение необходимо для понимания механизмов модификации белка при патологии [1]. При этом особый интерес представляют не денатурационные процессы, а тонкие конформационные переходы. Удобной моделью для таких исследований является спонтанный гидролиз С3 компонента комплемента [2].

Среди белков системы комплемента компонент C3 – наиболее универсальная и многофункциональная молекула. Одной

из значимых его особенностей является способность ковалентно присоединяться к акцепторным молекулам на поверхности клетки через эфирную или амидную связи [3, 4]. Это свойство С3 проявляет благодаря наличию внутримолекулярной тиоэфирной связи в α-цепи. Тиоэфирная связь формируется в течение посттрансляционной модификации между тиольной группой цистеина и аминогруппой глутамина в пределах последовательности Gly-Cys⁹⁸⁸-Gly-Glu-Gln⁹⁹¹-Asn [5]. В результате происходит перестройка молекулы и образуется ее конформационная форма С3(H,O), формирую-

щая начальную конвертазу альтернативного пути активации комплемента вместе с фактором B, который, как было показано, проявляет более высокое сродство к $C3(H_2O)$ чем к C3b [6].

СЗ компонент активируется как путем конвертазно-зависимого расщепления, так и путем его конформационного перехода в СЗ($\rm H_2O$). Спонтанный гидролиз тиоэфирной связи нативного СЗ происходит постоянно, в нормальной сыворотке крови количество СЗ($\rm H_2O$) колеблется от 0,3 до 2,5% от общего уровня СЗ [2].

Ходжкинские лимфомы (ХЛ) – злокачественное заболевание лимфатической системы, обычно проявляющееся в виде лимфоаденопатий различных локализаций, при котором немногочисленные диффузно рассеянные атипичные клетки имеют В-клеточную природу.

Неходжкинские лимфомы (НХЛ) — группа опухолей из клона лимфоидных клеток, являющихся предшественниками различной гистогенетической принадлежности и степени дифференцировки [7].

Целью данного исследования явилось изучение профиля спонтанного гидролиза СЗ компонента комплемента при переходе в конформационную форму СЗ(H₂O) в процессе инкубации сыворотки и плазмы крови при онкопатологии.

Материалы и методы исследования

Определение уровня С3 компонента системы комплемента и его конформационной формы -С3(Н,О) проводили в процессе инкубации сыворотки и плазмы венозной крови 14 больных ХЛ и 16 НХЛ в сравнении с контрольной группой из 12 здоровых доноров. Кровь брали в две пробирки: 1 – без ЭДТА, 2 – с 0,1 М ЭДТА (рН 7,4) в соотношении 4:1 (добавление ЭДТА, хелатирующего катионы, блокирует переход фибриногена в нерастворимый фибрин, а также переводит ферменты в формы, не способные проявлять свою активность, в том числе системы комплемента). Затем сыворотку и плазму отделяли центрифугированием при 300 g, инкубировали при 37°C в течение 1,5; 3; 5; 7; 9; 11; 24 часов, замораживали и хранили при 70°C. Размораживание проб проводили одновременно, непосредственно перед постановкой эксперимента. Уровень C3 и C3(H₂O) определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с помощью специфических моноклональных антител (МКА) ГГНЦ НИИ ОЧБ, Санкт-Петербург]

Для экспериментального исследования на животных были использованы линейные мыши BALB/с (34 самца массой 22–25 г), у которых моделировали рак путем внутрибрюшинного инъецирования клеток мышиной миеломы Sp 2/0 Ag14 (0,5×106 кл/мышь). Животным опытной группы в течение двух недель перорально вводили комплекс синтезированных соединений 3d-металлов (II): Мп, Fe, Co, Cu и Zn с глюконовой кислотой (0,4 мг/мл, суточная доза – 4 мг/кг) [2]. Состав глюконатов отвечал фор-

муле $Me(C_6H_{11}O_7)_2\cdot 2H_2O$, где Me-атом металла. На 16-е сутки у животных забирали кровь из хвостовой вены и отделяли путем центрифугирования сыворотку, в которой аналогичным образом определяли C3 и $C3(H_2O)$. Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы «Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

Из представленных в табл. 1–2 данных видно, что концентрации СЗ компонента и его конформационной формы С3(Н₂О) при ХЛ и НХЛ через 1,5 часа после забора крови оставались на уровне здоровых доноров. Однако в процессе инкубации сыворотки и плазмы их уровень менялся, значимо отличаясь от контрольного. Так, концентрация С3 компонента в сыворотке крови (табл. 1) больных ХЛ на протяжении всех точек измерения была выше, чем в контроле: через 3, 5, 11, 24 часа (p < 0,001), через 7 и 9 часов (p < 0.01). В сыворотке крови больных НХЛ уровень С3 оставался также выше за исключением 7 часов. В плазме (табл. 2) у больных ХЛ уровень С3 также превышал контрольный. При НХЛ в отличие от ХЛ через 9 часов наблюдалось резкое снижение С3 по сравнению с контролем (p < 0.01).

Концентрация С3(Н,О) в сыворотке крови больных ХЛ в процессе инкубации изменялась по сравнению с контрольными пробами неоднократно: через 3, 5 и 7 часов уровень $C3(H_2O)$ превышал (p < 0,001), а через 24 часа – наоборот, становился ниже контрольного уровня (p < 0.001). У больных НХЛ уровень С3(Н₂О) в сыворотке крови в первые 7 часов инкубации почти не менялся, оставаясь в пределах от 10.07 ± 0.65 мкг/л до 9.92 ± 0.57 мкг/л, превышая контроль через 3, 5 и 7 часов (p < 0.001). При этом его содержание в сыворотке крови здоровых лиц существенно снижалось уже к 3 часу наблюдений. К 24 часам инкубации уровень С3(Н,О) в сыворотке крови, как доноров, так и больных НХЛ резко снижался.

В плазме крови (табл. 2) результаты были более стабильными: при XЛ уровень $C3(H_2O)$ на протяжении всего времени наблюдений оставался выше контрольного. При НХЛ через 1,5 и 3 часа инкубации концентрация $C3(H_2O)$ не отличалась от контроля, снижаясь к 3 часу. Но уже к 5 часу уровень $C3(H_2O)$ при НХЛ становился выше, чем в контроле примерно в 2,5 раза (р < 0,001), затем к 7 часам снижался и к 9 часам вновь поднимался, превышая контроль в 2,5 раза (р < 0,001). Через 11 и 24 часа инкубации уровень $C3(H_2O)$ падал почти в 2 раза, при этом также оставаясь выше, чем в контроле (р < 0,001).

Таблица 1 8 Уровень СЗ и СЗ(Н,О) при инкубации сыворотки крови больных ходжкинскими (ХЛ) и неходжкинскими лимфомами (НХЛ) в сравнении со здоровыми донорами (контроль)

				_ DIV
	24	1,3 ± 0,07	0,62 ± 0,03 **	1,03 ± 0,11
	11	5,48 ± 0,3	6,05 ± 0,34	9,93 ± 0,5 **
151	6	6,32 ± 0,31	5,94 ± 0,43	5,88 ± 0,37
$(3(H_2O), \text{мкг/мл})$	7	5,92 ± 0,34	9,93 ± 0,47 **	9,95 ± 0,43 **
3(5	4,31 ± 0,32	9,98 ± 0,56 **	9,92 ± 0,57 **
	3	6,02 ± 0,25	9,95 ± 0,67 **	10,05 ± 0,57 **
	1,5	10,09 ± 0,68	9,92 ± 0,66	10,07 ± 0,65
	24	748 ± 43	1198 ± 64,5 **	1410 ± 64 **
	11	1148 ± 72,3	2020 ± 118 **	2175 ± 126 **
	6	998 ± 41,8	1450 ± 103	1280 ± 66,7
С3, мкг/мл	7	1297 ± 62	1746 ± 107	1150 ± 41,7
	5	725 ± 42	1225 ± 74,2 **	1225 ± 71,6 **
	3	1052 ± 40,3	1640 ± 85 **	2080 ± 139 **
	1,5	1303 ± 44,2	1448 ± 77,5	1447 ± 95,8
Время инкубации	сыворотки, час	Здоровые (n = 12)	Больные XЛ (n = 14)	$\begin{array}{c} \text{Больные} \\ \text{HXJI} \\ (n=16) \end{array}$

 Π р и м е ч а н и е . В сравнении с контролем (здоровые доноры): * – р < 0,01; ** – р < 0,001.

Таблица 2 Уровень СЗ и СЗ(Н,О) при инкубации плазмы крови больных ходжкинскими (ХЛ) и неходжкинскими лимфомами (НХЛ) в сравнении со здоровыми донорами (контроль)

	24	3,23 ± 0,16	5,11 ± 0,3 **	4,9 ± 0,32 **
	11	4,12 ± 0,29	5,92 ± 0,45	5,5 ± 0,34 *
MJI	6	3,96 ± 0,28	9,86 ± 0,91 **	9,92 ± 0,75 **
$C3(H_2O)$, MKT/MJI	7	4,3 ± 0,21	7,52 ± 0,51 **	5,89 ± 0,45
C3(S	4,05 ± 0,25	7,48 ± 0,27 **	9,96 ± 0,52 **
	3	4,43 ± 0,27	9,89 ± 0,52 **	3,9 ±0,21
	1,5	10,06 ± 0,4	9,97 ± 0,55	10,04 ± 0,59
	24	518 ± 24	963 ± 67,7 **	800 ± 50,3 **
	11	897 ± 52,8	1345 ± 72,3 **	1197 ± 57,7
	6	676 ± 43,2	1075 ± 70,8 **	475 ± 25,5
С3, мкг/мл	7	648 ± 31,8	1343 ± 64,5 **	1250 ± 97,1 **
	S	524 ± 28,3	1342 ± 65,5 **	1050 ± 60,5 **
	3	625 ± 42,2	1049 ± 68,5 **	1396 ± 81,7 **
	1,5	1024 ± 49	874 ± 62,5	952 ± 46,5
Время	инкуоации плазмы, час	3доровые $(n=12)$	Больные XЛ (n = 14)	Больные НХЛ (n = 16)

 Π р и м е ч а н и е . В сравнении с контролем (здоровые доноры): * – p < 0,01; ** – p < 0,001.

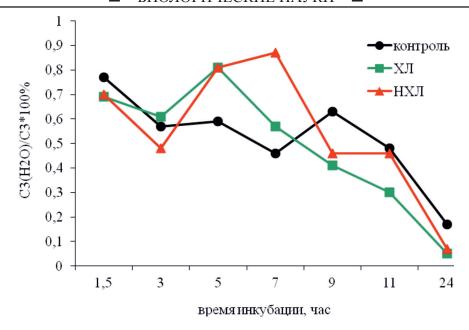


Рис. 1. Изменение уровня C3(H2O)/C3*100% при инкубации сыворотки крови больных ходжкинскими (XII) и неходжкинскими лимфомами (HXII) в сравнении с контролем

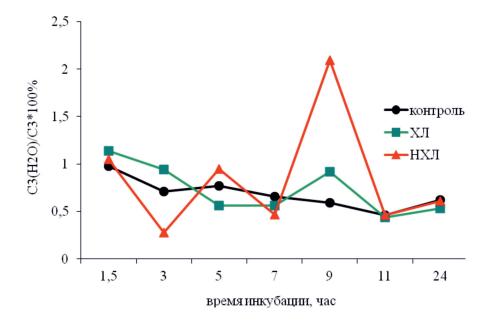


Рис. 2. Изменение уровня C3(H2O)/ C3*100% при инкубации плазмы крови больных ходжкинскими (XЛ) и неходжкинскими лимфомами (НХЛ) в сравнении с контролем

На рис. 1–2 показано, что доля С3(H₂O) от С3 (%) у больных ХЛ, НХЛ и здоровых людей на протяжении 24 часов инкубации сыворотки и плазмы изменялась различным образом. В сыворотке (рис. 1) разница между ХЛ и контролем наблюдалась через 5, 7 (при ХЛ выше, чем в контроле), 9, 11 и 24 часа инкубации (в контроле выше, чем при ХЛ). У больных НХЛ данный показатель превышал контроль так же, как и при ХЛ,

через 5 и, в большей степени, через 7 часов инкубации сыворотки.

В плазме крови (рис. 2) резкое увеличение показателя $C3(H_2O)/C3$ наблюдалось позднее — через 9 часов инкубации.

Обсуждая причины данного феномена, мы исходили из того, что появление дополнительного количества белков при опухолевых заболеваниях способствует увеличению модифицированных белков.

Конформационный переход белка при его функционировании чаще всего осуществляется на уровне субъединичных и субдоменных структур, а основные модули остаются более или менее интактными. При лигандировании такие белки часто присоединяют избыточное количество лиганда и таким образом еще больше модифицируются [1]. Так, например, для IgG была доказана зависимость его конформации и свойств от взаимодействия с амфифильными лигандами [2].

Поэтому при опухолевых заболеваниях, сопровождающихся деструктивными процессами опухолевых клеток и тканей, обнаруживаются качественно измененные IgG, отличающиеся от нормальных иммуноглобулинов повышенной конформационной ригидностью. Можно полагать, что белок СЗ при неопластических процессах также претерпевает модификационные изменения, вызванные появлением большего (по сравнению со здоровыми донорами) количества нуклеофилов, которые обнажают тиоэфирную связь, что делает ее доступной для МКА, взаимодействующих с антигенной детерминантой, расположенной на С3(Н₂О). Кроме того, при неопластических процессах увеличивается количество протеолитических ферментов, которые расщепляют С3, роль которых доказывает то, что в сыворотке крови, где ферменты не блокированы ЭДТА, увеличение уровня конформационной формы С3(Н2О) наблюдалось раньше, чем в плазме.

Подобные изменения наблюдались в плазме крови больных раком молочной железы [2], а также у мышей с привитой миеломой Sp 2/0 Ag14 [8].

В эксперименте на мышах линии ВАLВ/с с привитой миеломой было показано, что после двухнедельной терапии животных комплексным препаратом из синтезированных двухвалентных глюконатов 3d-металлов (Мп, Fe, Co, Cu и Zn), приготовленных в физиологических концентрациях, которые, как было нами показано ранее, обладают иммуномодулирующими свойствами [9], происходила коррекция профиля гидролиза С3.

Таким образом, различия в профиле спонтанного гидролиза СЗ компонента комплемента при инкубации сыворотки и плазмы крови онкобольных и здоровых лиц могут быть использованы в качестве дополнительного биохимического маркера при диагностике онкологических заболеваний.

Список литературы

- 1. Троицкий Г.В. Дефектные белки: постсинтетическая модификация / Г.В. Троицкий. Киев: Наук. думка, 1991. 232 с
- 2. Князева О.А. Комплемент и антитела при онкологических заболеваниях. Результаты исследований. / О.А. Князева, Ф.Х. Камилов. Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011.-284 c.
- 3. Chen Z.A., Pellarin R., Fischer L., Sali A., Nilges M.L, Barlow P.N., Rappsilber J. Structure of complement C3(H2O) revealed by quantitative cross-linking/mass spectrometry and modeling // Molecular & Cellular Proteomics. 2016. vol. 15, № 8. P. 2730–2743. DOI: https://doi.org/10.1101/056457.
- 4. Klapper Y., Hamad O.A., Teramura Y., Leneweit G.G. Nienhaus U., Ricklin D., Lambris J.D., Ekdahl K.N., Nilsson B. Mediation of a non-proteolytic activation of complement component C3 by phospholipid vesicles // Biomaterials. 2014. vol. 35(11). pp. 3688–3696. DOI: 10.1016.
- 5. Sahu A., Lambris J.D. Structure and biology of complement protein C3, a connecting link between innate and acquired immunity // J. Immunol. 2001. vol.180. P. 35–48.
- 6. Bexborn F., Andersson P.O., Chen H., Nilsson B., Ekdahl K.N. The Tick-Over Theory Revisited: Formation and Regulation of the Soluble Alternative Complement C3 Convertase (C3(H₂O)Bb). Mol Immunol. 2008. vol. 45(8). P. 2370–2379.
- 7. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению лимфопролиферативных заболеваний / Под руководством проф. И.В. Поддубной, проф. В.Г. Савченко. М.: Медиа Медика, 2013. 104 с.
- 8. Уразаева А.И. Механизмы влияния эфирных масел (Lavandula vera, Salvia sclarea и Eucalyptus globulus) на рост и развитие мышиной миеломы Sp 2/0 Ag14 на фоне хронического стресса: дис. ... канд. мед., наук. Екатеринбург, 2015. 147 с.
- 9. Князева О.А. Роль соединений глюконовой кислоты с 3d-металлами в коррекции индуцированного иммунодефицита у мышей / О.А. Князева, С.А. Усачев, С.И. Уразаева // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2016. № 18(4). С. 88–93.

УДК 612.143:378.661

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ СПАСАТЕЛЬНОГО ОТРЯДА ВУЗА НА ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ

Костылев А.Н., Алексеенко С.Н., Линченко С.Н., Пильщикова В.В., Бондина В.М., Губарева Д.А., Фомина Я.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, e-mail: MDKostylev@yandex.ru

В настоящее время в условиях глобализации современного общества и частоты возникновения локальных чрезвычайных ситуаций требуется от учебных заведений обучение студентов оказанию первой помощи, включающих как теоретические знания, так и отработку практических навыков оказания как первой помощи, так и проведения расширенных мероприятий, включающих сердечно-легочную реанимацию при массовом поступлении пострадавших в условиях локальных чрезвычайных ситуаций. В нашей работе у студентов контрольной группы и спасательного отряда мы исследовали адаптационный потенциал с разным типом системного кровообращения с позиции оценки резервных возможностей организма в условиях психофизической нагрузки. Исследование проводили в Центре практических навыков Кубанского государственного медицинского университета в объеме оказания первой помощи, включающей сердечно-легочную реанимацию пострадавшим при массовом поступлении в условиях моделируемой локальной чрезвычайной ситуации. Достоверность различий полученных гемодинамических показателей определяли по критерию Стьюдента. Различия исследуемых показателей считали статистически достоверными при p < 0,05. Наши исследования показали, что студенты-старшекурсники спасательного отряда вуза в этих условиях смогли адекватно своим знаниям оказывать помощь. В результате выявлены гипокинетический и эукинетический типы кровообращения в условиях экономизации работы сердечно-сосудистой системы и характеризовался низким сердечным индексом при относительно высоких цифрах периферического сосудистого сопротивления, что говорит о хороших регуляторных процессах адаптации организма к условиям психоэмоционального стресса. У студентов младших курсов – гиперкинетический тип кровообращения (рост сердечного индекса при снижении периферического сопротивления), который указывает на снижение адаптации организма к психофизическим нагрузкам.

Ключевые слова: студенты спасательного отряда, кардиогемодинамика, типы кровообращения, адаптация, первая помощь, сердечно-легочная реанимация

FUNCTIONAL CHANGES ESTIMATE OF CENTRAL HEMODYNAMICS AMONG STUDENT MEDICAL AID GROUP ON GRADE LEVELS

Kostylev A.N., Alekseenko S.N., Linchenko S.N., Pilschikova V.V., Bondina V.M., Gubareva D.A., Fomina Ya.V.

Kuban State Medical University» of the Ministry of Health Care of Russia, Krasnodar, e-mail: MDKostylev@yandex.ru

Within the scope of modern society globalization and frequency of local emergency, it is required from educational institution to train medical aid with students, including theoretical knowledge and practical skills practice to provide medical aid as well as cardiopulmonary resuscitation on condition that mass victims of local emergency are coming. At our research we have examined adaptive potential with various type of general blood circulation from the position of standby body abilities estimate under the psychophysical stress. The research is carried out in practical skills Center of the Kuban State Medical University by means of providing medical aid, including cardiopulmonary resuscitation for victims, who have been suffered in stimulated local emergency. The credibility of derived various hemodynamic indices is detected by Student's test. Differences of examined indices are considered statistically significant when p < 0.05. The research reveals, senior students of medical aid group succeed to provide medical aid. As a result hyperkinetic and eukinetic types of blood circulation in a condition of cardiovascular system work economization are revealed, and characterized by low cardio index even though peripheric vascular resistance rate is high, it shows good regular body adoption process under psychoemotional stress. Hyperkinetic type of blood circulation (the cardio index growth under the lowering of periferic resistance) among freshmen students indicates the body adoption lowering to psychophysical stress.

Keywords: student medical aid group, cardiohemodynamics, types of blood circulation, adoption, first aid, cardiopulmonary resuscitation

В настоящее время в условиях глобализации современного общества и частоты возникновения локальных чрезвычайных ситуаций (ЧС) требуется от учебных заведений обучение студентов оказанию первой помощи (ПП), включающих как теоретические знания, так и отработку практических

навыков оказания как первой помощи, так и проведение расширенных мероприятий, включающих сердечно-легочную реанимацию (СЛР) пострадавшим в условиях локальных ЧС при массовом поступлении.

Ключевым звеном в высшем учебном заведении, выполняющем эти задачи на уровне волонтерского движения, является студенческий спасательный отряд. Более того, спасательный отряд медицинского вуза может участвовать в оказании помощи пострадавшим при катастрофах (землетрясение, наводнение, пожары, террористические акты и т.д.). Студенты старшего курса Кубанского государственного медицинского университета (КубГМУ) и студенты спасательного отряда данного вуза участвовали в оказании помощи при массовом поступлении пострадавших во время наводнения в городе Крымске Краснодарского края. Следует отметить, что не все студенты старшего курса в этих условиях смогли адекватно своим знаниям оказывать помощь, требующую напряжения регуляторных процессов адаптации организма к условиям психоэмоционального стресса.

Многие авторы своими исследованиями для выявления адаптационных возможностей организма в условиях психофизической нагрузки использовали неинвазивные методы оценки гемодинамически значимых изменений сердечно-сосудистой системы [1, с. 139].

Исследование различных типов кровообращения у студентов учебных заведений в оценке резервных возможностей организма является актуальным в условиях психофизической нагрузки на этапах обучения.

Цель исследования

На основе анализа кардиогемодинамики при различных нагрузках, включающих как физические (проведение СЛР, оказание первой помощи пострадавшим с травмами, транспортировка пострадавших), так и психологические (оказание ПП при массовом поступлении пострадавших с проведением СЛР) в условиях моделируемой локальной ЧС с последующей оценкой адаптационных возможностей организма студентов с разным типом системного кровообращения на этапах обучения в медицинском вузе.

Материалы и методы исследования

Исследование проводили в Центре практических навыков КубГМУ в объеме оказания ПП, включаю-

щей СЛР, пострадавшим при массовом поступлении в условиях моделируемой локальной ЧС (таблица).

Частота сердечных сокращений (ЧСС) регистрировалась пальпаторно (уд/мин).

Систолическое артериальное давление (АДс) и диастолическое артериальное давление (АДд) определяли аускультативно с помощью сфигмоманометра и фонендоскопа методом Короткова.

Среднее артериальное давление вычислялось по формуле Хикемана:

$$CAД = AДд + 0.43 \times (AДc - AДд).$$

Ударный индекс (УИ) рассчитывали по одной из модифицированных формул Старра с введением в нее коэффициента 1,5:

$$УИ = УОС / S$$
,

где S – площадь тела, УОС – ударный объем сердца, рассчитываемый по модифицированной формуле Старра:

УОС =
$$(90.7 + (0.54 \times \Pi Д) -$$

$$-(0.57 \times A Дд) - 0.61 \times B) \times 1.5$$

где ПД – пульсовое давление, В – возраст по годам. Сердечный индекс (СИ) определяли расчетным методом по одной из формул Старра:

$$CИ = MOC / S$$
,

где MOC – минутный объем сердца, S – площадь тела. MOC рассчитывался по формуле

$$MOC = YOC \times YCC$$
.

Удельное периферическое сосудистое сопротивление (УПСС) рассчитывали по формуле

$$Y\Pi CC = O\Pi CC / S$$
,

где ОПСС – общее периферическое сосудистое сопротивление, S – площадь тела.

ОПСС =
$$(1333 \times 60 \times CAД) / MOC$$
,

где МОС – минутный объем сердца, 1333 – коэффициент пересчета мм рт. ст. в дины.

Р.М. Баевским [2, с. 36] предложена методика оценки адаптационного потенциала (АП), отражающего резервные возможности организма, где определяется численное значение показателя по формуле

$$A\Pi = 0.011 \times \text{ЧСС} + 0.014 \times \text{АДc} + 0.008 \times \text{АДд} + 0.014 \times \text{B} + 0.009 \times \text{T} - 0.009 \times \text{h} - 0.27,$$

где В – возраст, Т – масса тела (кг), h – рост (см).

Антропометрические параметры студентов определяли в соответствии с общепринятыми методиками.

Распределение студентов в группах по возрасту и полу

Группы	Контролы	ная группа	Студенты спасательного отряда вуза			
	1 группа (1 курс n = 34)		2 группа (2 курс n = 30)		3 группа (4 курс n = 28)	
Пол	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины
Количество студентов	11	23	8	22	7	21
Возраст (лет)	$18,67 \pm 0,21$	$19,26 \pm 0,18$	$19,74 \pm 0,15$	$20,51 \pm 0,44$	$22,57 \pm 0,11$	$23,23 \pm 0,72$

Полученные результаты интерпретировались согласно данным оценки адаптационного потенциала по баллам: менее 2,1 – удовлетворительная адаптация (высокие или достаточные функциональные возможности организма); 2,11-3,2 – напряжение механизмов адаптации (достаточные функциональные возможности обеспечиваются за счет функциональных резервов).

Достоверность различий гемодинамических показателей определяли по критерию Стьюдента. Различия исследуемых показателей считали статистически достоверными при р < 0.05.

Результаты исследований и их обсуждение

В нашем исследовании принцип деления студентов на тренированных и нетренированных обусловлен различием показателей центральной гемодинамики как в период обучения в вузе, так и на этапах подготовки и оказания первой помощи пострадавшим с проведением СЛР.

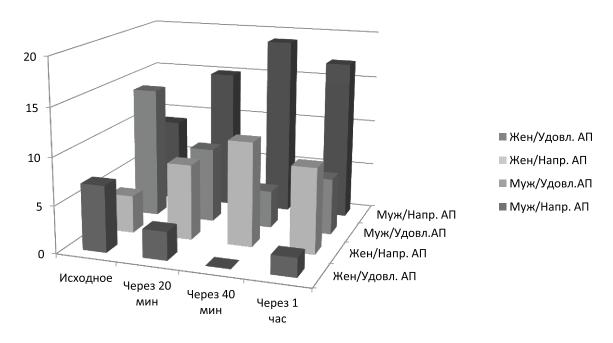
Результаты работы А.Н. Костылева [3, с. 81] показали, что формирование статуса успешного студента, как на младших, так и на старших курсах требует различной психофизической нагрузки, зависящей:

- от успеваемости как исходного интеллектуального фактора;
- наличия внутренней мотивации как потребности в освоении профессии на высоком уровне, ориентированном на получение прочных профессиональных знаний и практических умений;
- отсутствия вредных привычек и здоровый образ жизни;

• социальной адаптации, включающей активное участие в мероприятиях вуза, занятий в студенческих кружках в спасательном студенческом отряде.

При оказании ÎПП в экстремальных условиях, которые чаще всего обусловлены массовым поступлением пострадавших при локальных ЧС, выходит за рамки обычного студенческого опыта травматических событий. Психологическая подготовка студентов-спасателей формирует самообладание, эмоциональную волевую устойчивость, уверенность в своих знаниях и как результат — формирование психологической адаптации и поведенческих реакций в условиях стресса.

При анализе полученных исходных показателей центральной гемодинамики в трех группах достоверных различий в показателях ЧСС и САД не выявлено. У женщин в первой группе достоверно (р < 0,05) был выявлен более высокий минутный объем сердца, чем у молодых людей (5,2 \pm 0,12 л/мин и 4,7 \pm 0,12 л/мин соответственно). Повышение МОС у женщин было связано с более частым сердечным сокращением ($85,4 \pm 3,1 \text{ уд/мин}$) при сравнении с мужчинами ($81,4\pm2,5$ уд/мин). Высокая частота ЧСС при любом среднем артериальном давлении и МОС указывает на сниженную эффективность работы сердца, то есть меньшую экономичность за счет большего потребления кислорода миокардом.



Puc. 1. Показатели адаптационного потенциала у студентов в первой группе на этапах исследования

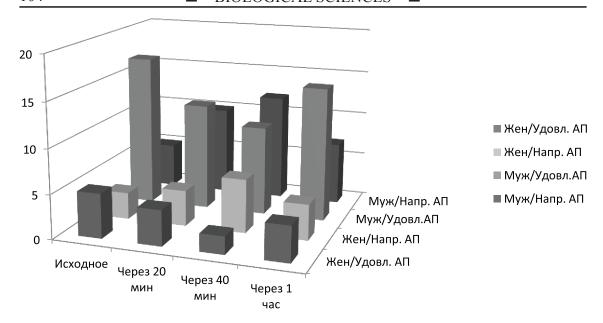


Рис. 2. Показатели адаптационного потенциала у студентов во второй группе на этапах исследования

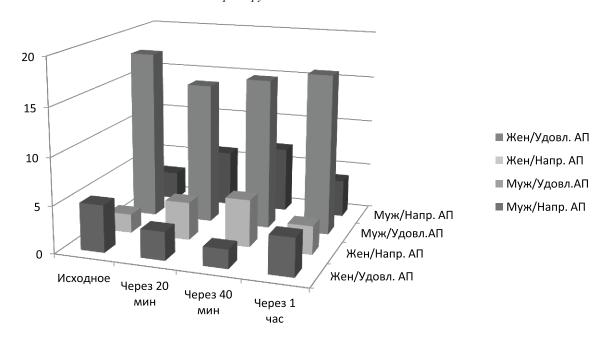


Рис. 3. Показатели адаптационного потенциала у студентов в третьей группе на этапах исследования

Проведение сравнительной оценки показателей АП в первой группе (рис. 1) выявило наибольшее напряжение механизмов адаптации к 40-й минуте оказания расширенной ПП (среди девушек 100%, среди молодых людей 83%).

Оценивая полученные результаты АП через 1 час отдыха при сравнении с исходными данными (девушки с напряженным механизмом АП – 82–36% соответственно;

юноши 74—39% соответственно), выявили различия кардиогемодинамики. В данной группе на этапах исследования у студентов (девушки – 64%, юноши – 67%) выявили гиперкинетический тип кровообращения (достоверное увеличение СИ и снижение УПСС при сравнении с исходными показателями центральной гемодинамики).

Результаты показателей адаптационного потенциала среди студентов спасатель-

ного отряда вуза во второй группе (II курс) и в третьей группе (IV курс) представлены на рис. 2 и 3 соответственно.

В результате проведенного исследования выявили следующие закономерности изменений центральной гемодинамики во второй и третьей группах. Максимальная вариабельность ЧСС отмечалась через 40 минут оказания первой помощи (урежение пульса на 5% (вторая группа) и 9% (третья группа) при сравнении с нагрузкой первые 20 минут).

Динамика СИ при гемодинамически незначимых изменениях в течение первых 20 минут оказания ПП по сравнению с исходными значениями имела однонаправленную тенденцию к снижению на последующих этапах. УПСС в группах не имела статистически достоверных отклонений. Максимально высокие величины периферического сосудистого сопротивления $(1100 \pm 247 \text{ дин/cm}^5/\text{c}^{-1}/\text{m}^2)$ отмечали у мужчин в третьей группе на фоне низкого СИ $(2.97\% \pm 0.11 \text{ л/мин/м}^2)$, что являлось наиболее ЭКОНОМИЧНЫМ гипокинетическим типом кровообращения, обладающим вследствие этого большим диапазоном мобилизации функциональных резервов организма. Эукинетический тип кровообращения был в основном выявлен у студентов спасательного отряда ІІ курса – 61 % со сниженной стрессорной устойчивостью к экстремальным условиям.

Наши результаты сопоставимы с работами других авторов, отмечающих развитие дезадаптации у молодых спасателей [4, с. 111; 5, с. 75].

Выводы

Полученные результаты показали, что компенсаторные возможности организма у студентов спасательного отряда были реализованы в экономичном режиме сердечной деятельности. Высокие функциональные возможности организма у студентов в третьей группе согласовались удовлетворительной адаптацией к психофизическим нагрузкам в условиях оказания расширенной ПП при гипокинетическом типе кровообращения.

Гиперкинетический тип кровообращения характеризовался активностью симпатико-адреналовой системы, влияющей на

сердечно-сосудистую систему. Диапазон мобилизации функциональных резервов у студентов младших курсов ограничен за счет напряжения механизмов адаптации.

Следует отметить, что студенты второго курса спасательного отряда, при хорошей тренированности проведения СЛР, обладали более высокой устойчивостью к стрессорным воздействиям с преобладанием эукинетического типа кровообращения.

Эти выводы подтверждаются и результатами систематических наблюдений за студентами спасательного отряда. У старшекурсников в процессе роста мастерства, психофизиологической устойчивости к нагрузкам и психологической адаптации к стрессу формируется уверенность в своих силах и возможностях, что является основой становления личности каждого студента как спасателя в условиях работы всей команды.

Таким образом, оценка функциональных изменений кардиогемодинамики неинвазивным способом (расчет АП) позволяет с позиции клинических исследований оценить формирование психосоматических расстройств у спасателей в условиях массовых поступлений пострадавших (опыт оказания ПП при наводнении в городе Крымске Краснодарского края), так как реализация этих расстройств сопряжена с вегетативными и соматическими нарушениями со стороны ССС, адекватно сформировать состав студенческого спасательного отряда.

Список литературы

- 1. Терегулов Ю.Э. К методике определения типов центральной гемодинамики в клинической практике / Ю.Э. Терегулов // Практическая медицина. 2011. № 52. С. 138–140.
- 2. Баевский Р.М. Введение в донозологическую диагностику / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. М.: Слово, 2008. 208 с.
- 3. Костылев А.Н. Оценка личностно ориентированной мотивации студентов к успешности обучения в вузе / А.Н. Костылев, С.Н. Алексеенко, В.В. Пильщикова, В.М. Бондина, А.А. Губарева // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=26768 (дата обращения: 08.02.2018).
- 4. Вассерман Л.И. Совладание со стрессом. Теория и практика. Учебно-методическое пособие / Л.И. Вассерман, В.А. Абабков, Е.А. Трифонов / Под ред. Л.И. Вассермана. СПб.: Речь, 2010. 192 с.
- 5. Тарабрина Н.В. Психология посттравматического стресса. Теория и практика: монография / Н.В. Тарабрина. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. 296 с.

УДК 612.82

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ

¹Шерышева Ю.В., ¹Неваленная Л.А., ²Журавлева Г.Ф.

¹ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Астрахань, e-mail: sentlj2012@yandex.ru;

 2 ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань

В статье обсуждаются особенности обмена металлоэнзимов в наиболее значимых в функциональном плане структурах гематоэнцефалического барьера - сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга млекопитающих и человека. Важно, что исследования охватывают период пренатального и постнального развития от 4-х месяцев внутриутробного развития до 90 лет. То есть исследование акцентирует внимание на морфогенезе органа, начиная с максимально возможных ранних периодов. Обращается внимание на физиологические и антагонистические свойства изучаемых биотиков (меди и цинка). Конкретизируются топография и концентрация исследуемых химических элементов в структурах сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга в возрастном аспекте. Проводится сравнение данных, полученных в результате комплексного исследования: при применении спектрального анализа и гистохимических методов. Детализируются взаимоотношения в процессе онтогенеза человека таких металлоэнзимов, как щелочная фосфатаза. Сопоставление содержания и распределения меди и цинка в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга мышей позволило подтвердить взаимоотношения меди, цинка и металлоэнзима (щелочной фосфатазы) в онтогенезе. При проведении эксперимента на животных использованы инновационные методы. Актуально проанализированы особенности динамики содержания и распределения изучаемых микроэлементов в структурных компонентах сосудистых сплетений с учетом местной экологической ситуации жителей Астраханской области по конкретным возрастным периодам.

Ключевые слова: мозг, сосудистые сплетения, микроэлементы, человек, онтогенез

CHARACTERISTICS OF METABOLISM OF THE VASCULAR PLEXUS THE HUMAN BRAIN IN ONTOGENY

¹Sherysheva Yu.V., ¹Nevalennaya L.A., ²Zhuravleva G.F.

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: sentlj2012@yandex.ru; ²Astrakhan State University, Astrakhan

The article discusses the peculiarities of the exchange of metalloenzymes in the most important structures of the functional hematoencephalic barrier – vascular plexuses of the lateral ventricles of the mammalian and human brain. It is important that the studies cover the period of prenatal and post –Natal development from 4 months of prenatal development to 90 years. That is, the study focuses on the morphogenesis of the organ, starting with the earliest possible periods. Attention is drawn to the physiological and antagonistic properties of the studied biotics (copper and zinc). The topography and concentration of the studied chemical elements in the structures of vascular plexuses of the lateral ventricles of the brain in the age aspect are specified. A comparison of the data obtained as a result of a comprehensive study is carried out: when applying spectral analysis and histochemical methods. The relationships in the process of human ontogenesis of such metalloenzymes as alkaline phosphatase are detailed. Comparison of the content and distribution of copper and zinc in vascular plexuses of lateral ventricles of the brain of mice made it possible to confirm the relationship of copper, zinc and metal (alkaline phosphatase) in ontogenesis. Innovative methods were used in animal experiments. The peculiarities of the dynamics of the content and distribution of the studied trace elements in the structural components of vascular plexuses, taking into account the local environmental situation of residents of the Astrakhan region for specific age periods, are analyzed.

Keywords: brain, choroid plexus, minerals, people, ontogenesis

Обмен минеральных элементов в органах и тканях всегда привлекал внимание ученых. Тем более что была обнаружена взаимосвязь между химическими (неорганическими) элементами и энзимами (органическими) элементами. Среди наиболее часто изучаемых неорганических компонентов организма млекопитающих и человека являются железо, медь и цинк и другие. Известно, что медь входит в состав фермента — цитохромоксидазы, отвечающего за клеточное дыхание в органах и тканях. Помимо этого является компонентом некоторых витаминов и гормонов. Также

медь участвует в процессах кроветворения, в частности в синтезе гемоглобина, играющего ведущую роль в переносе кислорода. Особенно важно, что медь участвует в синтезе эластина при гистогенезе. Важно, что медь участвует в синтезе меланина. Кроме того, медь входит в состав миелиновых оболочек нервных волокон, тем самым контролируя функции передачи импульса по нервной системе.

С другой стороны функциональный антагонист меди — цинк обладает также широким спектром свойств. Так, цинк входит в состав многих ферментов. Например,

карбоангидраза — звено в метаболической цепи окиси углерода. Входя в состав дегидрогеназ, участвует в клеточном дыхании. Участие цинка в синтезе гормонов — нейромедиаторов обуславливает внимание исследователей к этому биоэлементу.

Несомненно, для организма человека и млекопитающих является важным правильное функционирование головного мозга. Напрямую это зависит от функциональной полноценности морфологического субстрата — сосудистых сплетений головного мозга, располагающихся на границе между кровью и ликвором [1–3].

Именно сосудистые сплетения в первую очередь боковых желудочков головного мозга являются не только барьером между ликвором и кровью, но и сами синтезируют ликвор, часть которого они же и резорбируют [4, 5].

Понятно, что основной задачей в изучении морфофункциональных изменений сосудистых сплетений головного мозга человека является сопоставление событий, наблюдаемых с помощью прижизненной диагностической томографии, с морфологическими изменениями организации сосудистых сплетений на клеточном и молекулярном уровнях [6].

Именно сосудистые сплетения головного мозга играют важнейшую роль в регуляции водно-солевого баланса головного мозга. Поэтому важна характеристика минерального обмена в органе. Функциональная несостоятельность сосудистых сплетений может привести к серьезной патологии. Очевидно, что при изучении метаболизма структуры необходимо учитывать и влияние окружающей среды исследуемого объекта [7, 8]. Вместе с тем большая часть химических элементов в организме животных и человека в функциональном плане имеют тесную связь с ферментами и способствуют оптимальной деятельности головного мозга вместе с микроокружением: тканевыми базофилами и моноаминоцитами. Сосудистые сплетения головного мозга содержат широкий спектр химических элементов, называемых биотиками, в том числе медь и цинк. В связи с их особой морфофункциональной ролью в организме млекопитающих и человека важно знать особенности их метаболизма. Однако сведения, имеющиеся в литературе, недостаточны.

С целью детализации особенностей метаболизма нами проведено комплексное исследование содержания и распределения наиболее важных минорных микроэлементов: меди и цинка методом спектрального анализа в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга человека в мг% на золу.

Кроме того, проводилось цитофотометрическое сравнение уровня активности цинк зависимого фермента — щелочной фосфатазы на регистрирующем МФ-4 в онтогенезе у мышей и человека.

Также проводилось гистохимическое определение содержания и распределения химических элементов (меди по Степанян, цинка по Шевчуку) в клеточных структурах сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга человека в онтогенезе на парафиновых срезах, толщиной 3 мкм. Для проводки использована стандартная схема проводки биологического материала.

Кроме того, было проведено экспериментальное определение топографии и уровня активности щелочной фосфатазы по Гомори в онтогенезе у человека и мышей в аналогичные возрастные периоды. Всего было исследовано 30 животных разных возрастов.

Животных содержали в стандартных условиях вивария при естественном освещении на полнорационной сбалансированной диете (ГОСТ Р 50258-92) и свободном доступе к воде и пище. Содержание животных соответствовало правилам лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ (ГОСТ 351000.3-96 и 51000.4-96) и Приказу МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики» с соблюдением Международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных (1997). Настоящее исследование оценено этической комиссией ГБОУ ВПО АГМА Минздрава России (заключение № 3 от 6 марта 2012 года).

Выбор меди обусловлен тем, что она является жизненно важным элементом и входит в состав как витаминов, так и ферментов, гормонов, а также дыхательных пигментов. Помимо этого она активно участвует в процессе тканевого дыхания. Медь необходима для формирования костной ткани, хрящей структурных элементов сосудистой системы. Медь входит в состав цитохромоксидазы — важнейшего звена дыхательной цепи. В то же время она является биологическим антагонистом цинку, который также обладает рядом важных функций.

Так цинк является компонентом (простетической группой) более 300 ферментов, влияет на клеточную репродукцию и дифференцировку. Помимо этого цинк участвует в обмене витаминов А и Е. Не менее важно участие цинка в репродуктивной функции организма. Очевидно, что в онтогенезе цинк играет существенную роль.

Исследования проводились, начиная от 4-х месяцев антенатального периода до

90 лет. На каждую временную (возрастную) точку брали не менее трех проб.

У мышей для исследования были взяты сосудистые сплетения боковых желудочков головного мозга у 18-дневных плодов, новорожденных, 1, 2, 3, 4 и 8 недель постнатальной жизни. Для снижения травматизации и получения объективных результатов в работе с животными использовано устройство для фиксирования мелких лабораторных животных [9].

Для каждого измерения определяли среднюю арифметическую (М), среднее квадратическое отклонение (δ), ошибку средней арифметической (m), показатель достоверности (p).

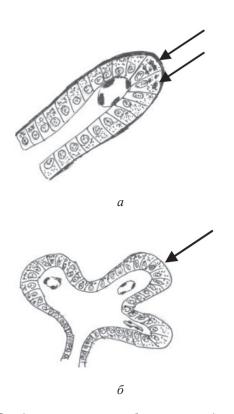
В результате исследования было установлено, что цинка в составе сосудистых сплетений головного мозга намного больше, чем меди, во все возрастные периоды. Как показали исследования, количество цинка в органе к моменту рождения увеличивается примерно в 2 раза, медь же накапливается более медленно (р < 0.05) (табл. 1).

Гистохимически цинк выявляется в цитоплазме эпителиоцитов сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга в виде большей частью диффузной коричневой окраски. Иногда можно было наблюдать глыбки исследуемого элемента.

Учитывая, что щелочная фосфатаза является цинкозависимым ферментом, было проведено параллельное детальное изучение определение содержания и распределения щелочной фосфатазы в органе по Гомори выявило, что фермент локализуется в цитоплазме эпителиальной выстилки сосудистых сплетений в виде гранул темно-коричневого цвета, либо в виде крупных конгломератов, заполняющих почти всю клетку. Такая топография

сохраняется как у человека, так и у млекопитающих (рисунок).

Учитывая функциональную роль цинка в гистогенезе, можно предположить активное участие этого элемента в формировании соединительнотканного каркаса сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга в антенатальном периоде, в частности коллагеновых волокон.



Сосудистые сплетения боковых желудочков головного мозга мыши (а) и человека (б). Локализация щелочной фосфатазы показана стрелками

Таблица 1 Содержание меди и цинка в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга человека в онтогенезе по данным спектрального анализа

№ п/п	Возраст	Медь в мг % на золу	Цинк в мг% на золу
1	4 мес. антенатального периода	0.35 ± 0.01	$9 \pm 0, 1$
2	8 мес. антенатального периода	$1,4 \pm 0,01*$	20,2 ± 1,5*
3	новорожденный	1.8 ± 0.30 *	6 ± 1,2*
4	1 год	$2,5 \pm 0,12*$	$21,1 \pm 3,6*$
5	7 лет	$0.9 \pm 0.03*$	$12,5 \pm 2,4*$
6	16 лет	0.8 ± 0.02	$16 \pm 3,3$
7	30 лет	2 ± 0,03*	30 ± 1,5*
8	50 лет	1 ± 0,02*	25 ± 2,1*
9	70 лет	1 ± 0.02	$25 \pm 2,4$
10	90 лет	0.6 ± 0.01 *	15 ± 1,8*

 Π р и м е ч а н и е . *p < 0.05.

 Таблица 2

 Активность щелочной фосфатазы по данным цитофотометрии в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга человека в онтогенезе

№ п/п	Возраст	Щелочная фосфатаза в усл. ед.
1	4 мес. антенатального периода	0.5 ± 0.01
2	8 мес. антенатального периода	0.5 ± 0.01
3	новорожденный	0.6 ± 0.01 *
4	1 год	0.7 ± 0.01 *
5	7 лет	0.7 ± 0.01
6	16 лет	0.6 ± 0.01 *
7	30 лет	0.6 ± 0.01
8	50 лет	$0.7 \pm 0.01*$
9	70 лет	0.7 ± 0.01
10	90 лет	0.7 ± 0.01

 Π р и м е ч а н и е . *p < 0,05.

Гистохимическое выявление меди также выявило присутствие меди в эпителиальных клетках сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга млекопитающих. Визуально клетки чаще имеют диффузную желто-коричневую окраску в зависимости от концентрации элемента. Причем дают цветную реакцию все клетки эпителия. Особенно много зерен красителя концентрируется в ядре эпителиальной выстилки сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга. Ядра четко контурируются.

Качественная реакция на цинк сопоставима с локализацией активности щелочной фосфатазы и проявляется как диффузной окраской разной степени интенсивности коричневого цвета, так и в виде гранул.

Количественные данные приведены в табл. 2.

При анализе полученных данных обращает на себя увеличение содержания меди и цинка на протяжении всего внутриутробного периода в эпителии сосудистых сплетений боковых желудочков (p < 0.05).

Далее у новорожденного содержание меди продолжает увеличиваться, в то время как содержание цинка резко падает. Изменения являются статистически достоверными (p < 0.05).

Резкое падение количественных показателей содержания биотиков в органе подтверждает стрессорное воздействие процесса рождения на организм.

Если в процессе антенатального периода идет практически однонаправленное повышение содержания как меди, так и цинка, то после рождения соотношение меняется.

Вероятно, сохранение тенденции к повышению содержания меди до 1 года постнатального периода связано с сохранением интенсивных процессов кроветворения в организме.

Сравнивая данные количественного (спектрального) и полуколичественных (гистохимических) анализов в постнатальном периоде, можно отметить достоверное снижение содержания меди в интервале от 1 года до 7 лет, в то время как цинк, напротив, существенно накапливается. Учитывая роль цинка в гистогенезе соединительной ткани, в частности рыхлой соединительной ткани, это может быть функционально оправдано.

К семи годам постнатальной жизни количество цинка в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга статистически достоверно снижается, но к 16 годам вновь отмечается его накопление (р < 0,05), но уже практически в пределах статистической погрешности. Можно предположить, что это связано со становлением гендерных особенностей организма. Далее в постнатальном периоде онтогенеза человека следует вновь статистически достоверное увеличение содержания цинка к 30 годам. Это указывает на особенности метаболизма в этот возрастной период. Затем регистрируется снижение, причем статистически достоверное в возрасте от 50 до70 лет (p < 0,05). А после этого возраста достаточно резко снижается.

Гистохимические исследования содержания и распределения цинка и меди показывают определенную динамику биотиков, но не столь показательную, как при количественном исследовании.

Динамика содержания меди в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга показывает, что к 16 годам медь в отличие от цинка не повышается, а снижается (однако, разница статистически не достоверна). В дальнейшем

к 30 годам одновременно повышается содержание и меди и цинка (p < 0,05).

Следует отметить, что начиная с периода полового созревания до 50 лет, количество меди в сосудистых сплетениях головного мозга статистически достоверно увеличивается (p < 0.05), снижаясь лишь к возрасту долгожителей.

Это обстоятельство подтверждает разную степень необходимости исследуемых элементов. Аналогия в динамике содержания цинка в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга может быть обусловлена значимостью этого биоэлемента в конкретный возрастной период.

Помимо этого комплексные исследования с помощью количественных и полуколичественных методов взаимно дополняют друг друга. Это подтверждает объективность полученных данных. То есть выявленная динамика содержания и распределения цинка и меди, а также металлозависимого энзима (щелочной фосфатазы) в сосудистых сплетениях боковых желудочков головного мозга отражает особенности метаболизма в конкретные возрастные периоды онтогенеза

Таким образом, наши данные позволили выявить особенности метаболизма биотиков (цинка и меди) и сопряженного металлоэнзима в сосудистых сплетениях головного мозга в онтогенезе человека в сравнении с аналогичными показателями млекопитающих.

- 1. Бабик Т.М. Морфофункциональная организация ворсинок сосудистых сплетений головного мозга человека при старении и атеросклерозе прецеребральных артерий: автореф. дис... докт. мед. наук. Уфа, 2008. 34 с.
- 2. Сентюрова Л.Г. Сравнительное изучение морфологии сосудистых сплетений головного мозга позвоночных животных и человека: автореф. дис... докт. мед. наук. Москва, 1998. 50 с.
- 3. Крутилова А.А. Активность некоторых ферментных систем в эндотелиоцитах сосудистых сплетений головного мозга крыс / А.А. Крутилова, Л.Г. Сентюрова // Морфология. 2009. Т. 136. N 4. С. 82.
- 4. Крутилова А.А. Морфофункциональные особенности сосудистых сплетений головного мозга в онтогенезе / А.А. Крутилова, Л.Г. Сентюрова // Астраханский медицинский журнал. 2011. Т. 6. № 2. С. 256–257.
- 5. Самоделкина А.А. Структурно- временная организация хориоэпителиоцитов сосудистого сплетения боковых желудочков головного мозга новорожденных крыс / А.А. Самоделкина, Л.Г. Сентюрова, В.А. Шаталин // Астраханский медицинский журнал. 2012. Т. 7. № 4. С. 225–227.
- 6. Юнеман О.А. Возрастные изменения сосудистых сплетений боковых желудочков головного мозга человека / О.А. Юнеман, С.В. Савельев // Современные проблемы науки и образования. −2012. № 6. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7601 (дата обращения: 25.05.2018).
- 7. Ахиянц И.Л. Биотестирование водной среды Волго-Каспия / И.Л. Ахиянц, Л.Г. Сентюрова // Успехи современного естествознания. 2004. N 4. C. 12–14.
- 8. Ахиянц И.Л. Проблемы медико-генетического мониторинга волжской воды / И.Л. Ахиянц, Л.Г. Сентюрова // Естественные науки. -2005. -№ 3. C. 25–27.
- 9. Патент № 110976 Российская Федерация МПК А61 D Устройство для фиксирования мелких лабораторных животных / Сентюрова Л.Г., Красовский В.С., Дуйко В.В., Голубкина С.А. заявитель и патентообладатель Астраханская медицинская академия. № 2011104213; зарег.10.12.2011; опубл. 07.02.2011.

УДК 636.1:619

ВИРУСНАЯ РИНОПНЕВМОНИЯ ЛОШАДЕЙ И МЕТОДЫ ЕЕ ДИАГНОСТИКИ

Кадыкоев Р.Т., Кагермазов Ц.Б., Пежева М.Х.

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», Нальчик, e-mail: mpiezhieva@mail.ru

Коневодческая отрасль, вместе с молочным и мясным скотоводством, является одним из приоритетных направлений развития животноводства в Кабардино-Балкарской Республике, где довольно продолжительное время занимаются разведением не только кабардинской породы лошадей, но и чистокровной верховой и арабской пород. Основой для этого являются исторические предпосылки и особые природно-климатические условия в республике с ее богатейшими высокогорными альпийскими пастбищами. Инфекционные болезни лошадей наносят существенный ущерб коневодству и особенно племенному коннозаводству вследствие снижения племенной и спортивной ценности переболевших лошадей, затрат на лечение, карантинных мероприятий, срыва планов спортивных соревнований и других экономически значимых причин. Вирусная ринопневмония лошадей, относящаяся к герпесвирусной инфекции лошадей и самостоятельная в иммуногенном отношении, встречается в коневодческих хозяйствах Кабардино-Балкарии. Лабораторные методы ее диагностики имеют определенные недостатки и сложности. Предлагается более специфичный и чувствительный метод для диагностики вирусной ринопневмонии лошадей – метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), основанный на многократной репликации специфического участка нуклеотидной последовательности, катализируемый термостабильной ДНК-полимеразой. Приводятся результаты лабораторных исследований для обнаружения вируса ринопневмонии в пробах из органов взрослых лошадей, жеребят и абортированных плодов с подозрением на вирусную ринопневмонию лошадей на перевиваемых клетках МДВК, ПЭКр и методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Ключевые слова: вирусная ринопневмония лошадей, метод полимеразной цепной реакции, герпесвирусные инфекций лошадей, ДНК вируса, Тад-полимераза, амплификация, праймер

VIRAL RHINOPNEUMONITIS HORSES AND METHODS OF ITS DIAGNOSTICS Kadykoev R.T., Kagermazov Ts.B., Pezheva M.Kh.

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after. V.M. Kokov, Nalchik, e-mail: mpiezhieva@mail.ru

The horse breeding industry, together with dairy and meat cattle breeding, is one of the priority directions of livestock development in the Kabardino-Balkarian Republic and for quite a long time are engaged in breeding not only the Kabardian breed of horses, but also thoroughbred horse and Arab breeds. The basis for this is the historical prerequisites and special natural and climatic conditions in the republic with its richest high-altitude alpine pastures. Infectious diseases of horses cause significant damage to horse breeding and, especially, pedigree horse breeding due to the decrease in the pedigree and sports value of sickly horses, the cost of treatment, quarantine measures, disruption of sports competitions and other economically important reasons. Viral rhinopneumonia of horses, related to herpesvirus infection of horses and independent in immunogenic relation, occurs in horse farms of Kabardino-Balkaria. Laboratory methods for its diagnosis have certain disadvantages and difficulties. A more specific and sensitive method for the diagnosis of viral rhinopneumonia in horses is proposed, the polymerase chain reaction (PCR) method based on multiple replication of a specific region of the nucleotide sequence catalyzed by a thermostable DNA polymerase. The results of laboratory tests for the detection of the rhinopneumonia virus in samples from the organs of adult horses, foals and aborted fetuses with suspicion of viral rhinopneumonia of horses on transduced cells of MDVK, PECR, and polymerase chain reaction (PCR) are presented.

Keywords: viral rhinopneumonia of horses, polymerase chain reaction method, herpesvirus infections of horses, DNA of virus, Tag-polymerase, amplification, primer

Коневодческая отрасль, вместе с молочным и мясным скотоводством, является одним из приоритетных направлений развития животноводства в Кабардино-Балкарской Республике. Основой для этого являются исторические предпосылки и особые природно-климатические условия в республике с ее богатейшими высокогорными альпийскими пастбищами.

Кабардино-Балкария является одной из республик Северного Кавказа, где много естественных угодий с богатым разнотравьем. Только естественные горные пастбища занимают около 260 тыс. га. Из

них труднодоступных территорий, где нет возможности содержать молочных коров, свыше 200 тыс. га. На этих пастбищах в условиях горного климата и рельефа можно эффективно выпасать в течение длительного периода (с мая по ноябрь) местных, кабардинской породы лошадей [1].

В республике довольно продолжительное время занимаются разведением не только кабардинской породы лошадей, но и чистокровной верховой и арабской пород. Последние используются в спортивных целях, и численность поголовья их постоянно растет. Племенные лошади, предна-

значенные для гладких скачек, сосредоточены в двух конных заводах — Малкинском и Кабардинском, а также у частных конезаводчиков. Большой вклад в развитие отечественного коневодства внесли известные не только в Кабардино-Балкарской Республике, но и во всей Российской Федерации коневладельцы — В.К. Секреков, Р.Б. Фиров, А.З. Дышеков, А.Ж. Бифов, Д.А. Налоев. В целях повышения генетического потенциала племенных и спортивных качеств у них в конюшнях сосредоточены высокоценные скаковые племенные лошади, завезенные в разные годы в Россию из таких стран, как Англия, США, Франция, Аргентина.

Каждый год, в скаковой сезон, спортивных лошадей постоянно вывозят за пределы Кабардино-Балкарии для испытания и участия в скачках. В этих условиях всегда возрастает риск заноса инфекций, а затем и проявления различных заразных заболеваний лошадей. Инфекционные болезни лошадей наносят существенный ущерб коневодству и особенно племенному коннозаводству вследствие снижения племенной и спортивной ценности переболевших лошадей, затрат на лечение, карантинных мероприятий, срыва планов спортивных соревнований и других экономически значимых причин. Наибольшую опасность представляют высококонтагиозные массовые заболевания вирусной и бактериальной природы. К таким заболеваниям можно отнести сальмонеллезный аборт, лептоспироз, мыт, грипп, герпесвирусные инфекции лошадей (ГВЛ).

Последние заслуживают особого внимания, так как диагностика и профилактика их имеют определенные сложности. Герпесвирусы лошадей разделяют на три типа, самостоятельные в иммуногенном отношении: 1 – возбудитель ринопневмонии – вирусного аборта лошадей (ГВЛ-1); 2 – латентный вирус лошадей, относящийся ко второму типу (ГВЛ-2); 3 – возбудитель коитальнолй половой экзантемы (ГВЛ-3). Из трех типов вирусов наибольший ущерб коневодству наносит ГВЛ-1 или ринопневмония. Экономический ущерб, наносимый инфекционной ринопневмонией лошадей, складывается из потери воспроизводительной способности конематок, выбраковки ценных племенных животных, затрат на проведение ветеринарно-санитарных мероприятий. В естественных условиях вирус поражает лошадей, ослов и мулов независимо от пола, породы и возраста. Чистокровные лошади более восприимчивы к возбудителю, чем полукровки и местные породы. Ринопневмония лошадей, возникнув в коневодческом хозяйстве, принимает характер стационарной

инфекции. Острое течение инфекции чередуется с периодами стертого, атипичного проявления болезни, что крайне осложняет постановку диагноза. [2]. Респираторные штаммы ринопневмонии преимущественно поражают органы дыхания, а фетальные вызывают аборт во второй половине жеребости. Однако в одной популяции лошадей (отдельная конеферма, табун, коневодческое хозяйство) возможно существование и независимое друг от друга воспроизведение обоих типов ГВЛ-1 (респираторного и фетального). Каждый из них обуславливает вспышки заболевания, которые могут накладываться одна на другую [3]. Вирус распространяется аэрогенным или контактным путем.

Фетальные штаммы вируса передаются аэрогенно, контактно, трансплацентарно или при случке через половые органы.

Немаловажное значение имеет также изучение других видоизмененных штаммов герпесвирусов лошадей. В последнее время появляются новые варианты и штаммы возбудителей известных инфекций. Анализируя заболеваемость лошадей разного возраста, можно предположить, что гаммагерпесвирусы играют существенную роль в патологии респираторных органов этих животных. Гаммагерпесвирус типа 5 лошадей был идентифицирован в Австралии в 1970 г. у жеребят, в СССР он впервые был обнаружен у лошадей в 1974 г. Однако, этиологическая роль их в инфекционной патологии оставалось недостаточно понятной. В последнее время появились доказательства, что гаммагерпесвирус типа 5 часто вызывает поражение нижнего отдела органов дыхания у лошадей разного возраста. В Италии ГВЛ 5 идентифицировали методом ПЦР в носовых смывах у 73% молодых (1–3-летних) лошадей и у 80% старшего возраста [4]. Установлено, что ГВЛ 5 ассоциируется с патологией органов дыхания (хроническая или подострая пневмония), вызывая деструкцию легочной ткани – интерстициальная или фиброзная пневмонии преимущественно у лошадей 2-6-летнего возраста [5].

Ранний диагноз, установленный при возникновении первых случаев заболевания, имеет большое значение для своевременной организации мероприятий по борьбе с инфекцией. В настоящее время существуют различные методы лабораторной диагностики вирусной ринопневмонии лошадей: выявление вируса per se (электронная микроскопия), выявление и идентификация вирусов посредством взаимодействующих с ним клеток (световая микроскопия, культуральный метод), вирусологические методы (обнаружение антигена вируса с по-

мощью ИФА, МФА и др.), выявление ДНК инфекционного агента (полимеразная цепная реакция, метод дот-гибридизации), серологические методы диагностики (выявление специфических противогерпетических антител). Вместе с тем некоторые из перечисленных методов диагностики данной болезни имеют определенные недостатки. Так, серологические методы не имеют диагностической ценности при исследовании сывороток абортировавших кобыл. Объясняется это тем, что аборт наступает обычно спустя один-три месяца после инфицирования дыхательных путей кобылы и к тому времени титр комплемент-связывающих антител остается примерно на том же уровне. Присутствие вируса в плоде не вызывает у кобылы увеличения количества антител.

Гистологическое исследование наиболее широко используется в практике, однако его ценность относительно ограничена, так как в исследуемом материале не всегда удается обнаружить характерные внутриядерные тельца — включения Димока. Чаще всего их обнаруживают в ядрах эпителиальных клеток бронхиол и альвеол, а также клеток печени.

Приведенные причинные факторы, связанные с несовершенством и некоторыми недостатками методов и средств диагностики ринопневмонии лошадей, осложняют проведение эффективных мероприятий по оздоровлению неблагополучных по данному заболеванию коневодческих хозяйств. Вместе с тем предварительная клиникоинструментальная диагностика респираторной формы герпесвирусной инфекции типа ГВЛ-1 также затруднительна, так как симптомы заболевания сходны с клиникой других вирусных болезней, особенно гриппа. Подозрение на ринопневмонию может лишь возникнуть при нарастании случаев абортов во второй половине жеребости.

В последние годы на основе достижений молекулярной биологии ученые интенсивно разрабатывают новые методы диагностики вирусных болезней сельскохозяйстенных животных. Для идентификации герпесвирусов животных широко применяют такие высокочувствительные методы исследования генома, как рестрикционный анализ, полимеразную цепную реакцию, секвенирование, молекулярную гибридизацию. Из этих методов в настоящее время широкое распространение в лабораторной диагностике отдельных вирусных болезней получил метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), в основе которой лежит многократная репликация специфического участка нуклеотидной последовательности, катализируемый термостабильной ДНК-полимеразой. ПЦР-селективная амплификация (фактически клонирование) некоего фрагмента ДНК in vitro. Являясь самым чувствительным на сегодняшний день методом обнаружения инфекционных агентов, ПЦР не требует иммунологического ответа на проникновение возбудителя в организм хозяина, что позволяет установить заболевание на ранних стадиях. Специфичность ПЦР и количество амплифицируемой ДНК, которое определяет чувствительность, могут значительно варьировать в зависимости от концентрации и качества 5 основных компонентов реакционной смеси (ДНК-матрицы, Тадполимеразы, праймеров, dNTP и ионов Mg) и температурного режима ПЦР. Неспецифичность ПЦР-амплификации повышается при снижении температуры отжига ниже оптимальной, а также при увеличении концентраций праймеров и dNTP, температуры отжига (уменьшается выход специфической амплифицируемой ДНК вплоть до ее полного исчезновения) выше оптимальных значений. Подбор праймеров – ключевое звено ПЦР, именно они определяют амплификацию и выявляют нужную последовательность, а также чрезвычайную гибкость метода. Для разработки праймеров требуется подобрать такой фрагмент молекулы ДНК, который отличался бы генетической консервативностью и присутствовал только у интересующего вида микроорганизмов или в исследуемом гене [6]. Высокая специфичность метода плимеразной цепной реакции обусловлена тем, что в исследуемом материале выявляется уникальный, характерный только для данного возбудителя фрагмент ДНК. Специфичность задается нуклеотидной последовательностью праймеров, что исключает возможность получения ложных результатов, в отличие от других методов лабораторной диагностики, в частности метода иммуноферментного анализа, где нередки ошибки в связи с перекрестнореагирующими антигенами. В связи с этим на основе рестрикционного анализа генома референс-штамма Кентуки-Д вируса ринопневмонии лошадей разработан набор препаратов для проведения полимеразной цепной реакции при идентификации вируса ринопневмонии лошадей [2].

Цель данной работы — выявление вируса ринопневмонии лошадей с диагностической целью на перевиваемых культурах клеток МДВК путем культивирования и пассирования и ДНК вируса методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в пробах патологических материалов, взятых от павших жеребят, вынужденно забитых лошадей и абортированных плодов с подозрением на ринопневмонию.

Животные	Пробы органов	Иссл.	Культура клеток	ПЦР				
		проб	МДВК	Д1 + Д2		Д3 + Д4		
				пробы	%	пробы	%	
Взрослые	Головной мозг	8	8/0	8/0	0	8/3	37,5	
лошади	Лимфатические узлы	8	8/0	8/0	0	8/2	25,0	
Всего		16	16/0	16/0	0	16/5	31,2	
Павшие жере-	Головной мозг	11	11/0	11/2	18,2	11/5	45,4	
бята	Лимфатические узлы	11	11/0	11/3	27,3	11/4	36,3	
	Легкие	11	11/0	11/3	27,3	11/4	36,3	
	Селезенка	11	11/0	11/2	18,2	11/5	45,4	
Всего		44	44/0	44/10	22,7	44/18	40,9	
Абортирован-	Головной мозг	12	12/0	12/2	16,6	12/4	33,3	
ные плоды	Лимфатические узлы	12	12/0	12/3	25,0	12/3	25,0	
	Легкие	12	12/0	12/4	33,3	12/2	16,6	
	Селезенка	12	12/0	12/2	16,6	12/4	33,3	
Всего		48	48/0	48/11	22,9	48/13	27,1	

Результативность выявления ДНК вируса ринопневмонии при исследовании проб органов лошадей

Примечание. Числитель – количество исследованных проб; знаменатель – положительных проб.

Материалы и методы исследования

Патологический материал для проведения лабораторных исследований взяли от павших жеребят, вынужденно забитых лошадей и абортированных плодов с подозрением на ринопневмонию в двух конефермах Чегемского района Кабардино-Балкарии.

Исследование на выявление вируса ринопневмонии лошадей проводили на перевиваемых культурах клеток МДВК, ПЭКр путем культивирования и пассирования. Для обнаружения ДНК вируса ринопневмонии лошадей в пробах патологического материала использовали специальный набор препаратов для проведения полимеразной цепной реакции при идентификации вируса ринопневмонии лошадей, разработанный на основе рестрикционного анализа генома референс-штамма Кентукки-Д вируса ринопневмонии лошадей.

С целью выделения ДНК к 0,1–0,5 мл вируссодержащей суспензии в буфере ТЕ (20 мМ Трис-НСІ, 1 мМ ЭДТА, рН 8,0) добавляли протеиназу К (100 мкг/мл), раствор саркозината натрия (0,5%) и 30 мин инкубировали при температуре 56°С. После двукратной экстракции фенолом ДНК из водной фазы осаждали 2,5 объемами перегнанного этанола. Полученные таким образом препараты ДНК хранили при температуре минус 20°С.

Для постановки полимеразной цепной реакции пробу исследуемой ДНК в объеме 5 мкл амплифицировали в 50 мкл реакционной смеси, содержащей 10 nM каждого праймера, 200 мкМ каждого дезоксинуклеотидтрифосфатов, 10 мМ трис-НСІ, рН 8,3, 50мМ КСІ, 3,0мМ МgСІ² и и 2,5 ед. Тад-полимеразы. В качестве праймеров использовали нуклеотидную последовательность гена гликопротеина В штамма Кентукки-Д вируса ринопневмонии лошадей. Для амплификации в ПЦР фрагментов ДНК вируса ринопневмонии использовали две пары праймеров-«внешние» (Д1+Д2, размер 602 п.о.) и «внутренние» (Д3+Д4, размер 472 п.о.) Амплификацию проводили в термоциклере «Тouch Down», Hybaid (Англия) по

следующей программе: денатурация при 94 °C в течение 30 с, отжиг при 55 °C - 30 с, синтез при 72 °C - 50 с. Всего провели 35 циклов. Аликвоты ПЦР продуктов объемом 5-10 мкл анализировали в 2,0 %-ном агарозном геле.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Для обнаружения вируса ринопневмонии лошадей в исследуемых патологических материалах взяли кусочки из разных органов массой 100—150 мг, затем их гомогенезировали и разводили в буфере ТЕ (2,0% вес/об). Наличие вируса в полученной таким образом суспензии проверяли пассированием на перевиваемых культурах клеток МДВК и ПЭКр. После пяти последовательных пассажей на перевиваемых культурах клеток МДВК и ПЭКр, инфекционный вирус ринопневмонии лошадей не выявили.

Результаты дальнейших исследований также показали, что ДНК вируса ринопневмонии лошадей обнаружены в 7 пробах (селезенка, лимфатические узлы, легкие, головной мозг) павших жеребят из 11 проб. В органах вынужденно убитых лошадей с подозрением на ринопневмонию ДНК вируса выявили только после второй амплификации с гнездовыми параметрами Д3 + Д4, результативность обнаружения ДНК составила 37,5%. Наибольшее количество положительно реагирующих проб выявлено в пробах патологического материала, взятых с органов павших жеребят и составил 28 проб или 63,6%. При этом после первого цикла амплификации

с праймерами Д1 + Д2 составило 22,7%, после второго цикла амплификации с праймерами Д3 + Д4 выявление ДНК вируса в пробах головного мозга, средостенных лимфатических узлов, легких и селезенки -40,9%.

В пробах абортированных плодов при исследовании методом полимеразной цепной реакции с применением двух пар праймеров, обнаружение ДНК вируса ринопневмонии составило 22,9% и 27,1% соответственно.

Выводы

- 1. Эпизоотические вспышки разной интенсивности вирусной ринопневмонии наряду с гриппом лошадей проявляются в коневодческих хозяйствах КБР.
- 2. Проведенные исследования показывают, что для диагностики вирусной ринопневмонии у лошадей определенные преимущества имеет метод полимеразной цепной реакции.
- 3. Данный метод является более практичным, специфичным и чувствительным для определения ДНК вируса ринопневмо-

нии лошадей в клинических образцах от инфицированных животных и абортированных плодов и позволяет установить диагноз в течение нескольких часов по сравнению с другими известными лабораторными методами.

- 1. Кагермазов Ц.Б., Кадыкоев Р.Т. Сохранение и развитие кабардинской лошади // Коневодство и конный спорт. 2006. N 2. C. 2—4.
- 2. Цыбанов С.Ж., Цыбанова Л.Я., Кадыкоев Р.Т. Калабеков М.И. Идентификация вируса ринопневмонии лошадей с помощью ПЦР // Ветеринария. -2000. -№ 4. -C. 20–23.
- 3. Юров К.П., Заблоцкий В.Т., Косминков Н.Е. Вирусные болезни лошадей. М.: Зоомедлит, 2010. 256 с.
- 4. Юров К.П., Алексеенкова С.В. Выявление новых и нетипичных штаммов вирусов при респираторных болезнях крупного рогатого скота и лошадей // Ветеринария. -2014. № 12. С. 8-12.
- 5. Юров К.П., Алексеенкова С.В., Юров Г.К. Герпесвирус лошадей 5 возбудитель фиброза легких // Ветеринария. -2013. № 3. С. 17—21.
- 6. Тупота Н.Л., Тупота С.Г., Донченко Н.А. Методы молекулярной биологии и их использование в диагностике туберкулеза животных // Ветеринария. 2012. № 3. С. 26—30.

УДК 504.064(574.54)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗОНЫ ПРИАРАЛЬЯ

Хантурина Г.Р., Такибаева А.Т., Дербуш С.Н., Сейткасымова Г.Ж.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: khanturina@gmail.com

Комплексная экологическая оценка была рассчитана по среднегодовым уровням загрязнения объектов окружающей среды населенных пунктов зоны Приаралья Актюбинской области Казахстана. В основу комплексной оценки положен принцип интегральной оценки факторов, оказывающих негативное воздействие на население через объекты окружающей среды (атмосферный воздух, почва, вода питьевая, вода поверхностная, донные отложения, осадки, пыль). Полученные результаты собственных исследований состояния объектов окружающей среды населенных пунктов приведены к единой шкале. Использована методика возрастающей последовательности балльных оценок, адаптированная для полученных химических показателей загрязнения. В городе Шалкар составила 50 баллов, в поселке Иргиз 39 баллов, которые вошли в критическую зону. Критическая обстановка сложилась ввиду осаждения солевой пыли в пойме реки Сырдарьи и со дна высохшего Аральского моря, вымывания солей на поверхность с последующим высыханием и ветровой эрозией, а также наличием большого количества солончаков. К югу от населенных пунктов расположено Аральское море, за счет чего наблюдается повышенное содержание сульфатов и хлоридов, входщих в состав соли дна моря. К северу от г. Шалкар ведется добыча полезных ископаемых на территории Мугоджарских гор, которые богаты запасами хромитов, никеля, кобальта, меди, черными и редкими металлами.

Ключевые слова: Казахстан, Приаралье, загрязнение, окружающая среда, комплексная экологическая оценка

COMPARATIVE INTEGRATED ECOLOGICAL ASSESSMENT OF HUMAN SETTLEMENTS AKTOBE REGION OF THE ARAL SEA ZONE

Khanturina G.R., Takibaeva A.T., Derbush S.N., Seytkasymova G.Zh.

Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: gkhanturina@gmail.com

The integrated environmental assessment was calculated based on the average annual pollution levels of environmental objects in the settlements of the Prearalie zone of the Aktobe region of Kazakhstan. The basis of the integrated assessment is the principle of integral assessment of factors that have a negative impact on the population through environmental objects (air, soil, drinking water, surface water, bottom sediments, sediments, dust). The obtained results of our own studies of the state of environmental objects in populated areas are reduced to a single scale. The technique of increasing sequence of ballistic estimates, adapted for the chemical pollution indicators obtained, was used. In the city of Shalkar was 50 points, in the village of Irgiz 39 points, which entered the critical zone. The critical situation was formed due to precipitation of salt dust in the floodplain of the Syr Darya River and from the bottom of the dried Aral Sea, leaching of salts to the surface, followed by drying and wind erosion, as well as the presence of a large number of solonchaks. To the south of the settlements there is the Aral Sea, due to which there is an increased content of sulfates and chlorides that make up the salt of the sea floor. To the north of Shalkar, minerals are mined in the Mugodzhar mountains, which are rich in chromite, nickel, cobalt, copper, black and rare metals.

Keywords: Kazakhstan, Aral Sea, pollution, environment, integrated environmental assessment

Источниками загрязнения воздуха Центрально-Азиатском регионе Приаралья являются пустыни, высохшее дно Аральского моря, с поверхности которого ветром переносятся массы засоленной пыли. С солью переносятся остатки пестицидов и удобрений, тяжелые металлы [1]. Содержание загрязняющих химических веществ, находящихся в почвах Аральского региона, превышает показатели в почвах других территорий проживания и мировых значений предельно допустимых концентраций этих элементов. Содержание соли в питьевой воде превышает ПДК в 2,5-3 раза и может быть причиной возникновения заболеваний желудочно-кишечной, мочеполовой и др. систем [2, 3].

Исследованиями, проведенными учеными, показано, что состояние здоровья населе-

ния, проживающего в зоне Приаралья, в последние десятилетия продолжает ухудшаться. Увеличился уровень врожденных патологий, болезней органов дыхания и пищеварения, заболеваемость крови и кроветворных органов, эндокринной системы [4, 5].

В связи с вышесказанным исследование состояния окружающей среды, расчет комплексной оценки состава воздуха, почвы, воды, пыли, осадков, донных отложений населенных пунктов Приаралья является актуальным.

Объекты исследования: территории населенных пунктов Актюбинской области – г. Шалкар, п. Иргиз.

Цель исследования: описать среднегодовые значения объектов окружающей среды двух населенных пунктов Приаралья, рассчитать комплексную оценку.

Методы исследования: эколого-гигиенические, санитарно-химические, статистические. Замеры воздуха, взятие проб в почве, воде, водоемах, донных отложениях, пыли, осадках осуществляли в зимний и летний периоды и выводили среднегодовое значение. Пробы отбирали в г. Шалкар в 14 точках, в п. Иргиз в 13 точках. Установление точек отбора производилось с использованием JPS-навигатора непосредственно на месте обследования.

Сотрудниками проводился отбор проб атмосферного воздуха газовым анализатором ГАНК-4, согласно РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» в установленных точках населенной местности. Замеры содержания в атмосфере фенола, диоксида азота, диоксида серы, взвешенных веществ проводили стандартными методами с привлечением аккредитованных и сертифицированных лабораторий. В качестве основной переменной воздуха явилась максимально-разовая концентрация вышеупомянутых веществ. По полученным результатам просчитывали среднесуточные концентрации веществ. При этом учитывали стандартное отклонение и 95% доверительный интервал и применяли программу «Statistica – 10». Результаты рассчитывали по отношению к ПДК исследованных веществ в воздухе по ПДКмр и ПДКсс. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) рассчитывался по значениям среднегодовых концентраций, и этот показатель характеризовал длительное загрязнение атмосферного воздуха населенных пунктов. Общеприняты 4 категории качества воздуха в зависимости от уровня загрязнения. ИЗА считается низким при значениях менее 5 условных единиц, повышенным от 5 до 8 у.е., высоким от 8 до 13 у.е., очень высоким свыше 13 у.е. Определение реальной аэрогенной нагрузки химических веществ, формируемой атмосферными загрязнениями, осуществляли путем определения перечня приоритетных химических веществ, формирующих фактическое загрязнение и установление количественной зависимости химической нагрузки.

Для оценки качества воды водоемов и осадков были проведены все основные коммунальные водозаборы, а также пробы из водопроводной сети, используемые на микротерритории, отобранные согласно требованиям ГОСТ 17.1.5.05-85 «Общие требования к отбору проб поверхностных вод, льда и осадков», «Инструкции по отбору проб анализа сточных и поверхностных вод» № 8/6074 от 16.02.1994 г. СанПин по питьевой воде № 3.-2.002.04. Пробы питье-

вой воды отбирали по ГОСТ 24481-80 «Вода питьевая. Отбор проб» и ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая». Оценка результатов проводилась по отношению к ПДК вещества в воде, методом сопоставления с требованиями ГОСТ для питьевой воды, образцов из источников питьевого водоснабжения. Так же проводили расчет индекса загрязнения воды тяжелыми металлами (ИЗВ). Для оценки выбрана шкала с 5 уровнями чистоты: 0–1 у.е. — чистая; 1–2 у.е. — умеренно загрязненная; 2–4 у.е. — загрязненная; 4–6 у.е. — грязная; 6–10 у.е. — очень грязная.

Пробы почвы и донных отложений отбирали по ГОСТ 17.4.4.02-84 «Отбор проб почвы для химического анализа». Пробы почвы отбирали шпателем один раз в течение светового дня на площадках из одного горизонта методом конверта и составляли перемешанную объединенную пробу. Почву отбирали с глубины 10-20 см, вес грунтовой пробы составлял один килограмм. Коэффициент вариации содержания химических веществ в объединенной пробе не превышал 30% и находился в пределах ошибки анализа. Полученные результаты оценивали по отношению к ПДК веществ в почве, степени токсичности по СанПиН 2.1.7 «Эколого-гигиенические параметры, характеризующие степень токсичности веществ». Далее проводился расчет индекса загрязнения почвы тяжелыми металлами (Z_c) . Для оценки выбрана шкала с 5 уровнями загрязнения: Zc = 1 у.е. – незагрязненная; Zc = 1-13 у.е. – низкий уровень загрязнения; Zc = 13-25 у.е. - средний уровень загрязнения; Zc = 25-37 у.е. – повышенный уровень загрязнения; Zc = 37 у.е. и более – высокий уровень загрязнения.

Контроль качества воды, почвы, пыли определяли по следующим химическим веществам: нитраты, хлориды, сульфаты, фосфаты, марганец, медь, цинк, свинец, кадмий, ртуть, ванадий, мышьяк, железо, селен, никель, кобальт. В питьевой воде также определяли органолептические, санитарно-химические показатели, БПК₅, растворенный О₂.

По заданным точкам собирали пыль на фильтры прибором — Аспиратор ОП-221 ТУ. Затем дисперсный состав (размер, форма) пыли изучали под микроскопом ZEISS «Ахіо ітадегМ2». В каждом населенном пункте брали по 10 проб пыли.

Проводились химические анализы определения неорганических веществ в воде, почве, водоемах, донных отложениях, осадках, пыли на абсорбционнои спектрофотометре МГА-915, спектрофотометре PD-303S (Япония), фотометре-эксперте-003 «Эконикс».

Разработана методология расчетов комплексной эколого-гигиенической оценки напряженности экологической ситуации территорий Приаралья, обусловленной загрязнением токсикантами. Комплексная экологическая оценка была выполнена на основе методической рекомендации: «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения» (г. Москва, 1997 г. n 2510/5716-97-32 (д). Критерии оценки экологической обстановки территорий утверждены приказом Министра энергетики РК от 16 марта 2015 г. № 202. Приказ зарегистрирован в Министерстве юстиции РК 30 апреля 2015 года № 10928.

В основу комплексной оценки положен принцип интегральной оценки факторов, воздействующих на население через атмосферный воздух, почву, воду питьевую, воду поверхностную, донные отложения, осадки, пыль. Полученные собственными исследованиями химические показатели состояния окружающей среды приведены к единой шкале. Использована методика возрастающей последовательности балльных оценок, адаптированная для полученных химических показателей загрязнения.

Ранжирование проводилось по 5 категориям: удовлетворительная, напряженная, критическая, кризисная, катастрофическая.

1. Начальной точкой отсчета шкалы оценок, стало количество максимальных баллов среднегодовых химических показателей (обобщенные показатели загрязнения отдельных объектов среды обитания) равная 20.

Следовательно, возможное минимальное значение при комплексной оценке равно 20 баллам.

- 2. Верхняя граница удовлетворительной экологической ситуации или 1 категории устанавливается суммой показателей (20) и количеством зон (5 категорий), следовательно, (20 + 5 = 25 баллов).
- 3. Для зоны с напряженной экологической ситуацией или 2 категория нижняя граница равняется соответственно 26 баллам, а верхняя граница равняется сумме нижней границы и 5 категорий удвоенной на коэффициент 2:

$$26 + 5x2 = 36$$
 баллов,

где 26 – нижняя граница 2 категории;

5 – количество категорий;

2 – коэффициент равный сумме первых двух категорий.

Диапазон для *критической* зоны или 3 категория имеет границы от 37 баллов и заканчивается 52 баллами: 36 + 5x3 = 52 балла,

где 36 – нижняя граница 3 категории;

5 – количество категорий;

- 3 коэффициент, равный сумме первых трех категорий.
- 5. Соответственно, нижняя граница зоны *кризиса* или 4 категория равняется 53 баллам (52 + 1 = 53), верхняя составила 73 балла (53 + 5x4 = 73).
- 6. Зона катастрофы или 5 категория начинается c нижней границы 74 балла (73 + 1 = 74), заканчивается суммой возможных максимальных значений 100 баллов (20 показателей умноженная на 5 категорий).

Результаты исследования и их обсуждение

Индекс загрязнения атмосферы в г. Шалкар (ИЗ A_4) в среднем был равен 3,6 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. В воздухе выявили содержание диоксида серы 1,2 ПДК. В п. Иргиз ИЗ A_4 составил 2,1 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения. В воздухе наблюдали содержание фенола равное 0,7 ПДК.

В почвенном покрове г. Шалкар и п. Иргиз изучали содержание 12 тяжелых металлов, также сульфаты, хлориды, нитраты, фосфаты. Суммарный индекс загрязнения $Z_{\rm C}$ тяжелыми металлами почвы г. Шалкар составил 0,1 у.е., почва незагрязненная. Из изученных химических веществ загрязнителями почвы оказались сульфаты 24,15 ПДК, хлориды 1,97 ПДК. В п. Иргиз $Z_{\rm C}$ составил 0,15 у.е., почва незагрязненная. При этом среднегодовое содержание сульфатов составило 48,22 ПДК, хлоридов 4,76 ПДК.

Индекс загрязнения питьевой воды ИЗВ составил 0,33 у.е., т.е. вода 2 класса качества, чистая. В питьевой воде обнаружено превышение ртути в 1,66 раз, выявлены хронические дозы никеля 0,61 ПДК, цинка 0,58, меди 0,44 кратности ПДК. ИЗВ в п. Иргиз составил 0,26 у.е., что характеризует воду как чистую, 2 класса качества. В питьевой воде обнаружены малые дозы никеля 0,64 ПДК, железа 0,57 ПДК.

Пробы воды собирали в 3 точках озера Шалкар и реки Иргиз на территории населенных пунктов. В озере Шалкар ИЗВ составил 3,0 у.е., т.е. 4 класс качества, вода загрязненная. $\mathrm{БПK}_5$ превысило норму в 1,17 раз, XПК в 6,2 раз, хлориды в 2,29 раз, цинк — 2,61 раз. Выявили небольшие концентрации тяжелых металлов в воде озера, таких как свинец, кадмий, ртуть, медь, хром, никель, мышьяк. ИЗВ реки Иргиз составил 1,77 у.е., умеренно загрязненная. Во всех пробах воды не отмечалось превыше-

ния ПДК ртути, хрома, марганца, мышьяка, кобальта, никеля, кадмия, селена, ванадия, железа, а также нитратов и фосфатов. Среднегодовое содержание ХПК составило 52,25 кратности ПДК, БПК $_{\rm s}-1$,88 ПДК, меди – 1,31 ПДК, мышьяка – 1,37 ПДК, хлоридов 0,94 кратности ПДК.

Пробы донных отложений собирали в 3 точках в озере Шалкар и реки Иргиз в пределах населенных пунктов. Суммарный индекс загрязнения донных отложений составил по тяжелым металлам (Zc) 0,55 у.е., низкий уровень загрязнения. На дне озера выявили повышенное содержание хлоридов и сульфатов. Сульфаты составили 11,96 ПДК, хлориды 10,58 ПДК. Суммарный индекс загрязнения донных отложений реки Иргиз составил 0,5 у.е., дно не загрязнено по ТМ. Однако выявили повышенное содержание сульфатов — 1,79 кратности к ПДК.

При анализе проб снега в г. Шалкар отмечается превышение содержания цинка 3,7 ПДК, фосфатов 1,3 ПДК. Также выявили малые дозы марганца 0,7 ПДК. При анализе проб снега в п. Иргиз отмечается превышение цинка 3,0 ПДК.

Основная часть пыли в городе Шалкар и поселке Иргиз - мелкодисперсные частицы неправильной формы, образующиеся под воздействием механического воздействия. Меньше встречаются частицы округлой формы с гладкой поверхностью. В процентном соотношении в г. Шалкар 50,7% это мелкодисперсная пыль размером до 1,5 мкм. 32,6 % составили частицы от 1,5 до 2,5 мкм. Фракции размером от 2,5 до 5 мкм -14%, от 5 до 10 мкм -2.5%, и более крупные частицы размером больше 10 мкм – 0,2 %. В п. Иргиз менее 1,5 мкм – 57,6%; от 1,5 до 2,5 мкм – 24,7%; от 2,5 до 5 мкм -11,5%; от 5 до 10 мкм -6,1%; и более 10 мкм -0.1%.

В пыли г. Шалкар выявлены превышения железа 1,25 ПДК, цинка 6,0 ПДК, меди 6,7 ПДК, свинца 3,1 ПДК, марганца 4,0 ПДК. В п. Иргиз наблюдалось превышение в пыли содержания меди 3 ПДК, кремний 2,3 ПДК цинка 1,4 ПДК, железа 1,5 ПДК.

В г. Шалкар наибольшее загрязнение окружающей среды по убывающей следующее: воздух — мелкодисперсная пыль, взвешенные вещества (химический состав), диоксид серы — 30 %, почва — 16,6 %, питьевая вода — 16,6 %, донные отложения 13,4 %, осадки — 13,4 %, поверхностная вода — 10,0 %. В п. Иргиз наибольшее загрязнение окружающей среды по убывающей следующее: в воздухе мелкодисперсная пыль, взвешенные вещества (химический состав) —

31,8%, почва — 22,7%, осадки — 13,6%, питьевая вода — 9,1%, донные отложения — 9,1%, поверхностная вода — 13,6%.

Для комплексной оценки рассчитывались баллы по 10 показателям и пяти категориям: удовлетворительная (20–25), напряженная (26–36), критическая (37–52), кризисная (53–73) и катастрофическая (74–100). В город Шалкар комплексная оценка составила 50 баллов – обстановка критическая. В поселке Иргиз комплексная оценка составила – 39 баллов – критическая обстановка. В г. Шалкар экологическая обстановка более напряженная, так как поселок Иргиз находится вдали от железнодорожных путей и автомобильных магистралей.

Выводы

При расчете среднегодовых показателей загрязнения объектов окружающей среды комплексная экологическая оценка населенных пунктов Приаралья составила: в городе Шалкар 50 баллов, в поселке Иргиз 39 баллов, которые вошли в критическую зону. Критическая обстановка сложилась ввиду осаждения солевой пыли в пойме реки Сырдарьи и со дна высохшего Аральского моря, которая разносится на близлежащие территории. Город Шалкар и поселок Иргиз расположены между Аральским морем и предгорьями Мугоджара. За счет близости моря в окружающей среде наблюдается повышенное содержание сульфатов и хлоридов, входящих в состав соли дна моря. К северу от г. Шалкар ведется добыча полезных ископаемых на территории Мугоджарских гор, которые богаты запасами хромитов, никеля, кобальта, меди, черными и редкими металлами.

- 1. Алибеков Л.А., Алибекова С.Л. Социально-экономические последствия процесса опустынивания в Центральной Азии // Вестник Российской Академии наук. -2007. Т. 77, № 5. С. 420–425.
- 2. Аральское море XXI век [Электронный ресурс]. URL: http://aral21.narod.ru/klimat.htm. (дата обращения: 16.03.2018).
- 3. Хантурина Г.Р., Сейткасымова Г.Ж., Федорова И.А. Эколого-гигиеническая оценка окружающей среды территорий, прилегающих к зонам антропогенного воздействия в регионе Приаралья // Гигиена и санитария. -2017. T.96, № 8. C.222–226.
- 4. Терешкевич Д.П. Медико-социальные и эпидемиологические аспекты здоровья населения в зоне экологического бедствия Приаралья Республики Казахстан: автореф. дис. ... докт. PhD: 14.00.33. – Астана, 2011. – 152 с.
- 5. Постановление утверждения перечня социально значимых заболеваний: утв. 30 марта 2000 года, № 468 [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vozdeystviya-himicheskih-veschestv-v-atmosfernom-vozduhe-na-izuchaemoy-territorii-priaralya-1 (дата обращения: 16.03.2018).

УДК 339.92(510+519+520)

РАЗВИТИЕ ДЕЛОВОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ПРИМОРСКИМ КРАЕМ И СТРАНАМИ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ ЯПОНИИ, КНР И РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ

Билецкий В.А., Людвик Е.А.

ГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: vovassska@mail.ru

Проведена оценка состояния делового сотрудничества Приморского края с Японией, Китаем и Республикой Корея. Проанализирован уровень делегационной активности этих стран на территории Приморья. Описаны условия, созданные на территории Приморского края, необходимые для привлечения иностранных инвестиций. Также рассмотрен международный товарооборот Приморского края с его основными партнерами, которыми являются Япония, Китай и Республика Корея. Анализ внешнеторговой деятельности Приморского края показал, что внешнеторговый оборот Приморского края вырос на 16% к уровню первого квартала 2016 г., также увеличился экспорт и импорт. По количественному показателю делегационной активности лидирует Япония, совершившая 64 делегационные поездки в регион, следом располагаются Китай и Республика Корея. По объему внешнеторгового оборота с Приморьем лидирует Китай, что обусловлено приграничным положением провинции Хэйлунцзян и Приморского края. Также Приморский край развивает инвестиционное сотрудничество со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, создавая инвестиционные отрудничество между Приморским краем и странами Азиатско-Тихоокеанского региона имеет высокий потенциал, который реализуется и наращивается в рамках делового сотрудничества региона с этими странами.

Ключевые слова: деловое сотрудничество, международные отношения, партнерство, делегационная активность

DEVELOPMENT OF BUSINESS COOPERATION BETWEEN THE PRIMORYAN TERRITORY AND COUNTRIES OF ASIA-PACIFIC REGION ON THE EXAMPLE OF JAPAN, PRC AND THE REPUBLIC OF KOREA

Biletskiy V.A., Lyudvik E.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: vovassska@mail.ru

An assessment was made of the state of business cooperation between Primorsky Krai and Japan, China and the Republic of Korea. The level of delegation activity of these countries in the territory of Primorye has been analyzed. The conditions created in the territory of Primorsky Krai necessary to attract foreign investments are described. Also, the international trade turnover of Primorsky Krai with its main partners, including Japan, China and the Republic of Korea, was considered. Analysis of foreign trade activity of Primorsky Krai showed that the foreign trade turnover of the Primorsky Territory increased by 16% compared to the level of the first quarter of 2016, and exports and imports also increased. In terms of the quantitative indicator of delegation activity, Japan, which has made 64 delegation visits to the region, is the leader, followed by China and the Republic of Korea. By the volume of foreign trade turnover with the Primorye, China is leading, which is due to the borderline position of Heilongjiang and Primorsky Krai. Primorsky Krai is also developing investment cooperation with the Asia-Pacific region countries, creating investment funds with Japan, China and the Republic of Korea. In general, business cooperation between the Primorye Territory and the Asia-Pacific region countries has a high potential, which is realized and is being built up within the framework of business cooperation of the region with these countries.

Keywords: business cooperation, international relations, partnership, delegation activity

Международное деловое сотрудничество представляет собой экономические отношения, целью которых является рациональное распределение ресурсов, достижение государствами более высоких результатов в экономике за счёт использования преимуществ участия в международном разделении труда, обновлении технологической структуры производства, оптимизации процессов и др. [1].

Предпосылками для эффективного международного делового сотрудничества между субъектами являются следующие условия [2]:

1) близость политического устройства государств;

- 2) территориальная близость (общие границы и морская связь);
- 3) ее общий экономический потенциал и уровень производительности труда;
- 4) наличие природных ресурсов и их технологичное освоение;
- 5) наличие пахотных земель и необходимых условий для сельскохозяйственного производства;
- 6) наличие квалифицированных рабочих, технологий и высокого уровня производительности труда в различных областях.

Исходя из данного перечня, Приморский край (ПК) соответствует большинству условий, необходимых для эффективного

взаимодействия в рамках международного делового сотрудничества.

Страны АТР заинтересованы в развитии двустороннего сотрудничества с ПК, что следует из высоких показателей делегационной активности Японии, Китая и Республики Корея. По итогам 2017 г. проведено более 120 рабочих встреч с делегациями из этих стран [3].

По количественному показателю делегационной активности на первом месте стоит Япония. Представители администрации и деловой среды Японии совершили 64 поездки в Приморский край, из них 29 носят деловой характер [3]. Направления сотрудничества, интересующие японцев, разнообразны, основные из них: привлечение российских туристов; экспорт в Японию фуражного зерна; совершенствование инфраструктуры г. Владивостока; строительство коттеджей и малоэтажных зданий; приобретение лесных территорий и формирование на их сырьевой базе деревообрабатывающих производств; строительство реабилитационного медицинского центра. Также развивается направление по взаимодействию в нефтегазохимической отрасли.

На втором месте по делегационной активности в отчетном периоде располагается КНР. В 2017 г. Приморский край принял 37 делегаций из Китая, из них 22 носят деловой характер [3]. На данный момент Китай сотрудничает с Приморским краем по ряду направлений, например: оптимизация взаимодействия почтовых ведомств для обе-

спечения беспрерывной интернет-торговли; китайские компании принимают участие в модернизации приморских ТЭЦ; взаимодействие в сельскохозяйственной и пищевой отрасли. Также Китай проявляет инициативы в развитии международных транспортных коридоров «Приморье – 1, 2, 3», для сотрудничества в которых ПК необходимо модернизировать пограничные инфраструктуры на протяжении всей границы с КНР. Периодически представители КНР проявляют сильную заинтересованность к строительству «нового мощного морского порта под нужды китайского транзита», а также ветки на провинцию Хэйлунцзян газопровода «Сахалин – Хабаровск – Владивосток».

Наименьшая делегационная активность в количественных показателях принадлежит Республике Корея. Административные представители и деловые круги Кореи совершили 25 миссий в Приморский край, из которых 11 деловые [3]. Для сотрудничества в ПК корейцы имеют следующие приоритеты: развитие паромного и авиационного сообщения (логистика); строительство рыбоперерабатывающего комплекса и завода по производству удобрений (инфраструктурные объекты); кооперация на базе акционерного общества «Звезда» (судостроение).

Также Республикой Корея во Владивостоке открыт Центр поддержки корейских инвесторов, на базе которого было проведено 16 заседаний российско-корейской комиссии по научно-техническому и экономическому сотрудничеству.

 Таблица 1

 Перечень мероприятий, направленных на продвижение инвестиционного имиджа

 Приморского края

Название мероприятия	Характеристика мероприятия
Встреча вице-губернатора Приморского края Е.В. Полянского с первым секретарём комитета КПК г. Суйфэньхе Ли Даи	В процессе встречи были рассмотрены два основных вопроса: возобновление почтового сообщения между г. Суйфэньхе и ПК; развитие зоны свободной торговли в Суйфэньхе
Визит China Railway International Group (GRIG)	В рамках визита было проведено три рабочих встречи с представителями корпорации, где обсуждались детали участия GRIG в реализации проекта МТК – Приморье 1
Встреча первого вице-губернатора Приморского края (ПК) В.И. Усольцева с генеральным директором департамента угольной промышленности ООКА Такахаси	В рамках встречи были рассмотрены новые возможности для развития бизнеса в ПК, а также было представлено сегодняшнее состояние минерально-сырьевой базы ПК и перспективы её развития
Встреча с Японской организацией по развитию внешней торговли (JETRO)	В рамках встречи были обсуждены перспективы развития делового сотрудничества в проектах СПВ и ТОСЭР, также были презентованы новые возможности для развития бизнеса в ПК
Встреча с бизнес-делегацией ТПП г. Пусана	Корейской делегации были представлены новые возможности для ведения бизнеса в ПК. А также были представлены предложения по сотрудничеству в рыбопереработке и транспортно-логистическом комплексе
Встреча с делегацией Korea Electronic Industries Cooperative (KEIC)	В рамках визита была проведена оценка возможностей и по- иск мест для создания производства электротехники на тер- ритории ПК

В табл. 1 представлен ряд мероприятий, проведенных администрацией Приморского края совместно с представительствами Японии, КНР и Республики Корея (РК) [4].

Как видно из табл. 1, Приморский край активно инициирует встречи и мероприятия с деловыми кругами и делегациями правительств Японии, КНР и РК. В последние годы наблюдается рост делегационной активности, основной предпосылкой для этого является развитие на территории края условий, направленных на привлечение как иностранных, так и отечественных инвесторов.

Условия необходимые для привлечения иностранных инвестиций формируются за счёт реализации режима территории опережающего развития (ТОР) и Свободного порта Владивосток (СПВ). На базе Приморского края уже создано 3 ТОР — «Большой Камень», «Михайловский» и «Надеждинская». А режим СПВ распространяется на 16 муниципальных образований и на их морские акватории.

ТОР и СПВ представляют собой экономические зоны, на которых установлены особые правовые режимы ведения предпринимательской и других видов деятельности. Особые правовые режимы проявляются в наличии льготных налоговых условий, упрощённых административных процедур и других преференциях. Главной целью создания таких зон является создание «условий ведения бизнеса, конкурентных с ключевыми деловыми центрами ATP» [5]. С практической точки зрения, как отмечает Министр РФ по развитию Дальнего Востока Александр Галушка, это означает, что налог на прибыль для резидентов подобных зон должен быть не более 11 %, как в Республике Корея, взносы на страхование – не выше 10%, как в Японии, а таможенные процедуры – как в Сингапуре. И только при таких условиях возможен рост конкурентоспособности и повышения интереса в сторону Дальнего Востока.

В рамках ТОР и СПВ уже реализуются проекты с участием иностранных инвестиций из Японии, Китая и Кореи. Например, реализуются проекты компанией JGC Evergreen с участием японских инвестиций, введена в эксплуатацию теплица по выращиванию овощной продукции. Также в СПВ реализуется проект – угольный терминал, также при участии японских инвестиций. У инвесторов из Республики Корея три проекта в СПВ, направленных на создание завода по производству изделий из полиуретана и бытовой химии; разработку системы электронной оплаты проезда во Владивостоке; создание производства мелкощитовой опалубки [6].

Для привлечения иностранных инвесторов указом Президента и Председателя Правительства РФ в 2011 году был создан Российский Фонд прямых инвестиций (РФПИ). В рамках деятельности фонда были созданы инвестиционные платформы с Японией, Китаем и РК.

В рамках российско-японской инвестиционной платформы обе стороны договорились вложить по 500 млн долларов, для осуществления дальнейших инвестиций по различным направлениям торгово-экономического сотрудничества, включая проекты на Дальнем Востоке по развитию инфраструктуры и современных технологий в области медицины и создания эффективной городской среды [7]. Так во Владивостоке предполагаются совместные действия по модернизации городской среды, по ликвидации дорожных пробок и совершенствовании водопроводной системы.

На базе российско-китайской инвестиционной платформы собран Фонд капиталом 2,4 млрд долларов, основной задачей которого является обеспечение высокой доходности инвестиций в проекты. Более 70% капитала Фонда будет направлено на проекты внутри территории России, оставшиеся 30% — в китайские проекты с участием российских компаний [8].

Создание российско-корейской инвестиционной платформы преследует в качестве основной цели поиск инвестиционно привлекательных проектов в области двусторонней торговли и в иных областях, соответствующих российско-корейским генеральным интересам [9].

Состояние сотрудничества стран ATP с Приморским краем чётко отображается через товарооборот между регионом и этими странами. Так в табл. 2 представлены основные торговые партнеры с Приморским краем во внешней торговле [10].

Как видно из табл. 2, по объему товарооборота с Приморским краем лидирует Китай, товарооборот с которым в первом квартале 2017 года вырос по сравнению с первым кварталом 2016 года на 17 процентов и стал равен 751,4 млн долл. США.

Экспорт в Китай увеличился на 4% до 303,2 млн долл. США в связи с ростом поставок топливно-энергетических товаров на 17% и древесины на 13%. Вместе с тем произошло уменьшение экспорта продовольственных товаров на 8%, а также сокращение поставок морепродуктов и рыбы на 2%.

К главным статьям экспорта в КНР относится: топливно-энергетические товары -15%, древесина -25%, морепродукты и рыба -49%.

	Таблица 2
Товарооборот Приморского края с основными торговыми партнёрами	<u> </u>
в I квартале 2016–2017 гг. (млн долл. США)	

Страны	Экспорт			Импорт			Товарооборот			
	1 кв. 2016	1 кв. 2017	2017/16	1 кв. 2016	1 кв. 2017	2017/16	1 кв. 2016	1 кв. 2017	2017/16	
КНР	293,2	303,2	104%	348,8	448,2	129%	642	751,4	117%	
Респ. Корея	128,4	158	123%	39,8	56,9	143%	168,2	214,9	128%	
Япония	42,1	46,6	111%	51,1	95,1	186%	93,2	141,7	152%	
США	3,2	12,9	403%	5,1	7,8	153%	8,3	20,7	249%	
Прочие	29,3	63,6	217%	74,2	131,1	177%	103,5	194,7	190%	
Всего	549	584,3	107%	592,9	739,1	125%	1141,9	1323,4	116%	

Импорт увеличился на 29% и составил 448,2 млн долл. США. Главным образом увеличение импорта происходило за счёт роста поставок следующих товарных групп: машины, их части и оборудование в 1,6 раза; электрооборудование на 6%; транспортные средства в 1,6 раза; обувь и текстильные изделия на 46%; овощи и фрукты на 22%. Эти товарные группы также выступают главными статьями импорта на территорию Приморья.

На втором месте после Китая по товарообороту с Приморьем располагается Республика Корея. Товарооборот с РК в первом квартале 2017 г. вырос по сравнению с первым кварталом 2016 г. на 28% и составил 214,9 млн долл. США.

Экспорт составил 158 млн долл. США, увеличившись на 23% в основном из-за роста поставок нефти и нефтепродуктов — до 52,9 млн долл. США, а также металлов и изделий из них — на 20%. В то же время произошло уменьшение экспорта морепродуктов и рыбы на 5%.

Основными статьями экспорта в Республику Корея являются морепродукты и рыба — 38%, нефть и нефтепродукты — 34%.

Импорт вырос на 43%, увеличившись до 56,9 млн долл. США, из-за увеличения поставок машин и их частей — в 2,3 раза, средств наземного транспорта — на 9%, пластмассы и изделий из неё — на 16%. На эти товарные группы приходится наибольшая часть импорта из Республики Корея на территорию Приморского края.

На третьем месте по объему товарооборота из стран АТР располагается Япония. Объем обращения товаров Японии с Приморьем вырос по сравнению с первым кварталом 2016 г., и в первом квартале 2017 г. составил 141,7 млн долл. США, увеличившись на 52%.

Экспорт составил 46,6 млн долл. США, увеличившись на 11 % из-за увеличения количества поставок в Японию

таких товарных групп, как морепродукты и рыба на 28 %, нефть и нефтепродукты на 21 %. В то же время наблюдалось снижение экспорта древесины на 18 % и алюминия на 5,3 млн долл. США. Наибольшую часть объема экспорта составили древесина — 32 %, а также нефть и нефтепродукты — 27 %.

Импорт составил 95,1 млн долл. США, увеличившись в 1,9 раза за счёт таких товарных групп, как автомобили — в 1,8 раза, машины и их части — в 2 раза. На эти же товарные группы пришёлся наибольший объем импорта на территорию ПК.

Анализ внешнеторговой деятельности ПК за первый квартал 2016—2017 гг. показал, что внешнеторговый оборот Приморья вырос на 16% к уровню первого квартала 2016 года или в стоимостном выражении увеличился на 181,5 млн долл. США. Также по экспорту и импорту произошел рост на 7% и 25% соответственно.

Оценка развития делового сотрудничества между Приморским краем и странами АТР показала, что интересующие направления для сотрудничества для Японии, Китая и РК разнообразны. В свою очередь Приморский край имеет высокий потенциал для реализации существующего интереса стран АТР. ПК инициировал более 120 деловых встреч с представителями этих стран в 2017 г. для укрепления сотрудничества на выгодных двусторонних условиях.

- 1. Алексеева Т.А. Современная политическая мысль (XX–XXI вв.). Политическая теория и международные отношения. М.: Аспект-Пресс, 2016.-623 с.
- 2. Международное экономическое сотрудничество [Электронный ресурс] // «Новый эконом»: официал. сайт Режим доступа: http://www.gusewkb.ru/mega15_mezdunarEkoSotr.shtml (дата обращения: 05.04.2018).
- $3.\,\mathrm{O}$ внешнеэкономической и международной деятельности Приморского края в 2017 году [Электронный ресурс] // «Министерство иностранных дел РФ»: официал.

- сайт Режим доступа: http://www.mid.ru/ru/maps/ru/ru-pri/-/asset_publisher/5YtyvBhlB2ZX/content/id/3046070 (дата обращения: 05.04.2018).
- 4. Деятельность по формированию благоприятного инвестиционного климата Приморского края [Электронный ресурс] // «Инвестиционное агентство Приморского края»: официал. сайт Режим доступа: https://pkia.ru/media/1457/report_2_2017.pdf (дата обращения: 05.04.2018).
- 5. Территории опережающего социально-экономического развития [Электронный ресурс] // «EY»: официал. сайт Режим доступа: http://www.ey.com/ru/ru/industries/real-estate/ey-russia-industrial-and-innovation-infrastructure-special-economic-zones (дата обращения: 05.04.2018).
- 6. Инвестиции стран АТР на территории Приморского края [Электронный ресурс] // «Информационно-аналитическое агентство Восток России»: официал. сайт Режим доступа: https://www.eastrussia.ru/material/inostrannyy-biznes-poveril-v-dalniy-vostok (дата обращения: 05.04.2018).
- 7. Российско-японская инвестиционная платформа [Электронный ресурс] // «Российский фонд прямых инвестиций»: официал. сайт Режим доступа: https://rdif.ru/fullNews/398 (дата обращения: 05.04.2018).

- 8. Российско-китайская инвестиционная платформа [Электронный ресурс] // «Российский фонд прямых инвестиций»: официал. сайт Режим доступа: https://rdif.ru/fullNews/136 (дата обращения: 05.04.2018).
- 9. Российско-корейская инвестиционная платформа [Электронный ресурс] // «Российский фонд прямых инвестиций»: официал. сайт Режим доступа: https://rdif.ru/fullNews/821 (дата обращения: 05.04.2018).
- 10. Внешнеторговое сотрудничество Приморского края в 1 квартале 2017 года [Электронный ресурс] // «Официальный сайт Администрации Приморского края»: официал. сайт Режим доступа: http://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/inter/about/ITOGI %20 VED%20PK %20za %20 %201 %20quarter %202017.pdf (дата обращения: 05.04.2018).
- 11. Жилина Л.Н. Особенности развития приграничного сотрудничества России и Китая / Л.Н. Жилина // Азимут научных исследований: экономика и управление. -2016. Т. 5, № 4 (17). С. 159-163.
- 12. Строганов А.О. Новый шелковый путь: вызов российской логистике // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2016. Т. 5, № 4 (17). С. 358–362.

УДК 378.046.4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА МОДУЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА К ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Гетман Н.А., Котенко Е.Н.

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, e-mail: gettmann natali@mail.ru

В статье рассматриваются подходы к проектированию и экспертизе модульных программ в образовательном процессе медицинского вуза в условиях реализации профессионального стандарта преподавателя профессионального образования. Определены результаты экспертизы эффективности данных программ и итоги освоения модулей. Авторы выделяют ряд подходов к понятию модуль. На основе анализа имеющегося педагогического опыта разработаны механизмы реализации модулей профессиональной переподготовке. Акцентируется внимание на том, что использование модульного построения образовательных программ в образовательном процессе актуально в рамках компетентностного подхода и позволяет получить высокий результат профессиональной педагогической деятельности слушателей. Описаны основные этапы и формы экспертизы модульной программы «Преподаватель профессионального образования» медицинского вуза. Цель экспертной оценки модульной программы дисциплин преподавателями заключалась в том, чтобы выявить уровень соответствия дидактических характеристик критериям качества. Группа экспертов, состоящая из преподавателей-практиков, оценивала модульную программу дисциплины с точки зрения полноты содержания, удобства и оформления, а также с точки зрения учета особенностей дисциплины и индивидуальных особенностей обучающихся. Для объективной оценки модульной программы «Преподаватель профессионального образования» был применен метод экспертных оценок, представленный в табличной форме. Подведены итоги и обозначены перспективы использования проектирования модулей в образовательном про-

Ключевые слова: педагогическая деятельность, экспертиза, модульная программа, карта оценки, метод экспертных оценок, педагогические технологии, практико-ориентированное обучение

DESIGNING AND EXAMINATION OF MODULAR PROGRAMS OF TRAINING OF TEACHERS OF MEDICAL EDUCATION TO PEDAGOGICAL ACTIVITY

Getman N.A., Kotenko E.N.

Omsk State Medical University Ministry of Health of Russian Federation, Omsk, e-mail: gettmann natali@mail.ru

In the article approaches to designing and examination of modular programs in educational process of medical high school in conditions of realization of the professional standard of the teacher of vocational training are considered. The results of the examination of the effectiveness of these programs and the results of mastering the modules are determined. The authors identify a number of approaches to the concept of the module. Based on the analysis of existing pedagogical experience, mechanisms for the implementation of modules for professional retraining have been developed. Attention is focused on the fact that the use of modular construction of educational programs in the educational process is relevant within the framework of a competence approach and allows one to obtain a high result of professional pedagogical activity of listeners. The main stages and forms of examination of the modular program «Teacher of professional education» of the medical school are described. The objective of the expert assessment of the modular program of disciplines by teachers was to determine the level of conformity of didactic characteristics with the quality criteria. A group of experts, consisting of practical teachers, evaluated the modular program of discipline in terms of completeness, convenience and design, and also in terms of taking into account the specifics of the discipline and the individual characteristics of the students. For the objective evaluation of the modular program «Teacher of Vocational Education», a method of peer review was used, presented in tabular form. The results and outlined the prospects for using the design of modules in the educational process of the university.

Keywords: pedagogical activity, expertise, modular program, evaluation map, expert evaluation method, pedagogical technologies, practice-oriented training

В соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в вузе образовательные профессиональные программы строятся по модульному принципу. Такой подход обусловлен рядом преимуществ модульного построения образовательных профессиональных программ, их соответствием современным тенденциям высшего образования и требованиям заказчика. Модульное обучение является способом организации образовательного процесса

посредством модульной конструкции образовательных профессиональных программ, учебных планов и учебных дисциплин. Отметим, что для достижения эффективности результатов обучения необходимо соблюдать системный и комплексный подходы, другими словами, в соответствии с модульным принципом необходимо проектировать не только собственно образовательную профессиональную программу, но и учебный план, а также учебную дисциплину.

Цель исследования

Проанализировать профессиональные стандарты «Преподаватель профессионального образования» и выявить основания для создания и экспертизы модульных программ дополнительного профессионального образования преподавателей медицинского вуза.

Материалы и методы исследования

Анализ нормативной документации, выявление основных компонентов модульных программ и их описание, разработка критериальной базы экспертизы программ.

Сущностные характеристики модульного обучения предполагают структурирование содержания образования посредством автономных организационно-методических модулей, которые содержательно и объемно должны варьировать согласно дидактическим целям, профессиональным и уровневым условиям в соответствии с дифференциацией обучающихся [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Образовательная профессиональная программа представляет собой учебно-методические документы, которые состоят из примерного учебного плана, примерного календарного учебного графика, примерной рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), иного перечня компонентов. Все это определяет рекомендуемый характер объема и содержания в образовании необходимого уровня и определенного направления, планируемых результатов при освоении образовательных программ, примерных условий образовательной деятельности, включение примерных расчетов по нормативным затратам в оказании государственных услуг в освоении образовательных программ [2].

В профессиональном образовании большое значение приобретает практическая составляющая процесса обучения, ценностью которой является не просто получение фундаментальных знаний, а способность обучающегося применить полученные знания на практике, работать в измененных условиях, находить личностный смысл в содержании образования.

В рамках практико-ориентированного обучения безусловным приоритетом пользуется (и основным «учебным материалом» является) именно деятельность, организованная и осуществляемая с намерением получить намеченный результат. Под практико-ориентированным образованием понимается учебная деятельность, которая организована, по мнению Н.А. Белоусовой, таким образом, что обучающиеся получают необходимый объем практических навыков,

которые необходимы для практической деятельности в дальнейшем [3].

Практическая подготовка обучающихся является обязательным компонентом образовательно-профессиональной программы для получения квалификационного уровня и имеет целью приобретение ими профессиональных навыков и умений.

Практическая подготовка предполагает ориентацию на практические навыки и умения, которые должен освоить обучающийся в процессе обучения, причем само обучение носит более практический характер, предполагает прохождение слушателями практик на своем рабочем месте (кафедрах).

При организации практико-ориентированного модуля обучения изменяется позиция преподавателя кафедры педагогики и психологии дополнительного профессионального образования. Главной задачей становится мотивация обучающихся на проявление инициативы и самостоятельности. Преподаватель с помощью современных образовательных технологий (проектных, диалоговой взаимопомощи, информационных), новых форм и методов обучения (практикум, групповая работа, проблемные методы, частично-поисковые методы, работа с кейсами и т.д.) организует самостоятельную деятельность обучающихся, в которой каждый мог бы реализовать свои способности и интересы.

Несмотря на множество существующих определений модуля, мы представляем модуль как единицу учебного плана по профессиональной переподготовке, который выступает как набор учебных дисциплин, отвечающий требованиям профессиональных стандартов.

Анализируя педагогическую теорию проектирования модульной программы как условие практико-ориентированной переподготовки, мы учли все необходимые требования и рекомендации, разработали модульную образовательную программу по определенному алгоритму, согласно которому проектирование программы происходит в несколько этапов:

- 1) осуществление подготовки начальных информационных данных перед проектированием программ и планированию хода этого проектирования;
- 2) разработка организационно-методического обеспечения и документации программ, на данном этапе происходит оценивание качества подготовки образовательных программ.

Рассмотрим пример формулировки целей образовательной программы: подготовка слушателей к качественному выполнению профессиональной деятельности; подготовка слушателей к выполнению организационно-управленческой деятельности для обеспечения эффективного функционирования различных средств массовой коммуникации; создание условий для овладения профессиональными компетенциями, способствующими востребованности на рынке труда.

Характеристики содержания модульных программ не вступают в противоречие с профессиональными стандартами. Содержание программы имеет формулировку и документирование образовательного результата, согласующегося с целью образовательных программ.

Запланированные образовательные результаты образовательных программ реализуются в процессе овладения дидактической единицей — модулем программ. Переподготовка слушателей осуществляется по следующим модулям:

- 1. Теоретико-методологические основы высшего медицинского образования.
- 2. Психолого-педагогические основы профессиональной деятельности преподавателя медицинского вуза.
- 3. Технологии профессионально-ориентированного образования в медицинском вузе.
- 4. Организация образовательного процесса в медицинском вузе.

Объем модулей обусловлен трудозатратами работ обучающихся. Оценка качества модульной образовательной программы нами осуществлялась с помощью анализа модульных учебных планов, рабочих учебных расписаний, индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся, внутренних нормативных документов, регламентирующих реализацию модульных образовательных программ, методики обучения и организация самостоятельных работ обучающихся, результатов наблюдений за проведением лекций и семинаров, методики и результатов наблюдений за проведением процедуры оценивания знаний обучающихся.

В опытно-экспериментальной работе приняли участие 36 обучающихся, 6 преподавателей, разработавших и участвовавших в апробации модульной программы по программе профессиональной переподготовке «Преподаватель профессионального образования».

Цели обучения основаны на описании понятия «результаты обучения». Рассмотрим пример формулирования цели модуля: формирование целостного представления о закономерностях, содержании, формах и методах профессионального образования

в современных условиях; выявление особенности, структуры и функций профессиональной педагогической деятельности.

Входные требования указываются в каждом модуле, это позволяет использовать его при конструировании других образовательных программ. Все дисциплины тесно увязаны между собой, изучение соответствующих тем одной из них предшествует занятиям по другой и обеспечивает получение знаний и навыков, необходимых для практических действий по формированию компетенций.

Определение нормативной продолжительности обучения дает возможность обучающемуся выбора индивидуального «темпа» продвижения. Это возможно при организации образовательного процесса с использованием модульно-компетентностного подхода.

Критерии оценки освоения модуля основываются на результате обучения и содержат эталон компетенций, формируемых в рамках результата обучения (описанных в профессиональных стандартах). Т.е., они устанавливают критерий качества выполняемой работы - насколько хорошо обучающийся должен уметь реализовать выделенное умение. Критерии оценки содержат описание либо способа выполнения действия, либо продукта деятельности, получаемого в итоге [4]. Описание критериев включает: объект деятельности, совершаемое действие, качество выполнения и ссылку на стандарт выполнения работы. Нами были разработаны следующие критерии: мотивационно-целевой; содержательнопроцессуальный; технологический; резуль-

Необходимым условием для формирования компетенций является структурированная спецификация модуля, которая позволяет организовать деятельность так, что получаемая информация становится частью внутреннего ресурса обучаемого и применяема в жизни, на практике.

При формировании фонда оценочных средств, обеспечивающих оценку качества образования, мы опирались на следующие принципы:

- связь между обучением и оценкой;
- акцент на компетенции;
- единые методы и процедуры оценки.

На контрольном этапе апробации модульных программ была выявлена положительная динамика: в показателях качества обучения участников эксперимента (обучающихся); в степени удовлетворенности участников (обучающихся) организацией / участием процесса обучения на основе модульно-компетентностного подхода; в степени удовлетворенности участников (преподавателей) работой по проектированию и реализации учебных занятий на основе модульно-компетентностного подхода. При проектировании модульной программы нами соблюдалась логика и этапы проектирования целостной структуры модульной образовательной программы; модуль рассматривался нами как единица содержания профессиональной подготовки. Его формирование было ориентировано на достижение профессиональных компетенций как запланированных результатов; содержание модуля имело следующие компоненты: целевую программу действий обучающегося по достижению планируемых образовательных результатов; учебные материалы, способствующие организации самостоятельной работы обучающихся; материалы оценки уровня сформированности профессиональных компетенций обучающегося как образовательных результатов. Изучив опыт работы специалистов-экспертов РГПУ им. А.И. Герцена, а также других вузов и учреждений, мы пришли к выводу, что важным направлением работы является экспертиза программ профессиональной переподготовки [4, 5].

Процесс экспертной деятельности, как специфический способ организации человеческой деятельности, по своим сущностным характеристикам принадлежит к типу аналитической деятельности, когда в качестве объекта исследования выступает постоянно развивающаяся практика и в виде продукта деятельности выступает заключение относительно уровня сформированности данного объекта [6]. Экспертная деятельность выступает в качестве особого вида организации исследования и включает такие компоненты, как организация сбора и анализа информации; определения проблематики в исследовании и процесс ее ранжирования; формулировки гипотез и целей исследования; планирования; определения инструментов и критериев организации исследования; контроль и оценивание, коррекция результатов исследования. Эксперт в состоянии применить специальные экспертные методики, осуществить их переработку, разработать новые, либо совсем отказаться от них и опираться только на личный опыт и собственную интуицию, но главным в конечном счете выступает его личная точка зрения, субъективная позиция, за которую ответственность лежит на самом эксперте.

Экспертная карта качества модульной программы дисциплины

№ п/п	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка
	1. Оценка структуры модульной программы дисциплины	,
1.1	Соответствие программе обучения	
1.2	Научная обоснованность представленного материала (соответствие современным знаниям по предмету)	
1.3	Соответствие единой методике (от простого к сложному, соблюдение последовательности представления материалов)	
1.4	Удобство формы представления данных	
	2. Оценка содержания модульной программы дисциплины	
2.1	Теоретический материал предоставлен в достаточном объеме (темы раскрыты)	
2.2	Предоставлены дополнительные источники информации (монографии, статьи, учебные пособия)	
2.3	Список литературы содержит информацию о печатных и электронных изданиях, основной и дополнительной учебной литературы, изданной за последние 5 лет	
	3. Контролирующий блок	
3.1	Задания к практическим занятиям	
3.2	Вопросы для закрепления материала	
3.3	Задания направленные на самостоятельную работу обучающихся	
	4. Оценка возможностей модульной программы дисциплины	
4.1	Возможность удаленного обучения	
4.2	Применение активно-деятельностных форм обучения (вебинары, видеолекции и т.д.)	
4.3	Интерактивность	

Экспертная карта оценки качества модульной программы дисциплины включала критерии оценки структуры, содержания и возможностей программы.

В экспертизе модульной программы «Преподаватель профессионального образования медицинского вуза» принимали участие: преподаватели педагогического вуза, ведущие занятия либо по данной дисциплине, либо по родственным предметам в своем вузе. Цель экспертной оценки модульной программы дисциплин преподавателями заключалась в том, чтобы выявить уровень соответствия дидактических характеристик критериям качества. Группа экспертов, состоящая из преподавателейпрактиков, оценивала модульную программу дисциплины с точки зрения полноты содержания, удобства и оформления, а также с точки зрения учета особенностей дисциплины и индивидуальных особенностей обучающихся. Для объективной оценки модульной программы «Преподаватель профессионального образования» нами был применен метод экспертных оценок [7]. В экспертной карте оценки качества модульной программы дисциплины для преподавателей-практиков были сгруппированы показатели оценки модульной программы дисциплины

Выводы

Экспертное заключение: структура модульной программы соответствует профессиональным стандартам. Материал предоставлен в удобной для обучающихся форме, соблюдена методика последовательного предоставления информации. Комплекс форм и методов контроля и оценки освоенных умений и усвоенных знаний образует систему достоверной и объективной оценки результатов освоения дисциплины,

предусмотрены виды текущего контроля: задания для практических занятий, задания для самостоятельной работы, выполнение которых направлено на развитие профессиональных компетенций обучающихся.

Подводя итоги нашего исследования по проектированию и экспертизе модульных программ подготовки преподавателей медицинского вуза к педагогической деятельности, мы утверждаем, что данный опыт может быть использован в образовательной практике других вузов, так как его эффективность доказана.

- 1. Рахимов О.Х.-А. Компетентностный подход и модульный принцип ведения образовательного процесса ведомственного вуза: учебное пособие / О.Х.-А. Рахимов, В.Ф. Яценко. – М., 2012. – 228 с.
- 2. ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ ст. 82, ст. 94, ст. 95 [Электронный ресурс]. URL: http://zakon-ob-obrazovanii.ru (дата обращения: 12.03.2018).
- 3. Белоусова Н.А. Естественно научная компетентность специалиста в контексте повышения качества профессиональной подготовки / Н. А. Белоусова // Высшее образование сегодня. 2010. 2010. 2010. 2010. 2010.
- 4. Жегин А.Ю. Реализация Герценовским университетом государственной политики как уполномоченного вуза Рособразования по повышению квалификации // Universum: Вестник Герценовского университета. 2010. № 6. С. 33—35.
- 5. Гетман Н.А., Котенко В.В., Котенко Е.Н. Подготовка преподавателя вуза к профессиональной деятельности в соответствии с современными профессиональными стандартами // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 9–3. С. 490–494.
- 6. Педагогический словарь: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В.И. Загвязинского, А.Ф. Закировой. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 352 с.
- 7. Профессиональные стандарты. Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=186851&rnd=228224.565117881&dst=100010&fld=134 (дата обращения: 11.02.2018).

УДК 37.018.8:378.6

ВОСПИТАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ

1,2 Кириллова Т.В.

¹ФКУ НИИ ФСИН России, Москва;

²ФКУ ВО «Академия права и управления ФСИН России», Рязань, e-mail: tatiana-kirillova@rambler.ru

В статье характеризуются возможности воспитательного пространства образовательных организаций высшего образования Федеральной службы исполнения наказаний, выявляются основные проблемы педагогической диагностики воспитательных воздействий, вносятся некоторые предложения по ее совершенствованию. Делается акцент на анализе понятий «образовательное пространство», «воспитательное пространство» и «воспитательная среда» в контексте исследования, предлагаются методы диагностики и проектирования воспитательного пространства ведомственных образовательных организаций силовых структур. Приводятся специфические особенности воспитательного пространства ведомственных вузов: регламентация жизнедеятельности обучающихся, включающая не только образовательно-воспитательные аспекты, но и несение службы на весь срок обучения; обязательное соблюдение служебной дисциплины, уставного порядка; реализация принципов единоначалия, соблюдения субординации при личностно ориентированном подходе к обучению и воспитанию; неразрывное единство учебной деятельности, служебных обязанностей, групповой учебной и внеучебной работы; постоянный контроль со стороны офицеров, старших по званию, профессорско-преподавательского состава и курсового звена (командира взвода, начальника курса и его заместителей, начальника факультета и его заместителей) при наличии самостоятельности в организации самоподготовки к учебным занятиям и в планировании свободного времени. Названные особенности – важные факторы воспитательного пространства, их учет есть необходимая предпосылка его проектирования и развития. Предлагаются педагогические подходы, способствующие более успешному воспитательному процессу, действенные формы и методы воспитательной работы с курсантами, организации образовательного процесса. Обосновывается необходимость конструирования воспитательного пространства, даются рекомендации по применению диагностических методов.

Ключевые слова: образовательные организации ФСИН России, курсанты, воспитательное пространство, специфические условия, воспитательное воздействие, результат воспитания, личностное развитие воспитанника, педагогическая диагностика

EDUCATIONAL SPACE OF THE EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF THE FEDERAL PENITENTIARY SERVICE

1,2 Kirillova T.V.

¹FKU Research Institute of The Federal Penal Correction Service, Moscow; ²Academy of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan, e-mail: tatiana-kirillova@rambler.ru

In article possibilities of educational space of the educational organizations of the higher education of the Federal Penitentiary Service are characterized, the main problems of pedagogical diagnostics of educational influences come to light, some offers on her improvement are made. The emphasis is placed on the analysis of the concepts «educational space», «educational space» and «educational environment» in the context of a research, methods of diagnostics and design of educational space of the departmental educational organizations of law enforcement agencies are offered. Specific features of educational space of departmental higher education institutions are given: the regulation of activity of students including not only educational and educational aspects, but also service for all term of training; obligatory respect for office discipline, authorized order; realization of the principles of one-man management, observance of subordination at the personal focused approach to training and education; indissoluble unity of educational activity, official duties, group educational and nonlearning work; constant control from officers, seniors on a rank, the faculty and a course link (the commander of a platoon, the chief of a course and his deputies, the chief of faculty and his deputies) with independence in the organization of self-preparation for studies and in planning of free time. The called features - important factors of educational space, their account are a necessary prerequisite of his design and development. The pedagogical approaches promoting more successful educational process, effective forms and methods of educational work with cadets, the organizations of educational process are offered. Need of designing of educational space is proved, recommendations about application of diagnostic methods are made

Keywords: educational organizations of FSIN of Russia, cadets, educational space, specific conditions, educational impact, result of education, personal development of the pupil, pedagogical diagnostics

Сегодня в условиях продолжающегося реформирования уголовно-исполнительной системы особое значение приобретает подготовка высококвалифицированных, ориентированных на перспективу кадров, развитие личностного потенциала курсантов, способности адекватно реагировать на

динамичные изменения системы и социальной среды [1]. Ведущая роль отводится процессу получения высшего образования, в котором определяющую роль играет образовательная организация. Именно в ней происходит формирование профессионала в специально созданной среде, воспита-

тельном и образовательном пространстве. Тем самым реализуются социально-значимые функции воспитательного процесса.

Актуальность рассмотрения проблемы воспитательных пространств подчеркивается и в выступлениях первых лиц государства. Президент России Федерации В.В. Путин в выступлении на Х Съезде Российского Союза ректоров 30 октября 2014 г. подчеркнул: «Если мы с вами не сможем формировать, воспитать хорошего специалиста, у нас, конечно, не будет будущего. Это – очевидный факт. Нам нужны люди со специальными знаниями и навыками. Но если мы не сможем воспитать человека с широкими, глубокими, всеобъемлющими, объективными знаниями в гуманитарной сфере, если мы не воспитаем человека самодостаточного, но осознающего себя частью большой великой многонациональной и многоконфессиональной общности, если мы этого не сделаем, у нас с вами не будет страны. Чрезвычайно важная задача стоит перед нами в гуманитарной сфере».

Патриарх Кирилл также отмечает необ-ходимость актуализации темы воспитания: «Образовательный процесс без воспитания — это то же самое, что тело без души. Бессмысленны усилия педагогов, не радеющих о воспитании молодежи. И даже самые полезные знания невоспитанный, безнравственный человек легко может обратить во вред себе и окружающим».

В докладе Министра образования и науки Российской Федерации О.Ю. Васильевой на коллегии Минобрнауки России «Об итогах деятельности Министерства образования и науки Российской Федерации в 2016 году и задачах на 2017 год» обозначены основные достижения в области образования на всех уровнях, включая высшее образование, и отдельно отмечена необходимость реализации основных направлений молодежной политики, первым среди которых, по мнению министра, является воспитание - гражданское, патриотическое и духовно-нравственное. При координации Федерального агентства по делам молодежи реализуется программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы», в рамках которой ежегодно проводится более 30 всероссийских мероприятий, направленных на воспитание гражданственности и патриотизма. В своем выступлении О.Ю. Васильева отмечает, что «...реализация программы позволит повысить гражданскую ответственность за судьбу страны и способность российского общества к противодействию внутренним и внешним угрозам развитию государства и его безопасности, преодолению социально-экономических проблем и обеспечения устойчивого развития» [2].

Очевидно, что образовательные организации высшего образования несут ответственность за формирование профессионала, развитие личностных качеств обучающихся. Воспитательный процесс в высшей школе нуждается в научном анализе и осмыслении. Таким образом, со всей очевидностью актуализируется проблема конструирования воспитательного пространства образовательных организаций высшего образования, оценки результатов воспитательных воздействий, выбора методологических подходов, оптимальной критериальной базы, средств и методов педагогической диагностики этого явления [3].

Цель нашего исследования: проанализировать понятие «образовательное пространство» в контексте исследования, предложить методы диагностики и проектирования воспитательного пространства ведомственных образовательных организаций силовых структур.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ современных научных исследований показывает наличие различных подходов к определению понятия «воспитательное пространство». В качестве синонимичного достаточно часто употребляется понятие «воспитательная среда образовательной организации». Мы придерживаемся понимания термина «воспитательное пространство», которое было введено в научный оборот педагогики академиком РАО Л.И. Новиковой. В ее работах рассматривалось единое воспитательное пространство, включающее в себя ряд взаимосвязанных компонентов, и отличающееся от воспитательное среды. Она считает, что «...среда в основе своей – данность, а не результат конструктивной деятельности, достигаемый в целях повышения эффективности воспитания. Воспитательное же пространство – результат деятельности, причем деятельности не только созидательной, но и интегрирующей» [4, с. 141].

С.В. Кульневич под воспитательным пространством понимает «динамическую совокупность различных воспитательных сред, во взаимодействии с которыми развивается, социализируется, воспитывается личность». С его точки зрения, воспитательное пространство обладает свойствами протяженности во времени, глубины, содержательной наполненности, доступности для вхождения и выхода из него личности. Воспитательное пространство появляется в результате конструктивной деятельно-

сти по выделению и обустройству определённых его областей в соответствии с заданными воспитательными задачами и функциями [5].

В работах И.А. Колесниковой понятие среды анализируется с точки зрения естественнонаучной и точки зрения социальных наук. В соответствии с первой точкой зрения среда определяется конкретными свойствами вещества, из которого она состоит и понимается как однородная часть пространства. Согласно второй точке зрения среда есть совокупность людей, связанных общими условиями жизнедеятельности в определенной системе внешних средовых условий. По её мнению, «для человека среда это не только окружающий его мир, но и тот мир, который существует в его общении, взаимодействиях, взаимосвязях, коммуникации и других процессах» [5].

В контексте нашей темы мы будем придерживаться также точки зрения И.М. Лебеденко, изучавшей воспитательную среду образовательных организаций Министерства внутренних дел России. В её работах приводится следующее определение понятия воспитательной среды: «...окружающая субъект воспитания действительность, имеющая пространственно-временную организацию объективного мира, внешнюю по отношению к субъекту и оказывающая влияние на его состояние и развитие. Все, что действует на субъект, независимо от способа влияния можно отнести к условиям и факторам воспитательной среды» [6].

И.М. Лебеденко, изучая воспитательную среду образовательных организаций высшего образования Министерства внутренних дел России, констатирует: «Понятие среды образовательных организаций МВД России как окружения курсанта (слушателя) шире понятия воспитательной среды. Там могут иметь место факторы нейтрального характера или оказывающие негативное воздействие на курсантов (слушателей). Соответственно, деятельность по воспитанию и обучению молодого поколения сотрудников ОВД должна стать деятельностью по организации и развитию среды образовательных организаций МВД России как воспитательной. Оптимальным является преобразование всей среды образовательных организаций МВД России в воспитательную среду. В исследовании она рассматривается как совокупность тех её компонентов, условий и факторов, в результате взаимодействия с которыми пропрофессиональное воспитание исходит и становление личности курсанта (слушателя). Целенаправленное преобразование среды образовательных организаций МВД России в воспитательную среду есть необходимое условие и средство для получения обществом не только квалифицированного, но и морально, психологически и педагогически подготовленного сотрудника. Это определяет необходимость её исследования в образовательных организациях МВД России и разработки системы практических мер по её развитию» [6].

История педагогики со всей очевидностью показывает, что вопросы проектирования, изменения воспитательного пространства неоднократно поднимались учеными-педагогами. Предлагалось тщательное изучение свойств и характеристик «воспитывающей среды» с целью педагогически более грамотной ее организации. В 1920–1930 гг. вопросами педагогики среды и социального воспитания, изучения влияния среды на процесс воспитания занимались А.С. Макаренко, В.Н. Сорока-Росинский, С.Т. Шацкий и другие. Их работы внесли значительный вклад в педагогику.

И сегодня эти вопросы также не утратили своей актуальности. Особенно остро они стоят перед образовательными организациями силовых структур, так как результаты обучения и воспитания курсантов имеют огромные социально значимые последствия. Для совершенствования процессов обучения и воспитания команднопреподавательский состав ведомственных вузов силовых структур ведет научные исследования, совершенствует традиционные формы и методы подготовки курсантов. Особенно важным нам представляется направление воспитательной работы с курсантами, создание и развитие воспитательной среды курсов и факультетов, воспитательного пространства образовательной организации в целом и единого воспитательного пространства территориального органа Федеральной службы исполнения наказаний. Как мы видим, в зависимости от поставленных задач и масштабов изменяются объем, структура и система связей в проектируемом воспитательном пространстве. Воспитательное пространство характеризуется динамичностью, многомерностью, многофакторностью, изменчивостью, но тем не менее может быть спроектировано с учетом прогнозных характеристик и стратегического планирования. Воспитательное пространство организуется для решения конкретных целей и задач.

В каждом отдельном варианте воспитательного пространства имеются свои масштабы, границы, конкретные субъекты и системы педагогического воздействия. Педагогические подходы (системный, личностный, деятельностный, диалогический,

аксиологический, этнопедагогический и антропологический), применяемые в образовательно-воспитательном процессе Академии ФСИН России, позволяют нам получать значимые позитивные изменения у курсантов и оперативно решать проблемы, возникающие в воспитательном процессе [7].

Для изучения текущих характеристик воспитательного пространства необходимо использовать имеющиеся сегодня в педагогической науке диагностические методы и средства. Пространство может изучаться в различных формах и по разным направлениям в зависимости от конкретных целей диагностики

Рассмотрим применение метода рамочной диагностики образовательного пространства образовательной организации высшего образования силовых структур. Рамочная диагностика включает в себя:

- 1) диагностику влияния среды образовательной организации на курсанта 1 курса на этапе прохождения первоначальной подготовки в загородных учебных центрах и адаптации к условиям несения службы;
- 2) диагностику эффективности воздействия воспитательного пространства (на основе саморефлексии курсантов старших курсов, отчисленных, нарушителей служебной дисциплины и т.д.).

Первая часть диагностических мероприятий позволяет оценить сложившуюся в образовательной организации систему взаимоотношений, имеющиеся вызовы и риски для вновь поступивших курсантов, общий фон отношения к новичкам (дружественный, нейтральный, негативный). Результаты диагностики позволяют прогнозировать ответные действия и личностные проявления у курсантов 1 курса, возникающие под влиянием среды.

В ходе рамочной диагностики среды образовательной организации можно использовать экспресс-исследования, проводимые в ходе торжественных мероприятий (принятие присяги, вручение погон младшего лейтенанта курсантам при переводе на 5 курс и др.) и в ходе повседневной жизни курсантов. Применяемые в экспресс-исследованиях методики не должны быть скучными, трудными для понимания, устаревшими, занимать много времени. Для диагностики могут использоваться также продукты деятельности курсантов: эссе, творческие работы и сочинения, информация из социальных сетей. Полученные в ходе исследований данные могут оценить органичность воспитательного потенциала образовательной организации среды, соответствие системы воспитания образовательной организации вызовам времени и внешним вызовам, найти в воспитательном пространстве области нейтрального, позитивного, негативного воспитательного влияния на личность, выявить направления, препятствующие позитивным воспитательным воздействиям или недостаточно используемые потенциальные возможности.

Анализ результатов диагностики позволяет интерпретировать, сопоставить полученные данные, дать комплексную оценку воспитательного пространства образовательной организации, принять решение о необходимости внесения определенных изменений для повышения воспитательного потенциала.

Если принимается решение о внесении определенных изменений в воспитательное пространство образовательной организации, предварительно рекомендуем провести анализ имеющегося проблемного поля с точки зрения ранжирования проблем и с прогностических позиций стратегического планирования. Проблемы обычно подразделяются на три группы: отсроченные по времени проблемы, не нуждающиеся в немедленных воздействиях, требующие мониторинга дальнейшего развития событий; проблемы, при наличии которых необходимо принятие незамедлительных решений и экстренных действий; проблемы среднесрочного характера, решающиеся в ходе управленческих действий.

Мы предлагаем рассматривать конструирование и преобразование воспитательного пространства образовательной организации с позиций увеличения воспитательного потенциала, с учетом тенденций организационного развития, прогностического и стратегического планирования и в контексте педагогической антропологии.

Выводы

Таким образом, результаты проведенного нами исследования позволяют констатировать, что, проектируя воспитательное пространство образовательных организаций Федеральной службы исполнения наказаний, необходимо иметь четкое представление об особенностях, присущих системе ведомственного образования силовых структур в целом и особенностях каждого вуза в частности. Воспитательное пространство служит профессиональноличностному становлению и воспитанию сотрудника уголовно-исполнительной системы, но при его проектировании нужно четко представлять, какими компетенциями и характеристиками, какими профессионально важными качествами должен обладать выпускник образовательной организации, каковы стратегические образовательные цели.

Принимая во внимание, что главный механизм воспитания – это вовлечение в целенаправленную и организованную деятельность, можно сказать, что педагогически грамотно организованное и развивающееся воспитательное пространство образовательной организации силовых структур России интегрирует все педагогические влияния и воздействия, направленные на курсанта, в единый образовательный процесс. Курсанту или слушателю предоставляются свобода и широкий спектр выбора видов учебной, внеучебной и служебной деятельности; целенаправленно развивающееся воспитательное пространство образовательной организации воздействует на их профессиональное становление, формирование профессионально-личностных качеств; воспитание более органично и «естественно» и осуществляется через приобретаемый и присваиваемый курсантом, слушателем опыт действия и поведения [8, 9].

Общими для всех образовательных организаций Федеральной службы исполнения наказаний специфическими особенностями воспитательного пространства являются: регламентация жизнедеятельности обучающихся, включающая не только образовательно-воспитательные аспекты, но и несение службы на весь срок обучения; обязательное соблюдение служебной дисциплины, уставного порядка; реализация принципов единоначалия, соблюдения субординации при личностно-ориентированном подходе к обучению и воспитанию; неразрывное единство учебной деятельности, служебных обязанностей, групповой учебной и внеучебной работы; постоянный контроль со стороны офицеров, старших по званию, профессорско-преподавательского состава и курсового звена (командира взвода, начальника курса и его заместителей, начальника факультета и его заместителей) при наличии самостоятельности в организации самоподготовки к учебным занятиям и в планировании свободного времени. Названные особенности — важные факторы воспитательного пространства, их учет есть необходимая предпосылка его проектирования и развития.

- 1. Пономарев А.В. Социально-педагогическая функция вуза в изменяющихся социокультурных условиях / А.В. Пономарев // Казанский педагогический журнал. 2009. № 7–8. С. 58–66.
- 2. Васильева О.Ю. Об итогах деятельности Министерства образования и науки Российской Федерации в 2016 году и задачах на 2017 год: доклад Министра образования и науки Российской Федерации на коллегии Минобрнауки России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://минобрнауки.рф/документы/9754 (дата обращения: 19.02.2018).
- 3. Кириллова Т.В. К вопросу о результатах воспитания: проблемы педагогической диагностики / Т.В. Кириллова // Педагогическое образование: вызовы XXI века. Материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой памяти академика РАО В.А. Сластёнина. В 2 ч. 2017. С. 93–98.
- 4. Новикова Л.И. «Воспитательное пространство» как открытая система (Педагогика и синергетика) / Л.И. Новикова, М.В. Соколовский // Общественные науки и современность. 1998. N 1. С. 132–143.
- 5. Колесникова И.А. Теория и практика модульного преобразования воспитательной среды образовательного учреждения: уч.-мет. пособие / Под ред. академика РАО 3.И. Васильевой. СПб., 2009. 203 с.
- 6. Лебеденко И.М. Воспитательная среда образовательного учреждения МВД России: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2011. 18 с.
- 7. Кириллова Т.В., Чурикова И.Э. Адаптация девушек-курсанток к обучению в Академии ФСИН России как педагогическая // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1.; URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27409 (дата обращения: 19.02.2018).
- 8. Ульянова И.В., Алпатова О.Б. Специфика воспитательной среды образовательной организации МВД России // Современные проблемы науки и образования. -2015. -№ 5.; URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=22427 (дата обращения: 14.02.2018).
- 9. Кириллова Т.В., Панарин Д.А. Воспитательная работа с переменным составом образовательных организаций ФСИН России: современное состояние, проблемы и перспективы: коллективная монография. Чебоксары: Изд-во Чуваш. гос. ун-та, 2015. С. 131–161.

УДК 378.661

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Михайлова Л.В., Мохаммад Амин Н.А., Авилова Т.М., Чумаков В.И. ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, Волгоград, e-mail: L.V.Vasilenko@mail.ru

Актуальной и важной чертой развития современного высшего профессионального образования в России является интеграция теоретического и практического аспектов изучения проблемы адаптации учащихся к высшей школе. Поступив в вуз, студенты-первокурсники проходят период адаптации к новым условиям обучения, при этом испытывая не только социально-психологические и личностные проблемы, но и психолого-педагогические. Одной из задач высшего учебного заведения является организация процесса адаптации студентов к учебно-информационной и профессионально ориентированной среде вуза, что способствует развитию социально мобильной личности, обладающей профессионализмом, ответственностью и разносторонней культурой – носителя интеллектуального потенциала, способного стать гарантом сохранения и развития общества. Наиболее эффективным методом психолого-педагогической адаптации студентов медицинского вуза является междисциплинарный подход к их обучению, основанный на принципе преемственности. В данной статье принцип преемственности обучения студентов-медиков рассматривался на примере кафедр медико-биологического профиля Волгоградского государственного медицинского университета: кафедры биологии и кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии. Данные кафедры выполняют не только адаптивную, воспитательную и учебную функции, но и формируют и обеспечивают принцип преемственности направленности различных методов образовательного процесса в подготовке национальных кадров специалистов медицинского профиля.

Ключевые слова: психолого-пелагогическая адаптация, дисциплина, преемственность

MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO PSYCHOLOGICAL AND EDUCATIONAL ADAPTATION OF MEDICAL STUDENTS

Mikhaylova L.V., Mokhammad Amin N.A., Avilova T.M., Chumakov V.I.

Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: L.V.Vasilenko@mail.ru

An important feature of modern higher education development in Russia is an integration of theoretical and applied aspects into the study on the issues of students' adaptation to a higher educational institution. Having entered higher educational institutions, the first year students are to adapt to studying facing with social-psychological, personal, psychological and educational issues. One of the aims of education is to relate a process of students' adaptation to an educational environment that leads to the development of a social mobile individual possessing professionalism, responsibility, different cultural patterns, and intellectual potential and contributes to the development of society. The most effective method of psychological and educational adaptation of medical students is a multidisciplinary approach to studying based on the principle of continuity. The article reviews the principle of continuity of medical students carried out at the following medico-biological departments of the Volgograd State Medical University: the department of Biology and the department of Microbiology, Virology and Immunology. Not only psychological and educational adaptation of medical students but also providing the principle of continuity is aimed at training medical specialists.

Keywords: psychological and educational adaptation, discipline, continuity

На современном этапе высшее образование в России предъявляет новые требования к качеству обучения студентов медицинских вузов. Образовательные стандарты и программы постоянно претерпевают изменения. Одним из важных требований к высшим профессиональным учреждениям, в том числе и медицинского профиля, является ориентация образовательного процесса не только на усвоение учащимся определенного объема профессиональных знаний и развитие его познавательных и созидательных способностей, но и на формирование его личности, активной и успешной социальной адаптации в обществе и конкурентоспособности на рынке труда.

Оптимизация данного процесса предусматривает изучение адаптации студен-

тов на различных уровнях их жизнедеятельности и возможности её коррекции [1]. Успешное управление учебно-воспитательным процессом является неотъемлемой частью решения проблемы эффективной адаптации, что значительно повышает уровень и качество обучения и обеспечивает возникновение у студентов высокой мотивации к овладению знаниями, навыками и умениями [2].

Адаптационные возможности являются предметом изучения многих гуманитарных и медико-биологических наук. Из биологии слово «адаптация» обозначает процесс приспособления строения и функций организма к новым условиям окружающей среды. Адаптация — это процесс, результатом которого является адаптированность,

т.е. формирование наиболее устойчивого состояния индивидуума в изменившихся условиях [3].

Адаптация — это приспособление к модифицирующимся внешним и внутренним условиям. Например, под адаптацией можно рассматривать взаимное приспособление сотрудника и организации, которое основывается на постепенном «вхождении» работника в новые социальные, профессиональные и экономические условия труда. Применимо к нашей ситуации — это взаимодействие в системе «студент — вуз».

Ключевыми моментами в процессе адаптации являются:

- 1) взаимодействие двух объектов;
- 2) особые условия, в которых это взаимодействие происходит условия дисбаланса и несогласованности между системами;
- 3) основной целью данного взаимодействия является достижение некоторой координации между системами. И достижение этой цели предполагает возникновение определенных изменений во взаимодействующих системах.

Адаптация — это сложный, динамичный процесс, который имеет свою структуру, последовательность и особенности течения, связанные с перестройкой личности индивидуума при его внедрении в новые социальные условия [4]. Этот процесс направлен на обеспечение и поддержание равновесия и стабильности. Он начинается с момента изменения константного состояния субъекта в одной среде, а заканчивается при достижении идентичного состояния в другой. Таким образом, бывший школьник, выходя из привычной для него «зоны комфорта» — школы, попадает в совершенно новые для него условия — вуз.

В адаптации выделяют следующие основные группы проблем: социально-психологическая адаптация, социокультурная и психолого-педагогическая адаптации [5].

Социокультурная адаптация — это процесс активного приобретения необходимых для жизни знаний и трудовых навыков, усвоение учащимся основных норм и главных ценностей новой окружающей среды (явление «включения» или «вхождения» в культуру).

Социально-психологическая адаптация — это вступление учащегося в совершенно иную систему межличностных отношений, его приспособление к учебной группе и взаимоотношениям в ней, а также проявление собственной манеры поведения и стиля.

Психолого-педагогическая адаптация связана с усвоением студентами норм и основополагающих понятий профессиональной среды, их приспособление к характеру,

содержанию и условиям организации учебно-образовательного процесса, формированию у обучаемых навыков и умений самостоятельной учебной работы и научной деятельности. Важным аспектом является участие студентов в научно-исследовательской работе и стремление к максимальной реализации своих возможностей, так как основная часть учебной нагрузки отводится на самостоятельную работу.

На передний план в системе образования выходит проблема психолого-педагогической адаптации студентов. От успешной учебной адаптации учащихся первых курсов во многом зависят эффективность и успешность их обучения, развитие личности будущего специалиста и его профессиональная карьера.

Поступив в высшее образовательное учреждение, бывший школьник входит в систему новых социальных отношений. Таким образом, одной из задач вуза является помощь студенту-первокурснику в освоении новой для него среды и внедрение его в сложную систему адаптации [6]. Адаптация студентов младших курсов является многогранным, динамически сложным процессом, который включает в себя приспособление не только к новой социальной среде (учебной группе, вузе), но и к новым методам и формам обучения.

Учение — это особая форма индивидуальной активности, приводящая к поведенческим изменениям. Большое значение для студентов имеет профессиональная адаптация, уровень которой можно оценить по ряду критериев: успеваемости, умению и навыкам самостоятельной работы, ориентации обучающегося на будущую профессию и т.д.

Цель педагогического процесса в высшей школе – формирование гармоничной, высокоразвитой личности со своими мировоззренческими позициями и конкретными установками в плане обучения и получении профессии, что обеспечит высокое профессиональное будущее выпускника и его готовность к достижениям. Педагогическая деятельность в вузе базируется на личностно-ориентированном обучении, т.е. на организации взаимодействия между учащимися и преподавателями. При этом создаются оптимальные условия для развития способностей к самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации студента.

На первоначальном этапе адаптации студент-первокурсник находится в состоянии стресса («шоковом» состоянии), что связано с перегрузками в психоэмоциональной сфере (новые коммуникации и связи);

информационной перенасыщенностью как в учебном процессе, так и вне его; адаптацией на совершенно новом социально-бытовом уровне и т.д.

Основными задачами на этом этапе являются: снабжение первокурсников основными методами саморегуляции и помощи в овладении ими, а также создание благоприятных условий для снятия психолого-педагогических трудностей (психологическая поддержка, «дозирование» информационного потока и т.п.) [7].

Выделяют следующие группы трудностей:

- психофизиологические трудности, обусловленные изменением личности в процессе адаптации при «вхождении» в новую среду;
- учебно-познавательные трудности, связанные с приспособлением к новым требованиям и характеру контроля знаний; своеобразием методик и организацией учебного процесса, построенного на принципах саморазвития личности и умении накапливать и использовать знания; большой объем информации и отсутствие навыков работать самостоятельно;
- коммуникативные трудности в процессе межличностного общения внутри учебного потока/курса, группы, с деканатом факультета и профессорско-преподавательским составом;
- социально-бытовые трудности, вызванные отсутствием навыков самостоятельной деятельности, принятием решений и устранением личных проблем.

Адаптация молодых людей к обучению в медицинском вузе имеет свои особенности. «Вхождение» первокурсников в систему высшего профессионального образования требует выработки иных способов поведения, позволяющих студентам в максимальной степени соответствовать своему новому социальному статусу. Адаптивный процесс может продолжаться довольно длительное время, что может вызвать у человека перенапряжение как на психологическом, так и на физиологическом уровнях, вследствие чего у учащегося снижается активность и он не может выработать новые способы поведения [8].

Процесс адаптации в вузах имеет свою специфику, что обусловлено различием в формах и методах обучения, в характере его организации в высшей и средней школах. Это вызывает своеобразный негативный эффект в виде дидактического барьера. Студентам-первокурсникам не хватает знаний, навыков и практических умений, необходимых для успешного усвоения программы вуза [9]. Адаптация к новым условиям требует больших затрат сил и времени. Про-

цесс «вхождения» в вузовское обучение – явление крайне сложное и многоуровневое, завершающееся только к окончанию третьего курса.

Для успешной психолого-педагогической адаптации студентов-медиков необходимым является междисциплинарный подход к обучению, основанный на принципе преемственности кафедр и дисциплин. В процессе адаптации происходит приобщение студента к его будущей специальности, формирование его мировоззрения и качеств будущего профессионала. Обучение в медицинском вузе строится на основе использования знаний и развития тех компетенций, которые были приобретены студентами ранее [10], на предыдущих этапах обучения. При этом используют способы перехода знаний от низшего уровня к высшему, от простого к сложному и от общего к частному. Процесс преподавания в медицинском вузе нацелен и на создание прочных предметных знаний, и на осознании учащимися процесса формирования научного знания, а также его логики и структуры. В основе принципа преемственности лежит переход от старых знаний к новым через трансформацию элементов содержания учебного материала от одной дисциплины к другой.

Соблюдение принципа преемственности обеспечивается выполнением требований:

- соблюдение единства педагогических действий на смежных кафедрах;
- оптимальное сочетание методов, форм и средств формирования знаний и умений учащихся:
- обеспечение тематического и временного согласования программ смежных дисциплин:
- создание условий для непрерывного использования и развития усвоенных знаний в процессе учебной и профессиональной деятельности [11].

Преемственность включает в себя взаимосвязь разных кафедр и дисциплин. Четкий принцип преемственности обучения студентов-медиков прослеживается на кафедрах медико-биологического профиля: кафедре биологии и кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии. Для реализации принципа преемственности было необходимо: скоординировать программу поэтапного формирования знаний в системе непрерывного образования; выделить основные структурные элементы раздела и темы, предстоящие усвоению; активизировать в сознании студентов ранее сложившиеся базисные понятия и способы действия; способствовать формированию сознательного отношения к учению и участию в учебно-воспитательном процессе; обозначить перспективу развертывания процесса учения [11] как ступень в профессиональной подготовке.

Первокурсники изучают базовые фундаментальные дисциплины. В частности по дисциплине «Биология» в первом семестре преподаются основы биологии клетки, размножение организмов, основы генетики, закономерности эмбрионального и постэмбрионального развития. По данным разделам биологий студенты имеют базовые знания, полученные ещё при обучении в школе, что позволяет учащимся легче усваивать материал и облегчает их адаптацию к обучению в высшей школе. Во втором семестре изучаются основы паразитологии, успешному освоению данного раздела способствуют знания, приобретенные в рамках среднего образования по предмету зоология. По окончанию обучения на первом курсе студенты сдают экзамен по дисциплине «Биология». На втором курсе студенты приступают к изучению дисциплины «Микробиология, вирусология, иммунология». Лучшему усвоению материала нового предмета способствуют знания и навыки, полученные на кафедре биологии, по следующим разделам: основы строения, размножения и жизнедеятельности прокариотических организмов, особенности строения и экспрессии генетической информации у прокариот. Основное внимание на кафедре микробиологии отводится изучению таких тем, как «Микрофлора человека в норме и при патологии», «Лабораторная диагностика бактериальных, вирусных и грибковых инфекций», «Антибиотикотерапия и фаготерапия», «Препараты для специфического лечения и профилактики инфекционных заболеваний». Знания, приобретенные на данной кафедре, в дальнейшем будут широко применяться при обучении на клинических кафедрах: хирургии, гинекологии, инфекционных болезней, детских инфекций, стоматологии и т.д. Таким образом, межкафедральная преемственность способствует быстрому восприятию учебного материала и успешной адаптации студентов при обучении на старших курсах.

В процессе психолого-педагогической адаптации на данных кафедрах были выявлены существенные трудности, связанные с неумением работать с источниками информации, отсутствием способности анализировать большой объем материала и конспектировать суть лекций, отсутствием у первокурсников навыков и умений самостоятельной работы. Студенты не хотят и не умеют пользоваться библиотекой. Практическая работа вызывает стресс вви-

ду непривычности и неумения правильно применять знания. Следствием этого является перегрузка избыточным учебным материалом, в результате накапливается «снежный ком» из непонятого и неусвоенного материала.

Профессорско-преподавательские коллективы кафедр биологии и микробиологии активно решают проблемы с психологопедагогической адаптацией студентов. На лекциях студенты имеют возможность не только воспринимать речь преподавателя на слух, но и визуально усваивать материал по мультимедийным презентациям, что значительно упрощает самостоятельную подготовку к практическим занятиям. У первокурсников дополнительную трудность представляет работа с учебниками, так как большинство авторов дают хрестоматийные определения, сложные для восприятия. Многие учащиеся не могут выделять важную информацию и конспектировать основные понятия. Для решения проблемы понимания написанного преподаватели разрабатывают учебно-методические пособия для подготовки к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов, что стимулирует развитие у них познавательной деятельности и предметно-коммуникативных знаний по дисциплине. На семинарских занятиях студентам выдаются учебно-методические пособия, что является существенной поддержкой в понимании материала и значительно помогает при разборе темы, так как материал представлен в конкретной и лаконичной форме. Учебный материал адаптируется согласно профилю специальности, обозначаются конкретные и четкие вопросы по темам и разделам, разрабатывается структура тестовых заданий для промежуточного и итогового контроля знаний, ситуационные задачи. Для быстрого усвоения нового материала в соответствии с современными требованиями внедряются элементы наглядности, мультимедийные презентации лекций и практических занятий, а также демонстрации лабораторных методов исследования.

Особая роль на кафедрах медико-биологического профиля отводится формированию учебно-исследовательской компетентности студентов, так как исследовательские навыки являются неотъемлемым компонентом в профессиональной деятельности врача.

Необходимым условием в процессе психолого-педагогической адаптации учащихся является проявление активной совместной деятельности в системе «преподаватель студент». Обучающийся самостоятельно находит приемлемые для себя способы и пути достижения конкретной образовательной цели, а преподаватель – обеспечивает оптимальные для этого условия. Преподаватели кафедр создают системы оказания помощи учащимся, имеющим недостаточную базовую подготовку и низкую успеваемость, расширяют возможности одаренных студентов, прививают навыки исследовательской работы. В учебном процессе студенты усваивают алгоритм научного поиска, что способствует развитию их научного мировоззрения. По результатам проведенной научно-исследовательской работы на кафедрах проводятся научно-практические конференции [12].

Таким образом, междисциплинарный подход и использование общепедагогического принципа преемственности обучения на кафедрах способствуют созданию благоприятных условий для эффективной адаптации и адекватного развития личности студентов за счет устранения трудностей при «вхождении» первокурсников в новую педагогическую среду, что значительно сокращает сроки их «врабатывания».

Данные кафедры выполняют образовательную, адаптивную и воспитательную функции, а также формируют и обеспечивают принцип преемственности методов учебно-воспитательного процесса в подготовке национальных кадров специалистов.

Деятельность кафедр направлена на развитие целостной личности, способной к осознанному получению и восприятию знаний, их переработке, хранению, умножению и реализации в профессиональной практике и в учебной деятельности в вузе.

Список литературы

1. Осипенкова Н.А. Социально-культурная деятельность как фактор социальной адаптации студентов: дис. ... канд. пед. наук. – Санкт-Петербург, 2007. – 193 с.

- 2. Михайлова Л.В., Крамарь О.Г. Педагогический аспект адаптации зарубежных студентов // Материалы IV Всерос. науч.-пр. конф. с международным участием «Проблемы качества обучения зарубежных граждан в медицинских вузах». Волгоград, 2012. С. 133–135.
- 3. Нарбут Н.П., Троцук И.В. Репертуар страхов российского студента: по материалам эмпирического проекта // Вестник РУДН. Серия: Социология. 2013. № 4. С. 66—78.
- 4. Чечкарева Е.В. Обзор факторов адаптации иностранных студентов в российских вузах // Сборник материалов VIII Всерос. науч.-пр. конф. Кемерово, 2016. С. 649–650.
- 5. Блинова Т.А., Новиков А.В., Руднова Н.Н. Особенности преподавания информатики на русском языке как иностранном в информационном обществе для стран со слабым информационным уровнем в области алгоритмизации программирования // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. М., 2010. Т. 1. С. 38–46.
- 6. Адаптация первокурсников: проблемы и тенденции / Л.Н. Боронина, Ю.Р. Вишневский, Я.В. Дидковская и др. // Университетское управление: практика и анализ. -2010. -№ 4(19). -C. 65-69.
- 7. Иванова М.А. Социально-психологическая адаптация иностранных студентов к высшей школе России: дис. . . . д-ра психол. наук. Санкт-Петербург, 2001. 353 с.
- 8. Пахомова Т.Г. Пропедевтическая адаптация студентов колледжа к продолжению обучения в туристском вузе: дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2010. 193 с.
- 9. Гущина К.Г., Кустов Ю.А., Стацук С.В. Принцип преемственности как системообразующий фактор непрерывного формирования культуры качества учащихся в системе «школа вуз» // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. $2015. \text{№}\ 2\ (18). \text{C}. 79–88.$
- 10. Овчаренко Е.Н. преемственность обучения в системе среднего общего и высшего профессионального образования на основе инновационных дидактических технологий: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Краснодар, 2011. 25 с.
- 11. Овчаренко Е.Н. Компонентный состав общепедагогического принципа преемственности обучения в системе «школа вуз» // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 23. С. 64–67.
- 12. Савченко Т.Н., Крамарь О.Г., Михайлова Л.В. Опыт проведения студенческих научных конференций у зарубежных учащихся на кафедре микробиологии, вирусологии и иммунологии // Материалы IV Всерос. науч.-пр. конф. с междунар. участием «Проблемы качества обучения зарубежных граждан в медицинских вузах». Волгоград, 2012. С. 157–158.

УДК 378.146

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУЛЕНТОВ

Привалов Н.И., Полянина А.С.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: A.S.Polyanina(a)gmail.com

Статья посвящена совершенствованию методики контроля качества подготовки студентов и определения объема усвоенного материала по преподаваемой дисциплине удобными методами контроля знаний студентов в процессе обучения. Современная система образования должна формировать умение учиться, добывать информацию, анализировать ее и получать новые знания. Вуз обязан готовить творческих работников, способных грамотно и успешно решать в будущем поставленные перед ними задачи. Это указывает на необходимость нового подхода к профессиональной подготовке студентов. Применение традиционных методов оценки знаний студентов, таких как письменный опрос, коллоквиум, не всегда дает возможность для правильной оценки получаемых знаний. Использование контролирующих тестов с последующим построением гистограмм и полигонов частот позволяет педагогу оперативно произвести анализ знаний студентов по конкретным темам, а также оценить надежность и эффективность тестов. Профессиональная деятельность будущего специалиста в современном обществе предполагает творческую самореализацию, профессиональную активность, владение профессиональным общением, умение применять новые технологии. В процессобучения эти компоненты общей компетенции личности должны пройти несколько стадий и стать частью персональной культуры. Важным моментом, определяющим эффективность системы обучения, является проверка качества знаний студентов.

Ключевые слова: контроль знаний, контрольные тесты, статистический анализ, построение гистограмм

TEST CONTROL OF KNOWLEDGE OF STUDENTS

Privalov N.I., Polyanina A.S.

Kamyshin Technological Institute (branch of) State Educational Institution of Higher Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: A.S.Polyanina@gmail.com

The article is devoted to improvement of a technique of quality control of students' preparation and determination of the amount of acquired material for the taught discipline by convenient methods of controlling students' knowledge in the learning process. The modern system of education must form the ability to learn, to extract information, analyze it and obtain new knowledge. The higher education institution is obliged to train the creative specialists capable competently and successfully to solve in the future the tasks set for them. It indicates the need of new approach to vocational training of students. Application of traditional methods of assessment of knowledge of students, such as written poll, colloquium does not always give the chance for the correct assessment of the gained knowledge. Use of the controlling tests with the subsequent construction of histograms and polygons of frequencies allows the teacher to make quickly the analysis of knowledge of students of specific topics and also to estimate the reliability and efficiency of tests. Professional activity of future specialist in modern society assumes professional mobility, creative self-realization, possession of professional communication, the ability to apply new technologies. In the learning process, these components of the general competence of the individual must go through several stages and become part of a personal culture. An important factor determining the effectiveness of the training system is the quality control of students' knowledge.

Keywords: control of knowledge, control tests, statistical analysis, construction of histograms

Одной из важных задач, которые ставит перед собой высшее учебное заведение, является подготовка и выпуск бакалавров и магистров, имеющих высокий уровень качества знаний.

В настоящее время самостоятельная работа занимает важное место в процессе обучения студентов и является особенно актуальной при обучении различным дисциплинам. Достаточно много учебного времени, отведенного на усвоение той или иной дисциплины, выносится на самостоятельную работу. В связи с этим большое значение приобретает контроль и учет знаний, умений и навыков студентов.

Сложившаяся в России ситуация в области оценки знаний, образовательных достижений требует дальнейших изменений

в сравнении с оценкой знаний в высшей школе периода Советского Союза.

Вуз обязан готовить творческих работников, способных грамотно и успешно решать в будущем поставленные перед ними задачи. Это указывает на необходимость нового подхода к профессиональной подготовке студентов, совершенствуя все аспекты образования. Постоянное обеспечение и улучшение качества подготовки специалистов в высшей школе требует своевременной оценки качества получаемого образования каждым студентом в согласовании с системой научных знаний и профессиональных задач в выбранной специальности, а также оценки возможности изменения самой системы образования, обеспечивающей улучшение его качества.

Организация учебного процесса в рамках Болонского соглашения предполагает приведение к единообразной форме учебных планов одноименных дисциплин, которые изучают в различных учебных заведениях. Это формирует ряд требований в подходе к оценке знаний студентов и особенно к привлечению различных методов тестирования, которые являются основой теории педагогических измерений величины получаемых студентами знаний [1–3]. При этом следует отметить, что ни один из методов оценки качества знаний, используемых на сегодняшний день, не является универсальным, что указывает на необходимость дальнейшего изучения данного вопроса [4–6]. Профессиональные способности, усилия преподавателя, интерес к изучаемому предмету и уровень мотивации студентов определяют уровень качества их знаний.

Таким образом, одной из основных задач является анализ механизма обеспечения объективной оценки и, как результат, модификация системы сбора информации о качестве обучения в соответствии с образовательными стандартами. Тематическая структура учебной дисциплины должна согласовываться как с содержанием разрабатываемых контрольных заданий, так и с их основными показателями — назначением, конструктивными формами, уровнем трудности и пр.

При изучении различных методик тестирования [1–3] не было обнаружено единых правил их составления.

Для быстрой и оперативной оценки качества усвоения конкретного материала предлагается использование контролирующих тестов с заполнением таблиц и последующим построением, с использованием статистических данных, диаграмм, полигонов частот и гистограмм. Такой подход позволяет преподавателю наглядно, быстро и объективно оценить знания студентов, а также оперативно произвести анализ усвоения материала по конкретным темам занятий, а также одновременно оценить действительность, надежность, и эффективность применяемых контролирующих тестов. Задания по дисциплинам в виде вопросов, графических изображений, небольших контрольных задач составляются с конкретной целью - уяснить, насколько глубоко студент освоил данный предмет.

При этом следует учитывать характер тестовых технологий. Особую прагматическую значимость в контроле оценки знаний получают следующие подходы:

- критериально-ориентированный;
- нормативно-ориентированный.

На сегодняшний день ведутся споры о положительных и отрицательных сторо-

нах тестового подхода при анализе уровня знаний студентов.

Одним из преимуществ использования тестов является отсутствие со стороны преподавателя предвзятого отношения к оценке знаний экзаменующегося. С другой стороны, тесты не выявляют глубину познаний, наличие логического мышления у обучающихся.

Все сказанное ведет к необходимости разработки нового подхода к профессиональной подготовке студентов в вузе.

Над этой задачей работают все коллективы высших учебных заведений. Создаются различные методики преподавания отдельных дисциплин, разрабатываются новые технологии обучающих процессов, различные методические рекомендации и т.д. Завершающим этапом в процессе обучения является контроль качества и определение объема усвоенных знаний студентами [7, 8].

На сегодняшний день одним из современных подходов в контроле уровня знаний студентов является компьютерное тестирование [9]. В ряде случаев оно заменяет устный экзамен по дисциплине. Все чаще удовлетворительное прохождение компьютерного тестирования служит основанием для получения допуска к экзамену. Такие подходы практикуют как в западных, так и в отечественных университетах.

В любом случае тестирование признано одним из эффективных инструментов контроля уровня усвоения информации и в некоторой степени гарантирует объективность оценки знаний студентов, формируя в нем творческий подход в принятии решений, вариантность мышления. Для успешного прохождения электронного тестирования студент должен основательно изучить вопросы курса, постоянно посещать лекции, семинарские занятия, уделять достаточно времени самостоятельному решению задач.

На экзамене студента выручают только собственные знания и умение логически мыслить, находясь один на один с компьютером, подсказки и шпаргалки невозможны и бессмысленны.

Составители теста также должны удовлетворять ряду требований. Обычно разработку тестовых заданий поручают доценту или профессору, ведущему соответствующую дисциплину, но иногда тесты составляют специалисты из отдела контроля качества обучения в вузе или даже внешняя независимая организация. Если пройденный курс небольшой и количество заданий незначительное, то часто содержание контрольных текстов экзаменуемым не сообщают. В случае объемного курса в практике проведения тестирования принято правило,

согласно которому, если число тестов больше 500, их содержание и правильные ответы можно сообщить студентам заранее. Ведь тогда запомнить правильные ответы на тесты будет очень сложно. Как правило, во время экзамена студент получает для ответа только часть совокупности тестов по данному предмету. Она определяется путем равномерной систематической выборки по всем темам дисциплины из заранее установленного количества тестов. Это количество зависит от нормативного времени компьютерного экзамена, сложности предмета и характера тестов.

Тестирование не может заменить традиционные виды промежуточного контроля, проходящие в форме зачетов или экзаменов, однако позволяет по единым измерительным материалам провести независимую коллективную оценку качества подготовки студентов, а в случае компьютерного тестирования проанализировать результаты, полученные как в своем образовательном учреждении, так и в других вузах.

В основу оценки результатов выполнения теста может быть положен как формальный (количественный), так и качественный критерий. Оценивая результаты тестирования на базе формального критерия, преподаватель сопоставляет количество правильных ответов с общим количеством заданий в тесте.

После изучения дисциплины и проведения тестирования по его результатам с применением качественного критерия может быть рассчитан общий коэффициент усвоения учебного материала каждым студентом.

Исходя из изложенного, была поставлена задача — получить наглядное, удобное для интерпретации представление о качестве усвоения материала по результатам статистической оценки согласно разработанным тестам.

Предлагаемая в работе методика статистической оценки знаний студентов [10–12] состоит в следующем. В контрольном листе оценки результатов проведенного тестиро-

вания по горизонтали откладываются номера вариантов, участвующих в эксперименте, контрольных тестов, B_1 , B_2 , B_3 ,..., B_n и количество опрошенных студентов по каждому варианту C_1 , C_2 , C_3 ,..., i — номера вопросов контрольного теста. Тесты, которые были выбраны для оценки качества знаний, формируются по вариантам. Далее определяется общее число неправильных ответов N_{1-1} , N_{1-2} , N_{1-3} , ..., N_{1-i} , и их процент от общего количества участвующих в тестировании студентов по данному варианту:

$$\frac{N_{1-1}}{C_1} \cdot 100\%;$$

$$X_{2-1} = \frac{N_{2-1}}{C_2} \cdot 100\%, \dots, X_{n-i} = \frac{N_{n-i}}{C_n} \cdot 100\%.$$

Результаты заносятся в ячейку, расположенную на пересечении номера варианта B_1 и соответствующего ему номера вопроса 1, что, в свою очередь, соответствует значению X_{1-1} в таблице.

Чтобы определить, какие вопросы, а также какие темы и разделы предмета, плохо усвоены студентами, строятся графики усвоения материала для каждого варианта.

На рис. 1 приведен анализ уровня усвоения материала студентами по первому варианту теста. На графике видно, что студенты достаточно хорошо усвоили вопросы 1, 4, 5, 7 какого-либо раздела. Так же наибольший процент неправильных ответов приходится на 3, 6, 8 вопросы других тем.

Для оценки распределения вопросов теста по их сложности строится график трудоемкости тестов по номерам вариантов. При этом по оси абсцисс откладываются номера вариантов, а по оси ординат процент неправильных ответов на вопросы теста (за критерий оценки недостаточности знаний взяты вопросы, на которые ответили неправильно 40 и более процентов студентов, рис. 2).

Результативность тестирования

число студентов, участвовавших в опросе	$C_{_1}$	$C_{_1}$	$C_{_1}$	•••	•••	•••	C_{n}
варианты	$B_{_1}$	B_2	B_3				B_{n}
вопросы							
1	$X_{_{1-1}}$	X_{2-1}	X_{3-1}		•••	• • •	X_{n-1}
2	X_{1-2}	X_{2-2}	X_{3-2}	• • •	• • •	• • •	X_{n-2}
3	X_{1-3}	X_{2-3}	X_{3-3}	• • •	• • •	• • •	X_{n-3}
	•••	•••	•••	• • •	• • •	• • •	• • •
i	$X_{_{1\text{-}i}}$	X_{2-i}	X_{3-i}	•••	•••	•••	X_{n-i}

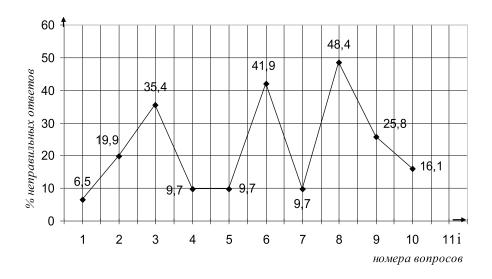


Рис. 1. График для определения усвоения материала по варианту 1

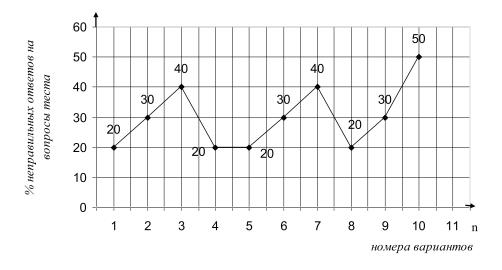


Рис. 2. График определения трудоемкости тестов по номерам вариантов

Предложенная методика была проверена на результатах тестирования в учебных группах Камышинского технологического института. Всего было обработано более 200 тестов.

Оценка трудоемкости тестов показала, что вопросы по своей сложности не совсем равномерно распределены по вариантам. Так в 1, 4, 5, 8 вариантах процент неправильных ответов составляет всего 20%, что указывает на необходимость доработки преподавания разделов 3, 6, 8, в то же время в вариантах 3, 7, 10 процент неправильных ответов составил от 40% до 50%.

Для анализа сложности подготовленных вопросов в тесте можно также использовать такой инструмент качества, как построение диаграммы Парето или столбиковых диаграмм согласно составленным ранее таблицам. На рис. 3 показано построение диаграммы Парето для анализа результатов ответов испытуемых студентов по вопросам конкретного варианта.

На данном графике по оси абсцисс расположены номера вопросов в порядке, начиная с вопросов с наибольшим процентом неправильно полученных ответов у проверяемых студентов. По оси ординат отмечено процентное содержание неправильных ответов.

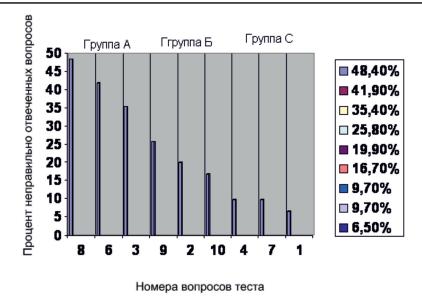


Рис. 3. Диаграмма Парето на неудовлетворительные ответы по вопросам теста

Все вопросы, в зависимости от сложности их понимания студентами, были разделены на три группы. Так в группу А, с самыми большими процентами неправильных ответов по предложенным тестам, попали вопросы 8, 6, и 3. Во вторую группу Б попали ответы по вопросам 9, 2 и 10, с удовлетворительными знаниями, а в третью группу С попали вопросы 4, 7, 1 с хорошими ответами на поставленные вопросы.

Это значит, что темам или разделам дисциплины, по которым были составлены вопросы в группе А, необходимо больше уделить внимания на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Аналогично можно также составить график для определения трудоемкости тестов по номерам вариантов.

Правильно организованный тестовый контроль может содействовать развитию учебно-познавательной деятельности в условиях конкретной дисциплины, обеспечивая минимальные затраты времени и трудозатраты как студентов, так и преподавателей.

- 1. Штагер Е.В., Пузь П.Н., Пышной А.М. Менеджмент качества образования и современные реалии высшей школы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2009. N2 4. C. 76–80.
- 2. Расторгуева Н.Ф. Качество образования залог конкурентоспособности выпускника / Н.Ф. Расторгуева // Высшее образование в России. 2009. № 1. C. 87—90.

- 3. Крюков Д.Н. О некоторых вопросах обеспечения качества подготовки / Д.Н. Крюков // Высшее образование в России. 2009. № 4. С. 144–146.
- 4. Бухман Л.М. Проблемы тестового контроля знаний и их решение / Л.М. Бухман // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. N 5–1. C. 21–24.
- 5. Никитин А.А. Новые формы применения тестирования в учебном процессе / А.А. Никитин, Ю.В. Михеев, М.Г. Пащенко // Педагогические заметки. Научно-методический журнал. 2008. Т. 1. Выпуск 1. С. 17–23.
- 6. Овчаренков Э.А. Методика применения тестирования как одного из видов контроля и проверки знаний студентов вузов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5.; URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14967 (дата обращения: 16.02.2018).
- 7. Маркова Н.А. К вопросу о создании объективной системы оценки качества образования в вузе // Молодой ученый. Педагогика. -2015. -№ 9. -C. 1123–1125.
- Ковалев А.П., Крючкова Е.В. Тестирование инструмент контроля знаний и активизации учебного процесса // Вестник МГТУ СТАНКИН. 2009. № 2. С. 46–50.
- 9. Ивашкевич В.Б. Тесты и контрольные задания по управленческому учету и контролингу: учеб. пособие / В.Б. Ивашкевич. М.: Финансы и статистика, 2010. 136 с.
- 10. Шеин А.А., Привалов Н.И. Использование студентами учебной информации с учетом их способностей и возможностей при модульном принципе обучения // Инновационные технологии в обучении и производстве: материалы всероссийской научно-практической конференции. Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2008. Т. 3. С. 233—235.
- 11. Шеин А.А., Привалов Н.И., Иващенко А.П. Модульный принцип обучения в системе образовательного процесса // Успехи современного естествознания. 2013. N 12. C. 115—118.
- 12. Привалов Н.И., Иващенко А.П. Методика статистической оценки качества знаний студентов при контрольном опросе с помощью тестов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2014. -№ 11-4. -C. 655-657.

УДК 372.893

ПОТРЕБНОСТЬ МУЗЕЙНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИСТОРИИ НА ВСЕХ УРОВНЯХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Тинякова Е.А.

ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж», Сергиев Посад, e-mail: etinyakova@bk.ru

Рекомендация музейного представления истории, как всеобщей, так и отечественной, в системе образования отвечает решению двух задач. Первая задача познавательная, которая включает постановку информационных штрихов в изучаемом историческом пространстве с целью выделения самого главного для исторического процесса и расположение к лучшему и долгосрочному запоминанию усваиваемого материала, чтобы он был культурологическим, социальным и психологическим фоном познавательной деятельности обучающегося в целом. Вторая задача заключается в социально-историческом, гражданском воспитании, чтобы современный менталитет формировался на основе уважения и благодарности к прошлому. Контакт и педагогическое сотрудничество музеев разного типа и архивов с образовательными учреждениями позволяет реализовывать метод «погружения» при изучении истории. В современном не только российском, но и зарубежном социумах ярко выступает не только музейное и архивное хранение истории, но и воскрешение самих исторических действий - «драматизация» истории, инсценируются крупные битвы истории. Чтобы историю знать, нужно ее пережить и прочувствовать, с помощью музеев дистанционно. Автор статьи, имея многолетний опыт сотрудничества с музеями и будучи преподавателем, рассматривает возможности повышения обучающей деятельности музеев, причем конкретизируется разница включения музейного содержания в программы на разных уровнях системы образования. В статье также обобщается уже накопленный опыт музейной презентации прежде всего отечественной истории в ведущих образовательных учреждениях.

Ключевые слова: отечественная история, всеобщая история, музей, экспозиции, урок истории

NECESSITY OF MUSEUM REPRESENTATION OF HISTORY ON ALL LEVELS OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE SYSTEM OF EDUCATION

Tinyakova E.A.

SBPEE MR «Sergiev Posad college», Sergiev Posad, e-mail: etinyakova@bk.ru

Recommendation of museum presentation of history, as world one, so Russian as well, in teaching process responds the decision of two tasks. The first task is cognitive, it includes emphasizing information strokes in historical space taught with the aim of highlighting the most important for historic process and leads to disposition to better and long-time keeping the material in memory to make it culturological, social and psychological background of learning in general. The second task concerns socio- historic, civil upbringing to build contemporary mentality on the background of respect and thanks to the past. Contact and pedagogical collaboration of museums of various types and archives with educational establishments help to realize the method of «submerging» in teaching and studying history. In contemporary Russian and foreign sociums alongside with keeping history in museums and archives comes forth resurrection of historic events—«dramatizing» history, staging great historic battles. To know history one must live it through and feel, with the help of museum at a time distance. The author of the article, having long time experience of museum collaboration and being a teacher by profession, regards the possibilities of teaching activity of museums, categorizing the differences in including museum content in teaching curricula of various levels of education. The article summerizes the existing experience in teaching Russian history, first af all, in leading educational establishments.

Keywords: russian history, world history, musem, expositions, lesson of history

Историческое знание, особенно приобретаемое в период обучения в школе, среднем профессиональном учебном заведении или образовательных учреждениях высшего образования, приобретает ту специфику в современном информационном обществе, которой не было в прошлом веке. С каждым годом увеличивается временная дистанция от происшедших событий прошлого XX века, тем более XIX и еще глубже в историю XVIII века и далее. Все труднее становится пригласить к молодежи ветерана Великой отечественной войны, скажем, на урок мужества. Их осталось совсем мало, возраст поколения ушел в историю. Тем более в конце XX и начале уже XI века произошло много событий, которые оставили

печать мужества ради счастья ныне живущих. Но историю забывать нельзя. События истории можно знать и помнить с разной степенью подробности, но быть совсем несведущим в прокладывании трудных троп истории нельзя. Благополучие социального менталитета, и прежде всего молодежи, во многом базируется на осознании ценностных ориентиров .прошлого. История «как почва» держит современную социальность, и насколько она «плодородна», настолько будут хороши плоды и урожай наших дней. Жизнь идет все вперед и вперед, и с социальным ускорением. Настоящее стремится «стереть» прошлое. Даже учебники истории не успевают приспосабливаться к такой быстро текущей ситуации, переживают много редакций. Информационный потенциал и всеобщей, и отечественной истории стремительно растет. Но ведь в новой редакции что-то убрали, перетрактовали; однако редактор учебника знает и предыдущий вариант. А учащиеся? Нет. В такой ситуации теряется непрерывность «нити» исторического процесса. При таком положении вещей на помощь приходит музей, который стремится хранить историю в оригинальности ее протекания. В числе традиционных классических направлений музейной деятельности: фондовая, экспозиционная, культурно-образовательная; особую значимость в современном информационном обществе приобретает последняя – «образовательная». Если в прошлом веке музеи посещали как достопримечательности в свободное время, то сейчас музеи, в настоящей статье именно исторические, краеведческие, все более поворачиваются к системе образования, и притом всех уровней. Министр культуры В.Р. Мединский еще в 2014 году предложил уроки истории в музеях включить в обязательную программу. Это предложение было высказано на встрече президента В.В. Путина с руководителями региональных музеев. Хотя бы несколько уроков истории в год должны проводиться прежде всего в краеведческих музеях [1], способных удерживать в своих фондах и экспозициях широкий диапазон исторической информации. Однако помимо краеведческих музеев есть и тематические музеи: военной техники, музеи-панорамы (например панорамный музей «Бородинская битва» в Москве), фольклорно-этнографические комплексы деревень, музеи битв Великой Отечественной войны, музеи партизанского движения и далее следует многопрофильная ориентация по регионам [2]. Рядом с музеями большую значимость и вклад в формирование исторического сознания вносят картины художников исторического жанра. Анализ, например, одной большой картины Верещагина «Апофеоз войны» может занять весь урок как художник вышел на эту тему, какие конкретные исторические события связаны с картиной, ее восприятие через современные события. Очень эффективно будет такое предложение. Сделать дополнительное учебное иллюстративное пособие к учебнику истории, в котором скрупулезно собрать картины русских (для отечественной истории) и зарубежных (для всеобщей) художников исторической тематики, распределить их по периодам, сделать краткие комментарии о художниках и соответствующих исторических событиях. Здесь дисциплина «история» будет выстраивать междисциплинарную связь с другой дисци-

плиной «мировая художественная культура». Эта междисциплинарная связь поможет не только иллюстративно знать историю, но и прочувствовать ее, то есть работает метод «погружения в историю».

Учебник истории для всех уровней системы образования мал по информационному отбору. Авторы озадачены вопросами: какие даты отобрать, как кратко и впечатляюще изложить описание исторических событий [3]. Нужно отметить одну особенность и трудность информационного процесса по истории: он раширяется за счет авторских трактовок событий, матричного монтажа отобранной информации для дальнейшего движения знания. Историческое знание – очень важный опорный фундамент культуры [2]. Социальная безопасность и благополучие во многом гарантируются отношением к прошлому, ценностью того, что свершилось в истории, чтобы современная жизнь протекала достойно. Молодежь, не научившаяся ценить прошлое с благодарностью, не сможет построить общество с наименьшим количеством социальных просчетов. Поэтому в наши дни и особенно в системе образования, которая готовит молодежь к будушему, остро поставлен вопрос: как изучая историю разделить с нашими потомками радость за исторические победы и пережить благоговение с благодарностью за жертвы, понесенные нашими потомками, во имя счастливой современности и будущего. И в этом плане во многом может помочь музейная презентация истории [4; 5]. Сейчас в преподавании истории, больше чем когда-нибудь, повышается значимость впечатляющности исторической информации, особенно на младших ступенях образования. Всем известен афоризм: «Лучше один раз увидеть, чем несколько раз услышать». Московский центр музейного развития подготовил Проект единого образовательного пространства музея и школы. Сотрудничество музея и школы имеет традицию в российском образовании [5]. Сразу после революции становление школы присходило вместе со становлением музейной сети. Авторы упоминаемого проекта постарались возродить должность «музейного педагога».

Теперь об обучающих формах работы в музеях. Кто же должен представлять информацию обучающимся? Учитель или экскурсовод? Вначале учитель может погрузить внимание учащихся в историческое пространство музейной экспозиции и установить связь с текстом учебника. А потом уже экскурсовод начинает детализировать, документировать тему. При очень активном восприятии учащимися даже можно при-

влекать фонды. Более того, многие музеи имеют в фондах очень интересные, еще не выведенные в экспозиции материалы. Например богатейшие фонды Государственного историческогго музея в Москве. Департаменты образования могут построить контакты с музеями и заказывать экспозиции из хранящихся фондов, которые информационно ярки для преподавания истории. Такие экспозиции на выборках из фондов можно организовывать по просьбе учителей и преподавателей, выделяющих тему на исследовательском уровне, например для студентов вузов организовывать экспозицию по требованиям. Здесь, конечно, кроется и финансовый вопрос, прежде всего для музеев, готовящих экспозиции. Например, в 2003 году, 100-летний юбилей Курского краеведческого музея, была организована юбилейная выставка с выведением из фондов ранее хранимых не в экспозиционном режиме предметов и документов. Выставка пользовалась большим интересом посетителей.

Любой музей имеет большую или малую библиотеку старых книг. Для обучающихся более старшего возраста можно устраивать выставку старых книг. Студенты могут сравнивать написание истории в прошлые века и в современности. В этом случае обучающиеся будут приобщаться к трактовке истории, чтобы не зависеть и не запутаться в противоречивости современного исторического пространства. Для информационной корректировки исторического пространства в преподавании нужно предложить еще новый этап обращения к исторической оригинальности. Другая сфера хранения исторических документов, которая близко стоит к музеям – архивы. Ведь архивы тоже устраивают временные и постоянные выставки. Одно два посещения архива в год создадут яркое сопровождение преподаванию истории. Допустим при изучении крепостного права показать учащимся книги помещиков по описанию своих имений, учету крепостных. Или рукописные дневники выбранных исторических личностей и многое другое. Оригинальность истории в предметном или документальном исполнении несет «дух истории».

Особо выделим этнографические комплексы. Здесь можно приобщиться к самобытности русского национального исторического сознания, раскрыть экзистенциальную основу именно русского исторического процесса. Фольклор, русская народная традиционная культура являются хранилищем исторических настроений, помогают понять русское национальное

историческое сознание. Народная культура содержит в себе нравственный опыт, накопленный веками, ту мораль в народном сознании, которая определяла ход русской истории. Национальный смысл на духовном уровне в традиционной культуре имеет прочный фундамент, закреплённый в её материальных и устных формах. Это ген исторической вечности. Современная историческая интерпретация традиционной культуры через различные символические действия удерживает стабильность жизни и защитную от зла силу. Без этнографических знаний невозможно выработать правильное отношение к огромному хозяйственно-культурному наследию народа. Устное и материальное содержание русской народной традиционной культуры пропитано историей. Исторический подход к анализу и пониманию русской народной традиционной культуры поможет:

- 1) разработке русского национального исторического менталитета на материале пословиц, поговорок, фольклорных текстов;
- 2) выбору главных исторических событий из исторического материала русской народной традиционной культуры и сравнению их трактовки с авторскими историческими исследованиями;
- 3) поиску «белых пятен истории» в историческом материале русской народной традиционной культуры;
- 4) выделению типовых образов русского человека в различные исторические периоды на материале русской народной традиционной культуры;
- 5) созданию масштабного исторической картины русского национального исторического героизма на материалах русской народной традиционной культуры;
- 6) выделению русских традиций в историческом поведении;
- 7) использованию христианского смысла с помощью русской народной традиционной культуры в понимании и переживании исторических событий;
- 8) проведению исследования исторических настроений на материале русской народной традиционной культуры;
- 9) изучению истории повседневности на материале русской народной традиционной культуры.

Использование исторических материалов из русской традиционной культуры усиливает гуманистический и патриотический потенциал написания истории.

Исторические факты и события из русской традиционной культуры повышают интерес в преподавании истории и помогают концентрации обширного исторического информационного пространства.

Сближение музея и образовательных учреждений может построить широкую информационную сеть. Краеведческие музеи подготовят информационные фильмы. Они могут быть общего ознакомительного содержания, а могут быть специально с выборкой содержания, относящегося к обучающим программам (безусловно школьная ориентация будет самой широкой). Департаменты образования могут организовать обмен музейными фильмами между регионами. В 2016 г. Государственный исторический музей Москвы проводил межрегиональный научно-практический семинар «Визуальная антропология в музее», посвященный Году российского кино. На семинаре состоялась представление проекта Государственного исторического музея «Кино – зеркало истории. Методы визуализации истории». На семинаре рассматривалось сравнение художественных и документальных фильмов, разнообразные визуальные источники, на примере музея «Куликово поле» в деревне Моховое изучался опыт создания кинозала в музее.

В комплект обучающих музейных фильмов по истории могут быть включены записи исторических драматизаций, которые в наши дни принимают популярность. Музей ратной истории Москвы разрабатывает концепцию «живой истории»: «Древняя Русь» (IX–XI вв., эпоха Викингов и формирование Российского государства), «Смутное время» (начало XVII века «Великая смута» и время больших перемен), «Оборона Москвы» 1941 год, «Рыцарский зал» (сверкающие латы, звон клинков, бесконечные войны по всей Европе). Человек вводится в пространство, реализованное на основе исторической реконструкции.

В Московской области Одинцовского района есть Парк Патриот. Военно-патриотический парк культуры и отдыха Вооруженных Сил Российской Федерации «Патриот» официально открылся 16 июня 2015 года и за сравнительно небольшой срок приобрел популярность. На сегодняшний день для посещения открыты военно-исторический комплекс «Партизанская деревня», Центр военно-тактических игр, Многофункциональный огневой центр, Музейная площадка № 1, Конгрессно-выставочный центр, где на демонстрационных площадках под открытым небом представлены образцы советской и российской бронированной, авиационной, бронетанковой и специальной техники. Филиал Парка – «Центральный музей бронетанкового вооружения и техники». 23 апреля 2017 года в Парке Патриот была произведена историческая реконструкция взятия Берлина к 72 годовщине.

Это событие определило судьбу всего мира. Боевые действия включали уличные бои под предводительством генерала Василия Чуйкова, которого солдаты прозвали «генерал Штурм», артиллерийскую канонаду, лязг гусениц десятков танков. Зрители чувствовали, что они оказались в самом центре Берлинской операции 1945 года. А солдаты (драматизеры) 150-й стрелковой дивизии брали Рейхстаг. Лучшие пиротехники киноконцерна «Мосфильм» создали незабываемое зрелище спецэффектов: столпы огня, доходящие до небес, грохот батареи мощных орудий, грозный рев истребителей, захватывающие трюки профессиональных каскадеров. На поле боевых действий зрители могли увидеть артиллерию, бронетехнику, мотоциклы воюющих сторон, танковую дуэль легендарных Т-34 против немецких «Пантер», в также впечатляющий воздушный бой между советскими и немецкими самолетами. Историческая реконструкция транслировалась по телеканалу НТВ. На территории этой масштабной исторической драматизации работали интерактивные площадки, где можно было познакомиться с участниками из разных стран, примерить историческое снаряжение, увидеть военную технику и узнать редкие факты из истории ВеликойОтечественной войны.

«Живая история» — это набирающий силу информационный вектор, в том числе и системы образования. Давая обучаемым «прожить» изучаемый фрагмент истории, учитель как бы ведет учеников «по сокращенной дороге» изучаемого периода истории. Концепция «живой» истории появилась в ответ на формальность и разноплановость ее трактовок, как стремление к объективности, справедливости выводов о прошлом.

Теперь обратимся к другой линии сотрудничества музеев и системы образования: как музей приходит в школу. Организация школьных музеев – эта довольно давняя традиция воспитательной и образовательной работы в школах. Новое в ее современном воплощении - довольно широкий охват школ, это уже не единичное явление. Упомянем ряд периодических изданий: Музейный вестник. Информационный журнал для руководителей музеев образовательных организаций города Москвы; Музейный вестник. Журнал школьного музея ГБОУ ЦО № 1443 города Москвы, Музейные вестники городов Елабуга, Смоленск, Челябинск, Казань, Сахалинского областного краеведческого музея, Музейный вестник МБОУ Андреевской СОШ Солнечногорского района Московской области и многие другие издания. Создание музея в школе приучает собирать предметы и экспонаты, содержащие прежде неучтенные в общеизвестных каналах информационного потока исторической тематики. Школьные музеи прививают желание у обучающихся выискивать сохранившиеся исторические детали, то есть как бы «открывать» историю, понимать, как наша современность «пропитана» историей. И это очень социально ценно. Популярна поисковая работа школьных музеев по поискам останков погибших и незахороненных людей, как военных, так и гражданских, времен Великой Отечественной войны. Автор статьи в конце 1990–2000–2003 годах посещала многие школьные музеи Курской области во время полевых исторических исследований. Заслуживает примера школьной музейной работы МКОУ «Нижнеграйворонская средняя общеобразовательная школа». Школьникам удалось найти документы погибшего в лесу недалеко от школы летчика. Фамилию и данные удалось прочитать, и школьный музей потом нашел родственников этого летчика, и состоялась переписка. Школьный музей обязательно должен быть связан с поисковой работой.

Таким образом, 18 мая, Международный день музеев, становится не только праздником культуры, но и образования. В Москве Международный день музеев отмечается с 1978 г. Решение было принято на 21 Ге-

неральной конференции Международного совета музеев.

Обращение к музеям и архивам при изучении истории усиливает ключ «Эврика» в познавательном процессе. Преподавание истории как цель обучения должно иметь не только восприятие информации, понимание и запоминание информации, помеченной датами, но и переживание этой иногда очень далекой от нашего времени информации, прочувствование ее. Воздействие учебной информации, и в этой статье по истории, придаст крепость социальному менталитету наших дней с твердыми корнями прошлого. И в этом помогут музеи и архивы.

- 1. Кузина Н.В. Основы музееведения: активные формы обучения: учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, 2015. 141 с.
- 2. Музееведение. Учебное пособие для студентов специальности 031502-музеология. Авторский коллектив. Владимир: Изд-во Владимирского государственного университета, 2010. 116 с.
- 3. Хлытина О.М. Теория и методика обучения истории. Учебно-методический комплекс под научн. ред. док. истор. н., проф. В.А. Зверева, канд. истор. н., доц. К.Е. Зверевой. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2007. 256 с.
- 4. Урок в музее. Проект единого образовательного пространства музея и школы. Сост. М. Мацкевич. М., $2016.-110~\mathrm{c}.$
- 5. Музейные уроки в школе. Сборник информационнометодических материалов. – Воронеж, 2015. – 109 с.

УДК 378.147:57:615

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА-ПРОВИЗОРА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФАРМАКОГНОЗИИ

¹Яковлева С.Г., ¹Вдовенко-Мартынова Н.Н., ¹Круглая А.А., ²Яковлев А.Р.

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт — филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, Пятигорск, e-mail: ystella@mail.ru;
²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,
e-mail: artemyk97@rambler.ru

Значительное количество психолого-педагогических исследований в текущее время посвящены изучению вопроса образовательной среды на различных этапах образовательного процесса от дошкольного до постдипломного обучения. Образовательная среда - это система влияний и условий формирования личности, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении. Формирование и развитие образовательной среды реализуется для всех ее структурных компонентов. Преимущественное влияние на развитие образовательной среды на практических занятиях по профессиональным фармацевтическим дисциплинам, в частности по дисциплине «Фармакогнозия», имеют содержательный компонент, методический компонент, коммуникативный компонент. Высокая профессиональная оценка развития личности, принимающей активное участие в освоении и преобразовании окружающего мира, в условиях современного фармацевтического рынка возможна только в идеальной образовательной среде, отвечающей требованиям новых ФГОС. Образовательная среда любого учебного заведения, включая высшую школу и постдипломное образование, имеет четко определенную структуру, включающую пространственно-семантический, содержательно-методический, коммуникационно-организационный компоненты. Проблема развития образовательной среды высшего учебного заведения затрагивает основные компоненты, отражающие в полном объеме профессиональные, познавательные и творческие особенности развития личности обучаемого. Для создания идеальной образовательной среды необходимо объединение всех компонентов образовательного процесса.

Ключевые слова: психолого-педагогические исследования, фармацевтическое образование, фармакогнозия, образовательная среда, структурные компоненты

FORMATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT AT THE VOCATIONAL TRAINING OF THE PHARMACIST IN PRACTICAL CLASSES ON PHARMACOGNOSI

¹Yakovleva S.G., ¹Vdovenko-Martynova N.N., ¹Kruglaya A.A., ²Yakovlev A.R.

¹Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State University, Pyatigorsk, e-mail: ystella@mail.ru;

²St. Petersburg State University, Faculty of Psychology, St. Petersburg, e-mail: artemyk97@rambler.ru

A significant number of psychological and pedagogical studies are currently devoted to the study of the educational environment at various stages of the educational process, from pre-school to post-graduate education. The educational environment is a system of influences and conditions for the formation of the personality contained in the social and spatial-objective environment. Formation and development of the educational environment is realized for all its structural components. The primary influence on the development of the educational environment in practical classes on professional pharmaceutical disciplines, in particular in the discipline «Pharmacognosy», affects the content component, the methodological component, the communicative component. A high professional assessment of the development of the personality, taking an active part in the development and transformation of the world around, in the modern pharmaceutical market is possible only in an ideal educational environment that meets the requirements of the new GEF. The educational environment of any educational institution, including higher education and postgraduate education, has a well-defined structure that includes the spatial-semantic, contentmethodological, communication and organizational components. The problem of the development of the educational environment of a higher educational institution affects the main components that fully reflect professional, cognitive and creative features of the development of the educational process.

Keywords: psycho-pedagogical research, pharmaceutical education, pharmacognosy, educational environment, structural components

Формирование и развитие образовательной среды реализуется для всех ее структурных компонентов. Преимущественное влияние на развитие образовательной среды на практических занятиях по профессиональным фармацевтическим дисциплинам, в частности по дисциплине

«Фармакогнозия», имеют содержательный компонент, методический компонент, коммуникативный компонент, которые в свою очередь формируют «идейную» или «творческую» (по Я. Корчаку) образовательную среду. Высокая профессиональная оценка развития личности, принимающей актив-

ное участие в освоении и преобразовании окружающего мира, в условиях современного фармацевтического рынка возможна только в идеальной образовательной среде, отвечающей требованиям новых ФГОС [1].

Значительное количество психолого-педагогических исследований в текущее время посвящены изучению вопросов образовательной среды на различных этапах образовательного процесса от дошкольного до постдипломного обучения. По мнению В.А. Ясвина, образовательная среда – это система влияний и условий формирования личности, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении. Чаще всего, когда говорится об образовательной среде, имеется в виду конкретное окружение какого-либо учебного заведения [2].

Образовательная среда любого учебного заведения, включая высшую школу и постдипломное образование, имеет четко определенную структуру. Основными общими структурными компонентами образовательной среды принято считать:

- пространственно-семантический компонент;
 - содержательно-методический компонент;
- коммуникационно-организационный компонент [3].

пространственно-семантическим Под компонентом понимают организацию учебного пространства, в которой в течение длительного времени находится обучаемый (3-6 часовые практические и лабораторные занятия, лекции, семинары). Важными внешними факторами, мотивирующими к учебной деятельности в этом компоненте, выступают: архитектура здания (классическая или современная), дизайн интерьеров (удобство, функциональность, соответствие стандартам и требованиям пригодности), пространственная организация помещений. Важным фактором формирования семантического компонента образовательной среды вуза является символическое наследие (герб, гимн, статус вуза), а также исторически сложившиеся традиции и др. В Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале ФГБУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ данный компонент постоянно развивается и совершенствуется [4].

В содержательно-методический компонент включают основные концепции учебно-воспитательной работы, составление современных образовательных программ, ежегодных учебных календарных планов, разработку учебно-методических материалов для аудиторной и самостоятельной работы студента. На занятиях в фармацев-

тическом вузе используются различные современные формы и методы организации учебного процесса. В курсе фармацевтических дисциплин это не только учебные занятия, но и тематические студенческие конференции в рамках СНО, исследовательские программы и конкурсы, организация студенческих советов, клубов, организаций по интересам. На кафедре фармакогнозии ПМФИ используется модульный метод освоения дисциплины и балльно-рейтинговая система оценки результатов [4, с. 174]. Достаточно многое делается, чтобы студент овладел приёмами научного поиска, смог проявить свои творческие способности, участвовал в научно-исследовательской работе. Студенты участвуют в ежегодных научных конференциях и конкурсах студенческих научных работ проводимых в институте, таких как Международная научнопрактическая конференция «Беликовские чтения», Всероссийская научно-практическая конференции «Фармакогностическое и ботаническое изучение лекарственных растений», посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ, доктора фармацевтических наук, профессора Д.А. Муравьевой и др. [4, с.175].

Коммуникационно-организационный компонент фармацевтического вуза включает распределение статусов и ролей (преподаватель - студент, научный руководитель исследователь), учитываются национальные особенности обучающихся, их ценности и установки, формируются общепринятые нормы поведения и коммуникации, создаются новые общие коммуникативные ценности [5]. Администрация Пятигорского медико-фармацевтического института и профессорско-преподавательский состав активно привлекает студенческое общество к общественной жизни вуза. Создан студенческий совет, в составе которого имеется этнический совет, что позволяет формировать сознание студенчества в духе толерантности.

В фармацевтическом вузе среди компонентов коммуникационной сферы важным является формирование профессионального стиля общения и преподавания, использование специальной научной терминологии. Коммуникационная сфера учитывает также взаимодействие с другими субъектами образования (вузами) и социальнокультурными объектами на смежных территориях СКФО и ЮФО [6]. Качественная образовательная среда невозможна без формирования управленческой культуры на разных ступенях внутри вузовской иерархии, создания творческих и инициативных групп среди преподавателей, студентов, слушателей.

Проблема развития и формирования образовательной среды высшего учебного заведения затрагивает основные компоненты, отражающие в полном объеме профессиональные, познавательные и творческие особенности развития личности обучаемого. Основное влияние на эффективность процесса познания и обучения оказывают содержательный, методический и коммуникативный компонент [7].

Подготовка специалиста-провизора в соответствии с современными образовательными стандартами предполагает освоение целого ряда компетенций и навыков, необходимых для профессиональной деятельности будущего выпускника, формирующегося в реальной образовательной среде. Системы и формы обучения, направленные на выпуск высокопрофессиональных, мотивированных и адаптированных к современным условиям специалистов подразумевает моделирование идеальной образовательной среды для студента-провизора [7].

Для оценки образовательной среды разработаны опросники для преподавателей и студентов [8]. Опросник для интервьюирования участников образовательного процесса может включать перечень следующих вопросов по оценке реальной и формированию идеальной образовательной среды [9]:

Блок 1. Реальная образовательная среда.

- 1. Как вы считаете, какой из компонентов наиболее важен в образовательной среде: пространственно-семантический, дидактикопсихологический или социальный? Почему?
- 2. Какой из компонентов, по вашему мнению, легче всего контролировать? Какой тяжелее всего?
- 3. На примере вашей кафедры, какие компоненты построены так, что способствуют эффективному обучению в наибольшей степени?
- 4. Оцените благоприятность образовательной среды на кафедре от 1 до 10. Объясните свой ответ.
- 5. Оцените вовлеченность студентов в обучение и их мотивацию. Насколько она зависит от образовательной среды?
- 6. Есть ли в образовательной среде кафедры то, что лично Вам доставляет дискомфорт и мешает продуктивной работе?
- 7. Как изменилась образовательная среда кафедры за время вашей работы здесь?
- 8. Кто может оказывать активное влияние на образовательную среду?
- 9. Если рассматривать образовательную среду как динамическое явление, в каком направлении она будет изменяться и как скоро? От чего это зависит?

Реальная образовательная среда на кафедре фармакогнозии при подготовке специа-

листа-провизора обеспечивает качественно высокий уровень приобретаемых компетенций, умений и навыков выпускников вуза. Об этом свидетельствует анализ ответов на вопросы преподавателей кафедры.

Наиболее важен в образовательной среде дидактико-психологический компонент, так как он формирует непрерывную систему образования и контроля, основанную на постановке цели обучения, формировании теоретических знаний и практических умений, с использованием различных форм и методов обучения, учитывающий психологические особенности высшего профессионального образования в конкретной специальности.

Для контроля наиболее легкий компонент пространственно-семантический — создается постоянная среда и материальное обеспечение для процесса обучения, дидактико-психологический, в его формировании участвуют две стороны, преподаватели и студенты, здесь контроль осуществляется преподавателем. Наиболее трудно контролируемый социальный компонент, который формируется общественным сознанием и окружением студента.

На кафедре фармакогнозии и ботаники эффективному обучению способствуют условия и оснащенность учебного процесса, сам процесс обучения и воспитательная работа. Недостаточность материально-технического оснащения не позволяет в полной мере овладевать практическими умениями и навыками каждому студенту индивидуально. И, соответственно, сама образовательная среда с учетом этого компонента не может быть признана идеальной и оценена на наивысший балл. Мотивация и вовлеченность студентов на занятиях по фармакогнозии напрямую зависит от всех факторов образовательной среды, но максимальное значение оказывает социальный компонент. Проблемы в подготовке и проведении занятий, дискомфорт преподавателю в образовательной среде доставляет недостаточное материально-техническое оснащение занятий. Сотрудники кафедры прилагают максимальные усилия для соответствия учебного процесса современным требованиям, формам и методам работы в соответствии с новыми ФГОС.

Формирование образовательной среды осуществляется всеми участниками образовательного процесса кафедры: профессорско-преподавательским составом, техническим персоналом и студентами, а в глобальном масштабе – администрацией вуза и Министерством образования и науки. Формирование образовательной среды кафедры – процесс перманентный. Она

должна меняться с учетом современных требований развития экономики, подготовки специалистов, соответствующих современным критериям.

Блок 2. Идеальная образовательная среда.

- 1. Какую задачу(-и) необходимо выполнить для достижения идеальной образовательной среды?
- 2. Какие нормы и правила должны существовать в идеальной OC?
- 3. Какие ценности и мотивы имеют члены референтной группы в идеальной ОС?
- 4. Какие основные роли, по вашему мнению, должны существовать в идеальной ОС?
- 5. Насколько комфортной должна быть физическая среда в идеальной ОС? Оцените от 1 до 10 (1 не комфортно, 10 слишком комфортно)
- 6. Каким Вы видите преподавателя в идеальной ОС (личностные характеристики)?
- 7. Какими навыками и компетенциями должен обладать преподаватель в идеальной ОС?
- 8. Каким Вы видите студента в идеальной образовательной среде?
- 9. Йдеальный вид группового взаимодействия в идеальной ОС: лекция, практическая работа и семинар? Как они должны быть построены?
- 10. Что надо сделать, чтобы привести наш факультет к идеальной ОС? Сколько времени понадобится для этого?

Для создания идеальной образовательной среды необходимо объединение всех компонентов образовательного процесса, формирующего в целом «профессиональную образовательную среду», в которой студент будет рассматриваться как личность, овладевающая профессиональными навыками и компетенциями по выбранной специальности [10].

Основное правило – соответствие образовательной среды требуемому уровню профессиональных компетенций. Нормы образовательной среды должны формироваться с учетом субъектов образовательного процесса, влияния социальной среды, возможности практического применения результатов образовательного процесса, оценки психологической готовности выпускников к выбранной специальности и качественной оценки полученных знаний в процессе образования (например, аккредитация специалистов-выпускников).

Референтная группа в идеальной образовательной среде должна иметь уважение к выбранной специальности, уважение к своим педагогам, мотивация на получение максимального количества и качества требуемых знаний и практических умений. В идеальной образовательной среде, на наш

взгляд, основные роли распределены между преподавателем и группой студентов, однако уровень общения учитывает личностные характеристики индивида, готовность и способность каждого студента к решению коллективных задач, формирование лидерских качеств с учетом психологических типов личности. Степень комфортности идеальной образовательной среды должна формироваться уровнем взаимосвязанности всех компонентов, должна достигать среднего уровня, чтобы сохранить границы для постановки новых целей и задач, расширения мотивации обучающихся.

В идеальной образовательной среде преподаватель выступает не только как носитель знаний и информации, а скорее, как коллега и партнер в освоении тех или иных компетенций, умений и навыков. На преподавателя могут возлагаться функции модератора или лидера реферативной группы, объективно оценивающего происходящее. На первое место здесь выступает педагогическое общение, которое обеспечивает взаимодействие педагога и учащегося и направлено на усвоение знаний и становление личности в учебновоспитательном процессе. В соответствии с требованиями ФГОС на практических занятиях по фармакогнозии обучающийся должен овладеть целым набором компетентностно-ориентированных знаний, освоить определённые навыки и приобрести ряд практических умений, однако такой результат может дать только проблемноориентированное (или ориентированное на действие) обучение [1].

Внедрение современных компетентно-ориентированных технологий в образовательный процесс повышает и профессиональный уровень преподавателя дисциплины. Студент должен быть мотивирован как самим процессом познания в ходе обучения, так и взаимодействием с другими людьми при освоении профессиональных компетенций. Идеальный вид взаимодействия в образовательной среде – интерактив с группой вне зависимости от формы образовательного процесса, направленный на формирование профессиональных навыков и компетенций, построенный на принципах взаимодействия, анализа и обсуждения материала в группах. На мотивационном этапе осуществляется формирование направленности у обучающихся мотивации социально ценной деятельности. На этом этапе при дисциплины фармакогнозии освоении в ПМФИ используются воспитательные резервы дисциплины, когда лектор не просто надиктовывает материал, а использует проблемные лекции, метод проблемной ситуации, а на практических занятиях применяются ситуационные задачи, деловые игры, кейсы и т.д.

Таким образом, формирование идеальной образовательной среды – перманентный процесс, требующий заинтересованности не только от профессорско-преподавательского состава, но и от студентов.

- 1. Коновалов Д.А., Вдовенко-Мартынова Н.Н., Яковлева С.Г., Круглая А.А. Использование компетентностноориентированных технологий обучения на практических занятиях по фармакогнозии // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 1–1.; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17657 (дата обращения: 10.01.2018).
- 2. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: «Смысл», 2001. 368 с.
- 3. Тарасов С.В. Образовательная среда как социокультурная и педагогическая категория // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2014. – № 1. – С. 5–15.
- 4. Коновалов Д.А., Попова О.И., Вдовенко-Мартынова Н.Н., Пшукова И.В., Лукашук С.П., Круглая А.А., Дайронас Ж.В. Современные тенденции в обучении фармакогнозии как средства и совершенствовании качества подготовки провизоров // Международный журнал экспериментального образования. −2013. № 11 С. 173–175.

- 5. Омарова А.А. Образовательная среда как фактор формирования толерантности студентов // Известия ДГПУ. Психолого-педагогические науки. 2013. № 1(22). С. 65–69.
- 6. Артюхина А.И. Образовательная среда медицинского университета: пути интеграции в культурно-образовательную среду региона // Интеграция образования. -2007. -№ 1. -C. 9–15.
- 7. Бордовская Н.В. Вызовы времени и новые модели развивающей образовательной среды // ЧиО. 2013. № 2(35). С. 4–11.
- 8. Казакова К.С. Образовательная среда: основные исследовательские подходы // Труды Кольского научного центра РАН. 2011. N2 6. C. 65–71.
- 9. Москвичева Н.Л. Образовательная среда вуза: психолого-педагогические аспекты анализа // Материалы научной конференции «Ананьевские чтения — 2009», Выпуск 2. Методологический анализ теорий, исследований и практики в различных областях психологии / Под редакцией Л.А. Цветковой, В.М. Аллахвердова. — СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2009. — 622 с.
- 10. Основные направления совершенствования педагогического процесса на кафедре фармакогнозии в свете реализации новых регламентирующих документов / Д.А. Коновалов, О.И. Попова, Н.Н. Вдовенко-Мартынова и др. // Методологические основы дидактических приемов в образовательном пространстве медицинского и фармацевтического вузов в свете реализации новых регламентирующих документов: материалы учебно-научно-методической конференции. Пятигорск: Рекламно-информационное агентство на Кавминводах, 2017. С. 94–106.

УДК 159.9:316.485:37.088.2

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ УСЛОВИЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ПРЕОДОЛЕНИЯ КОНФЛИКТОВ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ДОШКОЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Левшина Н.И., Санникова Л.Н., Степанова Н.А., Юревич С.Н.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, e-mail: natstep77@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические и практические основы профилактики и преодоления конфликтов между участниками образовательных отношений в дошкольном образовательном учреждении. Авторы описывают подходы к заявленной проблематике с точки зрения психологии и педагогики. Применительно к образовательной организации речь идет о конфликтах между участниками образовательных отношений. В статье авторы проводят анализ практического исследования состояния конфликтов в дошкольной образовательной организации. Авторами предлагаются мероприятия по реализации организационно-правовых условий, способствующих установлению открытых, доверительных отношений в системе «педагоги – дети – родители», обучению родителей конструктивным способам общения, объединению усилий семьи и детского сада в вопросах воспитания и обучения детей в дошкольной образовательной организации. В статье представлены: этический кодекс взаимоотношений педагога и родителей; мероприятия по реализации принципа открытости во взаимоотношениях между педагогами ДОО и родителями; комплекс мероприятий по повышению правовой компетентности педагогов и родителей, приведён пример планирования работы «Школы ответственного родителя». Значимость исследования определяется его ориентацией на решение практических задач совершенствования процессов профилактики и преодоления конфликтов между участниками образовательных отношений в дошкольной образовательной организации.

Ключевые слова: конфликт, организационно-правовые условия, профилактика, дошкольная образовательная организация

ORGANIZATIONAL AND LEGAL CONDITIONS OF PROPHYLAXIS AND OVERCOMING THE CONFLICTS BETWEEN PARTICIPANTS OF THE EDUCATIONAL RELATIONS IN THE PRESCHOOL ORGANIZATION

Levshina N.I., Sannikova L.N., Stepanova N.A., Yurevich S.N.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: natstep77@mail.ru

The article considers theoretical and practical bases of prevention and overcoming of conflicts between participants of educational relations in preschool educational institutions. The authors describe the approaches to the stated problems from the point of view of psychology and pedagogy. With reference to the educational organization, it is a question of conflicts between participants of educational relations. In the article the authors conduct an analysis of the practical study of the state of conflicts in the pre-school educational organization. The authors suggest measures to implement organizational and legal conditions that promote the establishment of open, trusting relationships in the system of «teachers – children – parents», teaching parents constructive ways of communicating, uniting the efforts of the family and kindergarten in matters of raising and educating children in pre-school educational organizations. The article presents: the ethical code of the teacher-parent relationship; activities to implement the principle of openness in the relationship between teachers and teachers; a set of measures to increase the legal competence of teachers and parents, an example of planning the work of the «School of a responsible parent» is given. The significance of the study is determined by its orientation toward solving practical problems of improving the processes of prevention and overcoming conflicts between participants in educational relations in a pre-school educational organization.

Keywords: conflict, organizational and legal conditions, prevention, pre-school educational organization

Одной из главных функций управленцев является решение проблем через разрешение противоречий и конфликтов. Как показывают данные, если руководитель не решает и не обращает внимания на решение проблем, связанных с конфликтами, то это приводит к увеличению, углублению и развитию негативных процессов. В работах Е.В. Зайцева, А.С. Гусева, В.В. Козлова, В.И. Волович, А.А. Гордеева отмечается рост конфликтных ситуаций в образовательных организациях, в том числе и в дошкольных образовательных организациях.

На современном этапе данная проблема раскрывается по нескольким направлениям:

- М.М. Рыбакова, Е.А. Соколова: анализ конфликтов в образовательном процессе;
- Э.И. Киршбаум, А.Ф. Пеленев, Т.А. Чистякова: исследование вопросов сущности конфликтов, причин разногласий в педагогических коллективах;
- И.П. Башкатов, А.Ф. Пеленев, Т.А. Чистякова: конфликты в педагогических коллективах и пути их преодоления;
- М.О. Новодворская, Г.М. Болтунова, О.В. Лишин: подготовка педагогов к предупреждению и разрешению конфликтов в педагогических коллективах.

Однако анализ изученных источников позволяет отметить, что, несмотря на нали-

чие ряда работ, посвященных вопросам предупреждения конфликтов в образовательных организациях, слабо освещенными остаются вопросы разработки организационно-правовых условий предупреждения конфликтов между участниками образовательных отношений в дошкольных организациях.

Таким образом, это позволило нам сформулировать противоречие между потребностью практических работников образования в определении механизмов профилактики и преодоления конфликтов между участниками образовательных отношений в дошкольных организациях и недостаточной разработанностью данного вопроса, что позволило начать исследование с целью поиска эффективных мер по разрешению данного противоречия.

Нами проведен анализ литературы по заявленной проблематике. В первую очередь уточнен понятийный аппарат. Конфликт – «высшая степень развития противоречий в системе отношения людей, социальных групп и общества в целом» [1]. Е. Акчурина отмечает, что «конфликты в педагогическом коллективе являются одной из составных частей работы. Поэтому директору образовательной организации просто жизненно необходимо не только представлять себе сущность самого конфликта, его подводные камни, но и уметь легким движением разрешать их» [1]. В психологии пока нет общепризнанного определения конфликта. Зачастую термин используется широко и означает «любую ситуацию, в которой организм (человек или животное) испытывает противоречивые чувства или импульсы» [2]. Подводя итог анализу формулировок, можно сделать вывод, что общим для многих определений является наличие противоречий, приводящих к столвзаимодействующих кновению сторон. В своем исследовании мы будем исходить из понимания конфликта как столкновения противоположных целей, интересов, мнений участников взаимодействия. Применительно к образовательной организации, речь пойдет о конфликтах между участниками образовательных отношений.

После принятия Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и вступления в силу Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования (далее ФГОС ДО) произошла существенная перестройка в системе взаимоотношений семьи и образовательных организаций. В целом новая философия взаимодействия строится на положении о том, что родители и педагоги становятся равноправными партнерами и участниками образовательных отноше-

ний. Так, произошел уход от традиционной системы поучения и консультирования к формированию компетентного родителя с активной позицией в образовательном процессе [3]. Педагогам ДОО необходимо привлекать родителей воспитанников, а родителям - проявлять интерес к происходящему в образовательной организации, чтобы получить положительный результат от взаимодействия. Однако зачастую именно между педагогами и родителями в ДОО возникают конфликтные ситуации. Вопросы преодоления и профилактики конфликтов, в том числе в образовательных организациях, рассматриваются в работах Е.Е. Акимовой, Е.М. Гилярова, Е.Ю. Захарченко, Д.П. Зеркина, А.С. Козлова, А.К. Марковой, М.М. Рыбаковой, Г.К. Селевко, В.Е. Щербака и других.

Для реализации практической части исследования были привлечены 25 педагогов и 30 родителей дошкольной образовательной организации г. Магнитогорска. Нами был подобран диагностический инструментарий: опрос педагогов, методика «Определение стиля поведения в конфликтной ситуации» (автор К. Томас), тестирование педагогов «Самооценка толерантности», анкетирование родителей. Выбор методов позволил всесторонне изучить состояние конфликтов в образовательной организации, определить участников конфликтов, выявить их ведущие причины.

Проведенный опрос педагогов показал, что 68% из них оценивают обстановку в ДОО как достаточно комфортную рабочую. 80% педагогов указывают, что в детском саду периодически возникают конфликты. Большая часть конфликтов происходит среди педагогов и родителей (60%); значительно реже – конфликты с коллегами (20%) и администрацией (16%); на конфликт «педагог - воспитанник» указали только 4% участников (1 педагог). Среди основных причин конфликтов родителей и педагогов назывались следующие: «несправедливое отношение к ребенку» – 75 %, «нарушение этики общения» – 60%, «сборы денежных средств» – 49 %. Также были названы и такие причины, как например, «недовольство родителей результатом обучения» – 33 %, «некомпетентность родителей в вопросах воспитания» – 27%, «игнорирование требований д/с» – 24 % и др.

Чаще всего в результате конфликтов участникам удавалось найти решение проблемы – 60%, наладить отношения с другими людьми – 48%. К негативным моментам относятся: уход от решения проблемы – 16%, непримиримость сторон и выход конфликта на другой уровень (комиссия по спо-

рам в ДОО) — 20%. В целом большинство педагогов высказывают негативное отношение к конфликтам, в полной мере осознают свою ответственность в урегулировании спорных ситуаций, изъявляют желание получить знания в области конфликтологии. Обследование стиля поведения в конфликтной ситуации показало, что среди педагогов преобладает путь компромисса — 32%. Часто используются и не самые эффективные способы преодоления конфликтов: приспособление — 16%, избегание — 24%, соперничество — 16%. И только 12% педагогов готовы к сотрудничеству.

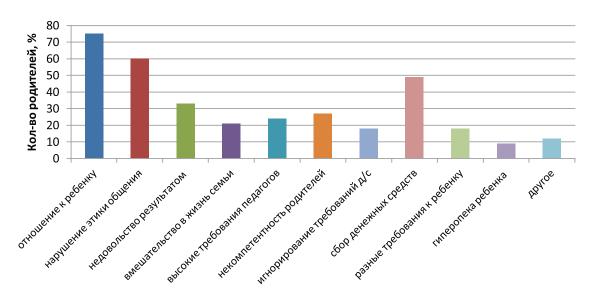
Тестирование педагогов «Самооценка толерантности» позволило увидеть, что высокий уровень толерантности присутствует только у 12% педагогов, средний уровень показывают – 64% педагогов, а низкий уровень – у 24% опрошенных.

При опросе родителей выявлены как положительные, так и отрицательные моменты. В полной мере удовлетворены отношениями с педагогами – 66% опрошенных, они указывают, что конфликты происходят редко и разрешаются своевременно. В анкетах 12% родителей высказано мнение, что конфликты возникают достаточно часто. Большинство родителей считают ответственными за разрешение конфликтов педагогов. Только 15% опрошенных считают, что в этом должны быть задействованы все участники образовательных отношений. Так как наиболее частыми являются конфликты между участниками образовательных отношений типа «педагог – родитель», то нам представляется интересным проанализировать именно их причины. Самые распространенные ответы представлены на рисунке.

Данные выводы легли в основу разработки комплекса мер, направленных на профилактику и преодоление конфликтов между участниками образовательных отношений в ДОО [4]. Нами были выделены следующие организационно-правовые условия, которые направлены на решение проблемы конфликтов в ДОО между участниками образовательного процесса:

- разработка этического кодекса взаимоотношений педагога и родителей;
- реализация принципа открытости во взаимоотношениях между педагогами ДОО и родителями;
- комплекс мероприятий по повышению правовой компетентности педагогов и родителей.

Далее опишем варианты применения перечисленных организационно-правовых условий в практике ДОО. Рассмотрим первое условие – разработка этического кодекса взаимоотношений педагога и родителей. Разработанный этический кодекс включает следующие разделы: общие положения, личность педагога, родители обучающихся, взаимоотношения педагогов и родителей, регулирование споров. Назначением кодекса является установление единых правил, определяющих поведение и систему взаимодействия участников образовательных отношений – педагогов и родителей. Кодекс составлен в соответствии с положениями Конвенции «О правах ребенка», действующим Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», Уставом ДОО и правилами внутреннего распорядка [5].



Причины конфликтов типа «педагог – родитель»

Согласно разработанному этическому кодексу родители обучающихся являются полноправными участниками образовательных отношений, несут полную ответственность за воспитание своих детей. Родители вправе иметь полную и достоверную информацию о жизни и деятельности ребенка в детском саду. В то же время и педагоги, и родители нуждаются во взаимной поддержке, помощи и совете. В этическом кодексе подробно раскрыты правила взаимодействия. Так, например, педагог «консультирует родителей по проблемам воспитания детей на доступном грамотном языке», «не разглашает высказывания детей о своих родителях», «не обсуждает личные проблемы», «не дает оценку действиям родителей» и т.д. В свою очередь родители должны «адекватно и спокойно реагировать на замечания», «не допускать критики педагога в присутствии ребенка» и т.д. И, как отмечают Е.Н. Ращикулина и С.А. Кизилова, «если акцентировать внимание на функциональной значимости ценностей материнства и отцовства, то главным будет оценка с позиции применимости идеалов в повседневной жизни и в этой связи оценка каждого поступка относительно важности для всего общества» [6, с. 104]. Этический кодекс взаимоотношений адресован педагогам и родителям воспитанников. Ознакомление с содержанием происходит в рамках педагогического совета и родительских собраний в каждой группе в начале учебного года, либо в индивидуальном порядке (например, вновь поступившие в группу дети или принятые на работу педагоги). Следует отметить, что к разработке этического кодекса в дошкольной организации необходимо в обязательном порядке привлекать родителей воспитанников. Это позволит учесть мнение всех участников правовых взаимоотношений.

Рассмотрим второе условие - реализация принципа открытости во взаимоотношениях между педагогами ДОО и родителями. Реализация данного принципа может осуществляться посредством обновления организации информационного пространства в детском саду. В целом информационное пространство предполагает такие формы работы: оформление стендов, родительских уголков в каждой группе, работу официального сайта учреждения, выпуск тематических буклетов. В качестве одного из примеров принципа открытости во взаимоотношениях между педагогами ДОО и родителями, мы предлагаем использовать, разработанный нами проект «Родительская почта» [7]. Это своего рода модернизация известных анонимных ящиков для взаимо-

связи с родителями (например, «Вопросы и предложения», «Ящик доверия» и т.п.). Как правило, на начальном этапе они действуют активно. Впоследствии эта активность стихает, не всегда происходит оперативное реагирование на запросы, т.е. работа становится формальной и непродуктивной. Главным преимуществом такой формы работы является мобильность. Предполагается, что «Родительская почта» – это не стационарный, а передвижной объект. Стенд можно размещать в течение недели в приемной группы (или в смежных группах). Рядом нужно расположить письменные принадлежности для обращений. Воспитателю необходимо нацеливать внимание родителей на работу почты, стимулировать их высказывать свое мнение, поддерживать обратившихся. Все обращения должны своевременно извлекаться и обрабатываться ответственным педагогом, затем могут продумываться формы дальнейшего сотрудничества и реагирования на возникшие проблемы. Благодаря данному проекту родители имеют возможность сразу увидеть результат: как в детском саду проводится работа с обращениями, какие меры приняты. Отдельная информация, интересная и полезная для других, может быть отражена в родительском уголке.

Рассмотрим третье условие – комплекс мероприятий по повышению правовой компетентности педагогов и родителей. Для повышения правовой компетентности педагогов и родителей нами разработан комплекс мероприятий. Данный комплекс направлен на создание в ДОО и семье единого правового поля, которое позволяет решать следующие основные задачи: обеспечение и реализация прав дошкольников в семье и социуме; повышение профессиональной компетентности педагогов в ходе взаимодействия с участниками образовательных отношений; развитие педагогической культуры и формирование правового сознания родителей в вопросах воспитания и обучения детей.

Дальнейшая работа с педагогами направлена на создание таких условий, в рамках которых они могли бы получить профессионально и личностно значимые для них сведения о способах поведения в конфликтных ситуациях и их предупреждении. Все это будет способствовать сохранению психического здоровья педагогов, научит их методам саморегуляции и релаксации для предупреждения эмоционального выгорания; позволит профессионально реализовать себя во взаимодействии с другими участниками образовательных отношений.

План работы «Школы ответственного родителя»

<u>№</u> п/п	Мероприятие	Основное содержание	Сроки	Ответствен- ный
Диагностическая работа				
1	Анкетирование родителей «Запрос на оказание образовательных услуг в ДОО»	Изучение образовательных потребностей родителей	Сентябрь	Старший воспитатель
2	Социальный паспорт семьи	Анализ состава родителей (соц. статус, образование, материальное положение и т.д.)	Сентябрь	Педагог- психолог
3	Тест «Детей воспитывают родители, а родителей?»	Выявление уровня педагогической культуры родителей	Октябрь Ноябрь	Воспитатель
	Информ	пационно-просветительская работа		
1	Размещение на сайте и информационном стенде нормативноправовых документов	Ознакомление с нормативно-правовой базой по организации образовательного процесса в дошкольной организации	Сентябрь	Старший воспитатель
2	День открытых дверей «Дет- ский сад как социально-педа- гогическая среда, интегриру- ющая интересы школы, семьи и ребенка»	Знакомство с условиями обучения дошкольной организации, требованиями ФГОС ДО к организации предметно-развивающей среды в группе	Октябрь	Старший воспитатель
3	Информационный стенд «Работа комиссии по урегули- рованию споров»	Оповещение родителей о задачах и направлениях работы комиссии по урегулированию споров в ДОО	Январь	Старший воспитатель
	Консу	ультативно-методическая работа		
1	Общее родительское собрание «Детский сад и семья: новые стратегии взаимодействия в современных условиях»	Ознакомление с правами и обязан- ностями родителей по закону «Об образовании в РФ»; роль родителей в образовательном процессе по ФГОС ДО	Октябрь	Старший воспитатель
2	Консультация-беседа с анкетированием «Я и мой ребенок»	Индивидуальные рекомендации по воспитанию ребенка с учетом выявленных особенностей	Ноябрь	Педагог-пси- холог
3	Выступление на общем родительском собрании «Защита прав и достоинства ребенка»	Повышение правовой культуры родителей	Май	Воспитатель
	Совмест	гная образовательная деятельность		
1	Совместный праздник «День семьи». Выставка детских рисунков, приуроченная к 20 ноября — Всемирному дню прав детей	Организация единой культурной среды, формирование традиций семьи и детского сада	Ноябрь	Воспитатель Родители
2	Открытые занятия с дошкольниками для родителей.	Оценка возможностей собственного ребенка на открытом занятии	Февраль	Воспитатель
3	Творческий проект «Альбом – Моя семья»	Совместная деятельность по из- учению семьи, интересов ее членов, семейных традиций и праздников	Март	Воспитатель Родители

Нами был предложен комплекс мероприятий для родителей под общим названием «Школа ответственного родителя». Примеры представлены в таблице.

Проведение запланированных мероприятий в целом поспособствует установлению открытых, доверительных отношений в системе «педагоги — дети — родители», обучению родителей конструктивным способам общения, объединению усилий семьи

и детского сада в вопросах воспитания и обучения детей.

Таким образом, нами были раскрыты организационно-правовые условия, способствующие преодолению и профилактике конфликтов между участниками образовательных отношений. Также нами были предложены мероприятия по реализации каждого описанного организационно-правового условия в дошкольной образователь-

ной организации. Значимость исследования определяется его ориентацией на решение практических задач совершенствования процессов профилактики и преодоления конфликтов между участниками образовательных отношений в дошкольной образовательной организации.

- 1. Акчурина Е. Типология конфликтов / Е. Акчурина // Директор школы. 2014. № 6. С. 49—54.
- 2. Лурия А.Р. Природа человеческих конфликтов: объективное изучение дезорганизации поведения человека / А.Р. Лурия; под общ. ред. В. И. Белопольского. М.: Когито-Центр, 2002. 527 с.
- 3. Левшина Н.И., Санникова Л.Н., Юревич С.Н. Оценка качества дошкольного образования: мнение родителей // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26131 (дата обращения: 25.05.2018).
- 4. Анцупов А.Я. Конфликтология: учебник для вузов / А.Я. Анцупов, А.И. Шипилов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Эксмо, 2013.-503 с.
- 5. Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь: для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений / Г.М. Коджаспиров, А.Ю. Коджаспирова. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 176 с.
- 6. Ращикулина Е.Н., Кизилова С.А. Аксиологический подход в социогуманитарном исследовании ответственного родительства // Гуманитарно-педагогические исследования. 2017. Т. 1, № 1(1). С. 101–106.
- 7. Stepanova N.A., Sannikova L.N., Levshina N.I., Yurevich S.N., Chernobrovkin V.A. Parental Evaluation of Preschool Education Quality: is it a Problem or an Opportunity? Man in India. 2017. T. 97, № 5. C. 171–185.

УДК 811.512.122:811.161.1

КОНЦЕПТЫ «КУАНЫШ» И «РАДОСТЬ» В КАЗАХСКОЙ И РУССКОЙ ЯЗЫКОВЫХ КАРТИНАХ МИРА

Курмангалиева А.А., Чумбалова Г.М., Бердалиева Т.Л.

Казахский национальный медицинский университет им. С. Асфендиярова, Алматы, e-mail:aigul aman@bk.ru

Не так давно начали изучать и раскрывать связь языковых явлений с человеком как субъектом познания и культурной деятельности. Культура – особая сфера, которая накладывает свой отпечаток на все, в том числе и на язык. Язык как бы образует внутренний мир культуры, отражает менталитет, мораль, систему норм и ценностей, культура вне языка невозможна. В научной сфере возрастает интерес к менталитету носителей языка, национальной специфике языковых картин мира. В Казахстане наблюдается тесное взаимодействие казахского и русского языков, активное двуязычие. Русско-казахское двуязычие исследовано нашими соотечественниками Б. Хасановым, Л. Жаналиной, Э. Сулейменовой, Н. Шаймерденовой и другими учеными. Э. Сулейменова считает, что русским языком в Казахстане владеют представители всех национальностей. В данной статье авторы рассматривают лингвокультурологический подход к изучению факторов, влияющих на понимание концептов «куаныш» и «радость», пытаются показать специфику казахской и русской языковых картин мира, описать структуру концептов и сделать выводы относительно значимости концептов для языковых картин мира казахского и русского общества. Целью исследования является сопоставление концептов куаныш и радость в казахской и русской языковых картинах мира и выявление общего и различия между ними. Для лингвокультурологического анализа концептов применены описательный, дистрибутивный, сопоставительно-функциональный и другие методы. Материалом для исследования послужили данные толковых, фразеологических, переводческих словарей казахского и русского языков, а также пословицы и поговорки казахского и русского народа.

Ключевые слова: куаныш, радость, лингвокультурологический анализ, языковая картина мира, концепт, Абай

CONCEPTS OF «KUANICH» AND «GLADNESS» IS IN THE KAZAKH AND RUSSIAN LANGUAGE PICTURE OF THE WORLD

Kurmangalieva A.A., Chumbalova G.M., Berdalieva T.L.

S. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, e-mail: aigul aman@bk.ru

Not so a long ago began to study and expose connection of the language phenomena with a man as subject of cognition and cultural activity. In a scientific sphere interest increases in mentality of native speakers, national specific of language pictures of the world. In this article authors examine the cultural linguistic going near the study of factors influencing on understanding of concept «gladness», try to show the specific of the Kazakh language picture of the world, describe the structure of concept and draw conclusion in relation to meaningfulness of концепта for the language picture of the world of Kazakh society. Analogical concept is also examined «gladness» in the Russian language picture of the world. For the cultural linguistic analysis of concept of «gladness» the descriptive is applied, distributive, matching function and another methods. For research data of explanatory, phraseological, translation dictionaries of the Kazakh and Russian languages, and also proverbs and saying of the Kazakh and Russian people, served material.

Keywords: quanich, gladness, cultural linguistic analysis, linguistic view of the word, concept, Abay

«Наука идет к людям через слово...»

Абай Кунанбаев, казахский поэт и просветитель, 38-е Слово из «Слов назидания»

В данной работе мы проанализируем концепты «куаныш» в казахской языковой картине мира и «радость» в русском языковом сознании, а также постараемся выявить общее и различие, сопоставив их. Как считают некоторые лингвисты, концепт невозможно описать полностью, его можно только частично реконструировать, что мы и попытаемся сделать в своей статье.

Каждый человек принадлежит к определенной национальной культуре, которая включает в себя историю, обычаи, традиции и, конечно, язык. В. фон Гумбольдт заметил, что «человек живет с предметами

так, как их преподносит ему язык, каждый язык описывает вокруг народа, к которому он принадлежит, круг, откуда человеку дано выйти лишь постольку, поскольку он вступает в круг другого языка» [1]. Во многих странах наравне с государственным языком функционирует второй язык, Казахстан является одной из таких стран. На открытии Ассамблеи народов РК наш президент Н.А. Назарбаев о двуязычии сказал так: «Сегодня найдется немного стран, где большинство населения говорит и думает как минимум на двух языках. Казахстан в их числе, и это наше национальное богатство» [2], а также он отметил, что в стране уже реализуется программа трехъязычия.

По мнению А.Е. Карлинского, культура каждого этноса — это система оценок окружающей природы и людей, она отражается

в виде общественного сознания [3]. Взаимосвязь языка и культуры изучает лингвокультурология, возникшая в конце XX века на стыке языкознания и культурологии. Предметом лингвокультурологии является всё, что составляет «языковую картину мира».

По М. Пименовой, языковая картина мира – это совокупность знаний о мире, запечатленная в языке [4]. Национальная картина мира обнаруживается в единообразии поведения народа в стереотипных ситуациях, в общих представлениях народа о действительности, в высказываниях и «общих мнениях», в суждениях о действительности, пословицах, поговорках и афоризмах. Так как язык неразрывно связан с мышлением и является хранилищем духовных ценностей, природу концепта можно определить через язык. У носителя языка складывается концептосфера, миропонимание из совокупности концептов.

Концепты, являясь компонентами сознания людей и знаний о мире, изучаются гуманитарными науками, в том числе и лингвокультурологией. По мнению Н. Арутюновой в содержимом концепта важным компонентом является его национальная специфика [5].

В тридцать восьмом и сорок пятом Слове из «Слов назидания» великий поэт казахского народа Абай о сотворении мира сказал: «...он сотворил мир удивительно упорядоченным, где любое живое и неживое тело связано с другими, где одно движение вызывает ответное. Мы видим этот мир и любуемся им...», «...многие тысячелетия люди на разных языках говорят о великом Создателе. Мы лишь познаем уже сотворенный им мир...» [6]. Да, современные ученые все больше находят подтверждений тому, что мир создан Всевышним Разумом, единым для всех Богом. Каждое природное явление, каждый живой организм, каждая его клетка, по мнению многих ученых, - сотворенье Божье. Казалось бы, все люди на земле должны созерцать одно и то же и воспринимать мир таким, каков он есть на самом деле. Как гласит итальянская поговорка: Tutto il mondo e'paesa! – Весь мир – одна страна!

Но у каждого этноса свое восприятие устройства мира, даже у каждого индивидуума восприятие и толкование событий происходит с элементом субъективизма, что говорит о том, что язык представителей данного этноса отражает свою специфическую языковую картину мира. По Е.С. Яковлевой, под языковой картиной мира понимается зафиксированная в языке и специфическая для данного языкового коллектива схема восприятия действитель-

ности [7]. Язык и культура взаимосвязаны и взаимодействуют, и, как отметила В. Маслова, «язык выражает культуру» [8].

Слова и выражения, несущие в себе представление о мире, явлениях и событиях составляют их систему взглядов, передающуюся из поколения в поколение. Обычаи, традиции, верования народа, коллективный опыт отражаются в языке. И как же выражены национально-специфические особенности сознания в концептах «куаныш» и «радость» мы попытаемся проанализировать на стыке лингвистики и культуры.

По определению Ю.С. Степанова, «концепт – это как бы сгусток культуры в сознании человека, ...человек проницаем для культуры, более того – он пронизан культурой. ...Каждый концепт имеет буквальный смысл и концептуальное содержание или внутреннюю форму по Гумбольту, но внутренние формы современными говорящими вовсе не осознаются. Концепты – некое коллективное достояние духовной жизни общества» [9].

В казахском языке концепт куаныш часто встречается в произведениях, стихах, рассказах, сказках. Казахи дают своим детям имя Куаныш, как мальчикам, так и девочкам. У нас, у казахов, также есть мужские имена, имеющие корень Куаныш: Куанышбай, Куанышбек, Куанышали, Куанышкали и другие.

У Абая двадцать шестое Слово начинается со слов «Казах рад до безумия, когда в трудной байге приходит первым его скакун, побеждает борец-земляк, удачно бьет птицу сокол, взращенный им, красиво берет зверя его борзая. Уверен, что нет для него большей радости в жизни. Но разве может быть такой уж большой радость, вызванная преимуществом одного животного перед другим или превосходством человека над соперником?.. Вот и получается, что эта радость скоротечна...» [6].

У современного автора Р. Алдабергеновой есть стихотворение для начинающих изучение казахского языка детей, где звучит слово *куаныш* с переводом:

...Рескажу я вам страшилку, Страх проходит – коркыныш. Слышишь, сердце бьётся пылко, Это радость – куаныш... [10]

В толковом словаре казахского языка слово *куаныш* толкуется как шаттык, т.е. радость, счастье, торжество.

«Куаныш» в казахско-русских словарях переводится как «радость» и в русско-казахских словарях «радость» переводится как «куаныш».

Проанализировав афоризмы, пословицы и поговорки, можно сделать наиболее

точные выводы о концептах, так как именно в них ярко выражены национальноспецифические особенности сознания того или иного этноса.

Шыдамдылык шын куаныш келтырер. (дословный перевод: Терпение приносит истинную радость).

Енбек – куаныш

Жалкаулык – айырылмас азап. (Абай) (досл. перевод: Труд – радость

Лень – нескончаемое мучение).

..**Куаныш** кайгымен бирге журеды (C. Сарайи)

(досл. перевод: Радость ходит рядом с печалью)

..Куаныш издесен – кайгысынан кашпа (Баласагуни) | 11 |

(досл. перевод: ...Ищешь радость – не пренебрегай печалью).

Так, в казахских пословицах и поговорках, в афоризмах, в произведениях казахских авторов куаныш в основном длится недолго, следует за печалью или достается нелегко. Радость предстает перед нами спутницей печали.

Слово радость в русском языке часто встречается в сказках, рассказах, стихах, в названиях произведений, например у Г. Ладонщикова есть стихотворение «Зимняя **радость**», у Плещеева в стихотворении «Весна» описывается чувство радости:

Позабудет бедный горе,

Расцветёт душой старик...

В каждом сердце, в каждом взоре

Радость вспыхнет хоть на миг [12].

В русской языковой картине мира радость также следует за горем (Не узнав горя, не узнаешь и радости), достается через труд (Где труд, там и радость) и т.п.

В большом горе и маленькая радость велика. Нет радости без печали.

Если есть радость есть и печаль.

В один день по две радости не живет [13].

В толковом словаре Ожегова слово радость трактуется как веселое чувство, ощущение большого душевного удовлетворения и приводится пример: Вне себя от радости.

Если человек может пребывать в состоянии «вне себя от радости», то можно допустить, что радость доставляет счастливое состояние, а значит счастье. Теоретически сходные выражения могут репрезентировать в речи разные признаки концепта: мне радостно (фрейм), я радуюсь (сценарий), радовать (схема), запрыгать от радости (картина). В казахской языковой картине мира куаныш тоже может доставлять счастливое состояние, означать счастье. Как говорилось выше, у Абая есть строки «...рад до безумия, ... нет для него большей радо*сти* в жизни», что соизмеримо со счастьем.

Как в казахской, так и в русской языковых картинах мира концепты радость и куаныш могут переходить в разряд имен собственных: Куанышым менин! Радость ты моя! В Казахстане, на наш взгляд, культура казахов и русских настолько переплелась, что их некоторые качества характера, чувства, представления о мире стали похожими.

Так, понятийную основу концепта куаныш и радость, на наш взгляд, можно представить в виде совокупности следующих концептуальных признаков:

- 1. Чувство.
- Состояние.
- 3. Переживание.
- Ощущение.
- Эмоция.
- 6. Воодушевление.
- 7. Порыв души.

Таким образом, куаныш и радость в сознании носителей казахского и русского языка имеют общие черты:

- 1. Достаются через труд.
- 2. Длятся недолго.
- 3. Являются постоянными спутниками печали.
- 4. Морфологические (грамматические) признаки: могут переходить в разряд имен собственных.
 - 5. Равноценны счастью.
- 6. Актуальны для всех социальных групп данной культуры.

Общеизвестен тот факт, что практически все языковые коллективы перенимают что-либо у своих соседей и сами являются источником определенных знаний и явлений для других сообществ, так как процесс культурных заимствований является обычно обоюдным и, как точно заметил Л. Блумфильд, «он односторонен только в том смысле, что один народ может дать больше, чем другой». По мнению М. Лотмана, культуры, взаимодействуя друг с другом, развиваются, обогащаются, «перешагивают» границы национальных культур. По мнению Е. Верещагина и В. Костомарова, «человек, усваивая язык, одновременно проникает в новую национальную культуру, получает огромное духовное богатство, хранимое изучаемым языком». Ю. Степанов так же, как и Н.С. Петровский, считает, что слово «радость» - это прежде всего имя концепта, и лишь во вторую очередь имя связанного с ним чувства, так как, по его мнению, «в языке иной культуры ментальные действия и чувства часто, как и в других языках, обозначались упоминанием соответствующих жестов; но вот что удивительно - сходство самого «жеста радости»: «радость» выражается как «вытягивание, протягивание сердца», подобно тому как «щедрость» есть «вытягивание руки» [9]. Согласно этому высказыванию, можно полагать, что нередко люди разных культур могут показывать свою радость посредством одинаковых жестов. По Ю. Степанову, чувство радости – внутреннее ощущение, параллельное чему-то во внешнем мире [9]. Мы, в свою очередь, тоже можем отметить, что казахи, выражая радость, часто используют жест «вытягивание руки», как бы благодаря всевышнего за радость, а также вытягивают руки вперед, раскрывая объятия встречно бегущему ребенку, долгожданному гостю.

Если считать, что концепт имеет ментальный оттенок, и говорить о различиях концептов куаныш и радость, то, наверное, можно сказать о том, что носителем казахского имени Куаныш может быть как мужчина, так и женщина, тогда как Радость может употребляться только в женском роде. Может быть, в прошлом, судя по книгам Абая и его современников, можно считать источником доставления большой радости в казахской языковой картине мира удачу на скачках, на охоте и многое другое, свойственное степному жителю. В творчестве казахского поэта О. Сулейменова есть строки о степи, о созвездии Сумбуле (Сириусе) в его «Кочевье перед зимой...»:

Когда расцветет, сверкая,

Звезда Сумбуле,

Косяки кобылиц

Отдадут свое белое молоко,

Тонкодлинные гуси над

Степью моей

Пролетят... [14].

Жителя степи, которому знакомо все это, не могут не тронуть эти строки. Такое может пережить, почувствовать, воспринять только тот, для кого степь является родным краем и кто всем сердцем любит свою родину и с радостью наблюдает за подобными явлениями природы.

Язык, как уже отмечалось выше, — явление, тесно связанное с реальной действительностью и человеком. По языковой картине мира нельзя достоверно судить о современных представлениях этноса о мире, об актуальной концептосфере народа, поскольку она отражает состояние восприятия действительности, сложившееся в прошлые периоды развития языка в обществе.

Итак, на наш взгляд, куаныш и радость в казахской и русской языковых картинах мира имеют различие, если смотреть на эти понятия сквозь призму времени и возраста человека. В XXI веке действитель-

ность иная, так, в современном мире, в век технологий, когда цивилизация достигла высокого уровня, когда за человека работает техника, но многие люди старшего поколения в нашем, казахстанском обществе придерживаются консервативных взглядов на жизнь, на ценности, для них событиями, приносящими большую радость неизменно являются мир на планете, здоровье близких, хорошее образование для детей и тому подобное. По результатам опроса студентов I–IV курсов нашего университета их и, на их взгляд, людей младшего поколения, в основном одинаково радует финансовая независимость, приобретение техники нового поколения, материальное благо для них становится все более ценным. Людей захлестывает различная информация со всех сторон, они стараются шагать в ногу со временем, соответствовать современным критериям жизни, быть значимыми в кругу друзей и близких.

- 1. Звегинцев В.А. О научном наследии Вильгельма фон Гумбольдта [Электронный ресурс]. URL: www.philology.ru (дата обращения: 15.02.2018).
- 2. Назарбаев Н.А. Выступление на открытии Ассамблеи народов РК [Электронный ресурс]. – URL: https://www. nur.kz (дата обращения: 15.02.2018).
- 3. Карлинский А.Е. Основы теории взаимодействия языков [Электронный ресурс]. URL: Irbis.psu.kz (дата обращения: 15.02.2018).
- 4. Абдразакова Г.Ш. Особенности национальной языковой картины мира // Символ науки. 2016. № 5–1(17). С. 259–262.
- 5. Маняпова Т.К., Бакауова А.С. Исследование сущностных характеристик концепта. URL: https://articlekz.com (дата обращения: 15.02.2018).
- 6. Кунанбаев Абай. Слова назидания / Перевод С. Санбаева. Алматы, $2012.-155\ c.$
- 7. Яковлева Е.С. Фрагменты русской языковой картины мира (модели пространства, времени и восприятия). М., 1994. 344 с. URL: Режим доступа: www.twirpx.com(дата обращения: 15.02.2018).
- 8. Маслова В. Лингвокультурология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., 2001. 183 с. URL: www.twirpx.com (дата обращения: 15.02.2018).
- 9. Степанов Ю. Константы: Словарь русской культуры: 3-е изд. М.: Академический проект, 2004. 824 с. URL: ecdejavu.ru (дата обращения: 15.02.2018).
- 10. Алдабергенова Р. Стихи. 2016. URL: https://www.stihi.ru (дата обращения: 15.02.2018).
- 11. Пословицы, поговорки и афоризмы на казахском языке. URL: https://baq.kz/kk/news/asil_kazina_makalmatel/kuanish_pen_kaigi20170210_132500 (дата обращения: 15.02.2018).
- 12. Плещеев А. Стихи [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.stihi-rus.ru (дата обращения: 15.02.2018).
- 13. Пословицы и поговорки на русском языке. URL: http://poslovicy-pogovorki.ru/o_radosti/ (дата обращения: 15.02.2018).
- 14. Сулейменов О. Определение берега. URL: https://profilib.net (дата обращения: 15.02.2018).

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 618.19:616-006.66-08

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Ващенко Л.Н., Бакулина С.М., Черникова Е.Н., Тетерников А.В.

ФГБУ РНИОИ Минздрава РФ, Ростов-на-Дону, e-mail: onko-sekretar@mail.ru

Рак молочной железы (РМЖ) — наиболее распространенное онкологическое заболевание во всем мире. Основной причиной смерти данной категории больных является прогрессирование процесса, сопровождающееся развитием отдалённых метастазов. Пятилетняя выживаемость таких пациенток не превышает 40 %. Наиболее важной задачей лечения генерализованного РМЖ является продление жизни без потери ее качества. В настоящее время подходы к лечению больных метастатическим РМЖ подверглись значительной коррекции. Лечение данной патологии стало комплексным, включающим все возможности современной онкологической науки. Достижения молекулярной биологии послужили дополнительной точкой приложения в виде таргетного лечения. Применение современных схем и режимов химиотерапии, совершенствование диагностических методов, возможности стереотаксической радиационной терапии, применение малоинвазивных хирургических вмешательств — все это позволяет достаточно долго держать контроль над опухолевым процессом, увеличивает продолжительность жизни пациенток при минимальном неблагоприятном влиянии лечения на качество жизни. Кроме того, терапия таких больных становится сугубо индивидуализированной. Таким образом, несмотря на то, что метастатический РМЖ остается неизлечимым на сегодняшний день, данное состояние надо рассматривать как хронический процесс, требующий постоянного контроля и сугубо индивидуализированного подхода к лечению.

Ключевые слова: рак молочной железы, метастазы рака молочной железы, лечение метастатического рака молочной железы

CURRENT TREATMENT OPTIONS FOR METASTATIC BREAST CANCER

Vaschenko L.N., Bakulina S.M., Chernikova E.N., Teternikov A.V.

Rostov Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, e-mail: onko-sekretar@mail.ru

Breast cancer (BC) is the most common type of cancer worldwide. The main cause of death in these patients is the progression of the process associated with the development of distant metastases. Five-year survival of these patients does not exceed 40%. The most important task in the treatment of generalized breast cancer is to prolong life without losing its quality. Currently, approaches to the treatment of patients with metastatic breast cancer has undergone a significant correction. The treatment of this pathology was comprehensive, including all the features of modern oncological science. Advances in molecular biology have provided a further point of application in the form of targeted treatment. The application of new schemes and modes of chemotherapy, improved diagnostic methods, the possibility of stereotactic radiation therapy, minimally invasive surgical interventions – all this allows long enough to keep control of the tumor process, increases life expectancy of patients with minimal adverse impact of treatment on quality of life. In addition, the therapy of such patients is highly individualized. Thus, despite the fact that metastatic breast cancer remains incurable to date, this condition should be considered as a chronic process that requires constant monitoring and highly individualized approach to treatment.

Keywords: breast cancer, metastatic breast cancer, treatment of metastatic breast cancer

Рак молочной железы (РМЖ) — наиболее распространенное онкологическое заболевание у женщин в мире. В структуре заболеваемости женского населения России онкологической патологией РМЖ занимает лидирующую позицию (21,2%). Стандартизованный показатель заболеваемости РМЖ женского населения России составляет 82,99 на 100000 населения. Прирост данного параметра с 2004 по 2014 гг. составил 29,47% [1].

Основной причиной гибели больных РМЖ является прогрессирование заболевания, сопровождающееся развитием отдалённых метастазов. Средняя продолжительность жизни больных генерализованным РМЖ 2–3,5 года, пятилетняя выживаемость составляет 40% и только 10% пациенток живут свыше 10 лет [2].

К сожалению, необходимо констатировать, что метастатический РМЖ является неизлечимым заболеванием. Вследствие этого основной задачей лечения генерализованного РМЖ является продление жизни пациенток с минимальной потерей ее качества. На сегодняшний день ведущим направлением терапии больных метастатическим РМЖ является системная цитостатическая терапия. В то же время существует категория пациенток, составляющая около 5% от числа всех пациенток метастатическим РМЖ, у которых выявляются изолированные отдаленные метастазы в границах одного органа или зоны [3]. В настоящее время данная категория больных стала обращать на себя пристальное внимание онкологов. К таким больным применяют индивидуализированный подход, в основе которого лежит комплексное лечение, включающее хирургический, радиологический и лекарственный методы, применяемые как к первичному очагу, так и к отдаленным метастазам. Задачей применяемой терапии является не только замедление роста метастатических очагов РМЖ и регресс местных проявлений заболевания, но и уменьшение общей биологической массы опухоли. Более 25% пациенток с изолированными отдаленными метастазами РМЖ, в лечении которых использовалась подобная тактика, жили 15 и более лет. Интересно, что лимитирующим фактором для продолжительности жизни данной категории пациенток является метастатическое поражение печени, так как наличие метастазов в других органах (исключением являются метастазы в головной мозг) не влияет на продолжительность жизни, при условии радикального удаления метастазов в печени [4]. Объясняется это медленным ростом метастазов других локализаций.

Метастатическое поражение печени при РМЖ по данным разных авторов, составляет 15–30%, тогда как при аутопсии метастазы в печени выявляют у 30–50% больных. Одиночное изолированное метастатическое поражение печени диагностируется только у 3–9% больных РМЖ. Наличие метастазов в печени сопровождается плохим прогнозом (медиана выживаемости < 6 месяцев) и только в исключительных случаях таким пациентам удается прожить более двух лет после назначения терапии [5].

Как правило, лечение при метастазировании РМЖ в печень является системным, в настоящее время ведутся работы, направленные на устранение химиорезистентности печеночных метастазов РМЖ [6]. Современные возможности местной терапии отдаленных метастазов, такие как хирургическая резекция и радиочастотная абляция в сочетании с эффективным системным лечением, активно применяются у данной категории больных [7]. Выявлено, что при изолированном хирургическом лечении метастазов РМЖ в печень, медиана и 3-летняя общая выживаемость составляют 53,4 мес. и 75,2% соответственно. Медианный безрецидивный интервал составляет при этом 28,5 мес. [8, 9]. Хирургическая резекция печеночных метастазов в сочетании с высокодозной неоадъювантной химиотерапией дает 5-летнюю выживаемость свыше 22% [10]. Применение химиотерапии позволяет достичь полной ремиссии метастатического очага в печени у 20% больных, частичный ответ развивается в 33 % случаев, но продолжительность

его составляет не более шести месяцев. В последнее время в лечении больных метастатическим РМЖ с поражением печени широко применяются методы интервенционной радиологии [11]. Такие методы обладают рядом преимуществ по сравнению с системной химиотерапией: введение цитостатика непосредственно в артериальное русло печени и метастатических узлов позволяет достичь локально терапевтической концентрации при значительно меньшем общем объеме лекарственного препарата, а дополнительная окклюзия артерий печени увеличивает время нахождения лекарства непосредственно в метастатических узлах, усиливая лечебный эффект [12, 13]. В работах, сочетающих системную химиотерапию и химиоэмболизацию, показано, что частота откликов на лечение составляет 81%, а общая выживаемость достигает 12,5 месяцев. Применяемые режимы и схемы системной химиотерапии также оказывают влияние на прогноз, в настоящее время в основном используют более поздние протоколы химиотерапии, включающие антрациклин и/или таксаны, объективный ответ на лечение при этом фиксируется у 34% пациентов [14].

Церебральные метастазы РМЖ являются грозным осложнением онкологического процесса. РМЖ является второй наиболее распространенной формой рака, метастазирующей в головной мозг [15]. У 10% пациенток РМЖ выявляются метастазы в головном мозге. На современном этапе развития онкологии качество лечения диссеминированного РМЖ улучшается, пациенты живут дольше и частота выявления метастазов в головном мозге увеличивается [16, 17]. Как правило, внутричерепные метастазы РМЖ являются поздним проявлением болезни и только 15-50% таких больных адекватно отвечают на проводимую терапию, эффективность которой во многом определяет молекулярный подтип опухоли. Her2-положительный статус опухоли повышает вероятность развития метастазов в головной мозг. Гиперэкспрессия her2 выявляется примерно в 20% случаев РМЖ и почти у половины пациентов с этим подтипом опухоли выявляются метастазы в головной мозг [18]. Интересно, что в 24% случаев выявляется несовпадение в her-2 статусе между первичной опухолью и метастатическим очагом. Кроме того, her2-положительные опухоли, как и гормон-рецептор-отрицательные имеют повышенный риск развития рецидива в ЦНС [19].

Метастатическое поражение головного мозга считается фатальным: без лечения

или с применением только глюкокортикостероидов медиана выживаемости больных с метастазами в головном мозге составляет один-два месяца. Тотальное облучение головного мозга увеличивает продолжительность жизни таких больных до 3-6 месяцев, исторически сложилось так, что данный метод лечения был основой лучевой терапии церебральных метастазов; однако его возможности ограничены значительными нейрокогнитивными осложнениями, развивающимися впоследствии. Применение стереотаксической радиохирургии позволяет увеличить среднюю продолжительность жизни пациенток до 6-8 месяцев. Пациентки с системным РМЖ и изолированными метастазами в головной мозг, которым хирургическая резекция дополнялась лучевой терапией, живут дольше и имеют лучшее качество жизни, чем те, кто был отлечен только лучевой терапией. Однолетняя выживаемость пациентов с множественными внутричерепными метастазами, подвергавшихся резекции с последующей стереотаксической радиохирургией, как к опухолевому ложу, так и к синхронным поражениям, не отличается от таковой для пациенток с изолированным поражением головного мозга. Общая медиана выживаемости при сочетании двух методов лечения составила $(22.9 \pm 6.2 \text{ Mec}) [20-22].$

В настоящее время целесообразность лечения метастазов РМЖ в головной мозг не подвергается никакому сомнению. Варианты лечения включают хирургическое удаление метастазов, лучевое лечение, химиотерапию и стереотаксическую радиохирургию. Одногодичная медиана выживаемости пациенток с метастазами в головной мозг, отлеченных хирургическим методом, а также после адъювантной радиохирургии составляет около 50% [23, 24].

Практика показывает, что индивидуальные лечебные программы с использованием современных препаратов и методик позволяют добиться стойкой клинической ремиссии при метастатическом РМЖ [25].

Клинический пример. Пациентка Л., 1958 г.р. была госпитализирована в отделение опухолей костей, кожи, мягких тканей и молочной железы №1 ФГБУ «РНИОИ» Минздрава РФ 25.03.2010 по поводу верифицированного рака правой молочной железы Т2NXM0, ст. II, амплифицирующий тип, кл. гр. 2. По данным комплексного обследования признаков отдаленных метастазов в других органах и системах выявлено не было (СРКТ головного мозга от 18.03.10: без очагов. СРКТ органов грудной клетки, органов брюшной полости,

органов малого таза от 18.03.10: данных за очаговое поражение исследуемых органов нет). 29.03.2010 первым этапом лечения выполнена радикальная мастэктомия справа по Маддену, гистоанализ № 18612-13/10: инфильтрирующий протоковый рак, № 19290-99/10: в молочной железе после секторальной резекции опухоли нет, в коллекторных клетчатках и л/узлах метастазов нет, ИГХ от 31.03.2010: карцинома молочной железы с отсутствием экспрессии белков рецепторов эстрогена и прогестерона, с наличием гиперэкспрессии C-erb-2 (3+), с пролиферативной активностью Кі-67 (40%). Послеоперационный период протекал без осложнений, рана зажила первичным натяжением, больная выписана из стационара на 10-е сутки.

В апреле 2010 проведен курс ДГТ на мягкие ткани области послеоперационного рубца, аксиллярные л/узлы справа, нади подключичные л/узлы справа до СОД 40 изоГр. От проведения адъювантной полихимиотерапии больная отказалась.

В мае 2011 г. (спустя год после лечения) при выполнении контрольной СРКТ органов брюшной полости в правой доле печени выявлен солитарный метастатический очаг размером 7,5 см в диаметре. По данным УЗИ органов брюшной полости от 20.05.2011 (рис. 1): в правой доле печени в S8 визуализируется солитарное очаговое образование размерами $6,12\times \hat{4},4$ см с гипоэхогенным периферическим контуром. Метастатический очаг верифицирован гистологически (24.05.2011 выполнена чрескожная пункционная биопсия печени под УЗ контролем, гистоанализ № 32497-498/11: метастаз рака молочной железы). Пациентка была консультирована абдоминальным хирургом: хирургическое лечение возможно лишь в объеме гемигепатэктомии, что при вторичном характере процесса было нецелесообразным.

С 02.06.11 по 02.11.11 проведено 6 курсов полихимиотерапии. Суммарно введено: доксорубицина — 345 мг, таксотера — 486 мг. Также проводилась таргетная терапия герцептином в стандартном режиме.

После проведенного системного лечения 03.11.2011 выполнено контрольное сонографическое исследование печени: очаговые изменения не определяются, в S8 определяется участок повышенной эхогенности, без четких контуров, размерами 4,46×2,4 см, с кальцинированными включениями (сонографически — участок фиброза в зоне солитарного метастатического очага, описанного ранее при УЗИ № 983 от 20.05.2011), выраженная положительная динамика после лечения (рис. 2).

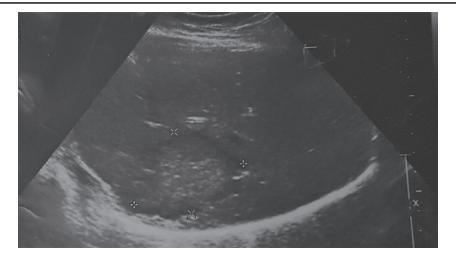


Рис. 1. Метастатический очаг в правой доле печени (20.05.2011 г.)

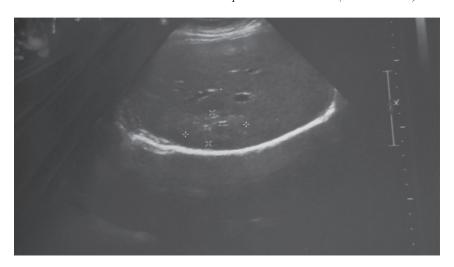


Рис. 2. Участок фиброза в печени на месте метастатического очага (03.11.2011 г.)

Эффективность проведенного лечения подтверждена 29.12.2011 на СРКТ органов брюшной полости и органов малого таза: в печени жировой гепатоз, объемных образований не выявлено.

В период с декабря по март 2013 г. у пациентки наблюдалась полная клинико-рентгенологическая и сонографическая ремиссия.

В марте 2013 г. появились жалобы на головные боли, головокружение, в связи с чем больная была обследована, выявлено метастатическое поражение мозжечка (МРТ головного мозга от 02.03.2013: МР картина объемных образований полушарий мозжечка с признаками масс-эффекта, более вероятно, вторичного характера (в левой гемисфере 24×34×25 мм, в правой гемисфере 8×13×10 мм) (рис. 3). По данным СРКТ органов грудной клетки, брюшной полости, костных структур от 04.03.2013 метастатических очагов в других органах нет.

07.03.13 в условиях отделения нейроонкологии ФГБУ РНИОИ Минздрава РФ была выполнена субокципитальная краниотомия, удаление двух метастатических очагов в гемисферах мозжечка. Операция выполнена под контролем нейронавигационной системы «StealthStation S7» с использованием операционного микроскопа ОРМІ PEN-ETRO, ультразвуковой, высокочастотной, холодно-плазменной деструкции и коагуляции, микрохирургического инструментария. Г.А. № 13052-7/13: метастаз рака молочной железы

После операции проведено 8 курсов химиотерапии (ломустин 120 мг внутрь), 4 курса интратекальной химиотерапии, включающей метотрексат, гидрокортизон, карбоплатин.

Динамическое наблюдение и данные инструментальных обследований – сонографии, МРТ, СРКТ, проведенных с мар-

та 2013 по октябрь 2017 гг. подтверждают стойкую ремиссию заболевания.

МРТ головного мозга от 01.06.17 (рис. 4): МР-картина состояния после удаления очагового поражения полушарий мозжечка справа и слева: данных за рецидив после субокципитальной краниотомии нет. Состояние после вентрикулопункции в правой теменной области. Без динамики с марта 2013 г.

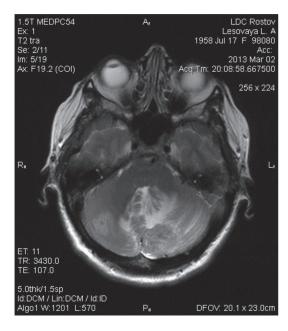


Рис. 3. Метастатическое поражение гемисфер мозжечка



Рис. 4. Постоперационные изменения в обеих гемисферах мозжечка

Сонографически в печени очаговых образований нет, в S8 определяется зона фиброза.

Таким образом, пациентка наблюдается без признаков рецидива и метастазов с 2013 г. по настоящее время, социально активна, работает.

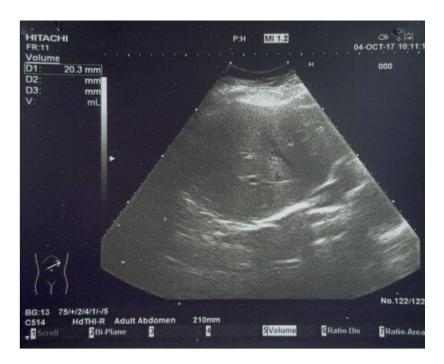


Рис. 5. УЗИ правой доли печени

Заключение

Основной задачей лечения больных метастатическим РМЖ является нивелирование проявлений заболевания, сдерживание дальнейшей диссеминации опухоли, увеличение продолжительности жизни и минимизация влияния применяемого лечения на качество жизни пациенток.

Развитие современной онкологии в последнее десятилетие кардинально изменило отношение к лечению больных метастатическим РМЖ. Несомненным остается факт необходимости комплексного подхода к терапии данной категории пациенток. Наряду с хирургическим методом, лучевой терапией, системной химио- и гормональной терапией, достижения молекулярной онкологии позволили задействовать дополнительный рычаг приложения в виде таргетных препаратов, метод химиоэмболизации артерий позволяет осуществить точечную доставку цитостатиков, увеличивает время экспозиции лекарства в метастатическом очаге. Все большее распространение получает стереотаксическая радиационная терапия, позволяющая локально облучать труднодоступные метастатические узлы.

Таким образом, несмотря на то, что метастатический РМЖ остается неизлечимым на сегодняшний день, данное состояние надо рассматривать как хронический процесс, требующий постоянного контроля и сугубо индивидуализированного подхода к лечению.

- 1. Злокачественные новообразования в России в 2014 году (заболеваемость и смертность) / ред. А.Д. Каприн, В.В. Старинский, Г.В. Петрова. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2016. 250 с.
- 2. Климов Н.А. Возможности хирургического лечения метастатического рака молочной железы: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2015. 111 с.
- 3. Weichselbaum R.R., Hellman S. Oligometastases revisited.// Nat. Rev. Clin. Oncol. -2011.- Vol. 8, N 6. P. 378–382.
- 4. Nieto Y., Nawaz S., Jones R.B. et al. Prognostic model for relapse after high-dose chemotherapy with autologous stemcell transplantation for stage IV oligometastatic breast cancer // J. Clin. Oncol. -2002. Vol.20, N 3. P. 707–718.
- 5. Georges Vlastos, David L. Smith, S. Eva Singletary, Nadeem Q. Liver metastasis from breast cancer: long term survival after curative resection // Annals of Surgical Oncology. -2004. Vol. 11, N 9. P. 869–874.
- 6. Chao Y., Wu Q., Shepard C., Wells A. Hepatocyte induced re-expression of E-cadherin in breast and prostate cancer cells increases chemoresistance // Clin. Exp. Metastasis. $2012.-Vol.\ 29,\ Ne \ 1.-P.\ 39-50.$
- 7. Margonis G.A., Buettner S., Sasaki K., Kim Y., Ratti F., Russolillo N., Ferrero A., Berger N., Gamblin T.C., Poultsides G., Tran T., Postlewait L.M., Maithel S., Michaels A.D., Bauer T.W., Marques H., Barroso E., Aldrighetti L., Pawlik T.M. The role of liver-directed surgery in patients with hepatic metastasis from primary breast cancer: a multi-institutional analysis // HPB (Oxford). 2016. Vol. 18, № 8. P. 700–705.
- 8. Sadot E., Lee S.Y., Sofocleous C.T., Solomon S.B., Gonen M., Peter Kingham T., Allen P. J., DeMatteo R.P., Jarnagin W.R., Hudis C.A., D'Angelica M.I. Hepatic Resection or

- Ablation for Isolated Breast Cancer Liver Metastasis: A Case-control Study With Comparison to Medically Treated Patients // Ann. Surg. 2016. Vol. 264, № 1. P. 147–154.
- 9. Charalampoudis P., Mantas D., Sotiropoulos G.C., Dimitroulis D., Kouraklis G., Markopoulos C. Surgery for liver metastases from breast cancer // Future Oncol. -2015. Vol. 11, N 10. P. 1519–1530.
- 10. Golse N., Rene A. Liver Metastases From Breast Cancer: What Role for Surgery? Indications and Results // Clinical Breast Cancer. 2017. Vol. 17, N $\!_{2}$ 4. P. 256–265.
- 11. Kiszkaą J., Karczmarek-Borowska B. Radioembolization treatment for liver metastases // Contemp. Oncol. (Pozn). 2017. Vol. 21, N2 4. P. 274–278.
- 12. Ma J., Gimenez J.M., Sandow T., Devun D., Kirsch D., Gulotta P., Gilbert P., Kay D. Intraarterial Liver-Directed Therapies: The Role of Interventional Oncology // Ochsner J. $-2017.-Vol.\ 17,\ N\!\!_{2}\ 4.-P.\ 412-416.$
- 13. Gruber-Rouh T., Langenbach M., Naguib N.N.N., Nour-Eldin N.M., Vogl T.J., Zangos S., Beeres M. Trans-arterial chemoperfusion for the treatment of liver metastases of breast cancer and colorectal cancer: Clinical results in palliative care patients // World J. Clin. Oncol. -2017. Vol. 8, N 4. P. 343–350.
- 14. Sofocleous C.T. et al. Radiofrequency ablation in the management of liver metastasis from breast cancer // La radiologia medica. -2015. -Vol. 120, N₂ 6. P. 536–541.
- 15. Ho V.K., Gijtenbeek J.M., Brandsma D., Beerepoot L.V., Sonke G.S., van der Heiden-van der Loo M. Survival of breast cancer patients with synchronous or metachronous central nervous system metastases // Eur. J. Cancer. 2015. Vol. 51, N 17. P. 2508–2516.
- 16. Белов Д.М. Онкологические принципы хирургии церебральных метастазов рака: выбор тактики в зависимости от макроструктуры: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2011.-26 с.
- 17. Никулин М.П. Олигометастазы рака молочной железы и рака предстательной железы: целесообразность хирургического лечения / М.П. Никулин // Практическая онкология. -2016. Т. 17. № 3. С. 200-211.
- 18. Brufsky A.M., Mayer M., Rugo H.S., Kaufman P.A., Tan-Chiu E., Tripathy D., Tudor I.C., Wang L.I., Brammer M.G., Shing M., Yood M.U., Yardley D.A. Central nervous system metastases in patients with HER2-positive metastatic breast cancerincidence, treatment, and survival in patients from regist HER // Clin. Cancer Res. 2011. Vol. 17, № 14. P. 4834–4843.
- 19. Niikura N., Liu J., Hayashi N., Mittendorf E.A., Gong Y., Palla S.L., Tokuda Y., Gonzalez-Angulo A.M., Hortobagyi G.N., Ueno N.T. Loss of human epidermal growth factor receptor 2 (HER2) expression in metastatic sites of HER2-over-expressing primary breast tumors // J. Clin. Oncol. − 2012. − Vol. 30, № 6. − P. 593–599.
- 20. Lee S.S., Ahn J.-H., Kim M.K. et al. Brain metastases in breast cancer: prognostic factors and management // Breast Cancer Research and Treatment. 2008. Vol. 111, № 3. P. 523–530.
- 21. Hall M.D., McGee J.L., McGee M.C., Hall K.A., Neils D.M., Klopfenstein J.D., Elwood P.W. Cost-effectiveness of stereotactic radiosurgery with and without whole-brain radiotherapy for the treatment of newly diagnosed brain metastases // Journal of Neurosurgery. 2014. Vol. 121. P. 84–90.
- 22. Smith T.R., Lall R.R., Lall R.R., Abecassis I.J., Arnaout O.M., Marymont M.H., Swanson K.R., Chandler J.P. Survival after surgery and stereotactic radiosurgery for patients with multiple intracranial metastases: results of a single-center retrospective study // Journal of Neurosurgery. 2014. Vol. 121, N_2 4. P. 839–845.
- 23. Iorio-Morin C., Masson-Côté L., Ezahr Y., Blanchard J., Ebacher A., Mathieu D. Early Gamma Knife stereotactic radiosurgery to the tumor bed of resected brain metastasis for improved local control // Journal of Neurosurgery. 2014. Vol. 121. P. 69–74.
- 24. Kann B.H., Park H.S., Johnson S.B., Chiang V.L., Yu J.B. Radiosurgery for Brain Metastases: Changing Practice Patterns and Disparities in the United States // J. Natl. Compr. Canc. Netw. -2017. Vol. 15, N 12. P. 1494–1502.
- 25. Marino N., Woditschka S., Reed L. T., Nakayama J., Mayer M., Wetzel M., Steeg P.S. Breast Cancer Metastasis: Issues for the Personalization of Its Prevention and Treatment // Am. J. Pathol. 2013. Vol. 183, № 4. P. 1084–1095.

УДК 616-006.61:618.14

СКРИНИНГ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Горяева А.Э., Петров Ю.А.

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, e-mail: ipadmedic@mail.ru

В статье представлен обзор современной литературы по скринингу рака шейки матки. Рак шейки матки является одним из заболеваний, которое необходимо подвергать обязательному популяционному скринингу, так как данная патология относится к мировой проблеме здравоохранения. Скрининг данного заболевания имеет важное клиническое значение в связи с длительностью течения (считается, что переход от преинвазивного рака до инвазивного в среднем составляет около 10 лет), хорошей диагностикой в доклинической стадии и благоприятным ответом на проводимую терапию. В настоящее время благодаря внедрению в диагностику таких методов исследования как цитология (мазок по Папаниколау, жидкостная цитология), тест на вирус папилломы человека, кольпоскопия появилась тенденция к постепенному снижению общей заболеваемости женщин в мире. Однако большую опасность на сегодняшний день представляет омоложение данной патологии (увеличилась частота встречаемости рака шейки матки у женщин до 30 лет), связанной с вирусом папилломы человека, что представляет собой социальный аспект проблемы. В статье излагаются основные моменты популяционного скрининга рака шейки матки, преимущества и недостатки каждого из методов, а также краткие рекомендации авторов по каждому из них.

Ключевые слова: рак шейки матки, скрининг, цитологическое исследование, жидкостная цитология, ВПЧ-тест, ПВИ, вакцинопрофилактика

CERVICAL CANCER SCREENING

Goryaeva A.E., Petrov Yu.A.

Rostov State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: ipadmedic@mail.ru

The article presents a review of modern literature on cervical cancer screening. Cervical cancer is one of the diseases that must be subjected to mandatory population screening, as this pathology relates to the world health problem. Screening of this disease is of great clinical importance due to the duration of the course (it is believed that the transition from preinvasive cancer to invasive, on average, is about 10 years), good diagnosis in the preclinical stage and a favorable response to ongoing therapy. Currently, due to the introduction of such research methods as Cytology (PAP smear, liquid Cytology), human papilloma virus test, colposcopy in the diagnosis, there is a tendency to gradually reduce the overall incidence of women in the world. However, today the rejuvenation of this pathology (increased incidence of cervical cancer in women up to 30 years) associated with the human papilloma virus is a great danger, which is a social aspect of the problem. The article presents the main aspects of the population screening of cervical cancer, the advantages and disadvantages of each of the methods, as well as brief recommendations of the authors on each of them.

Keywords: cervical cancer, screening, cytological examination, liquid Cytology, HPV test, PVI, vaccine prevention

В настоящее время рак шейки матки (РШМ) относят к одному из наиболее значимых аспектов онкогинекологии. По статистике он занимает третье место в мировой структуре раковых опухолей у женщин [1]. Согласно ВОЗ каждый год в мире обнаруживается 530 тыс. новых случаев РШМ, при этом более 270 тыс. женщин умирают от данной патологии. В Российской Федерации на основании данных смертность от РШМ женщин в возрасте 30–39 лет составляет около 24%, а женщин 40–49 лет 13,7% [2].

В последние годы отмечается рост заболеваемости РШМ среди женщин 20–40 лет почти вдвое (41,2%). Увеличение количества заболевших женщин с тенденцией к омоложению данного заболевания обуславливает социально-экономическую значимость данной проблемы [3].

Скрининговые программы играют немаловажную роль в своевременной диа-

гностике, профилактике, а также правильно подобранной терапии рака шейки матки [1].

Очень важно дифференцировать раннюю диагностику и скрининг. Так, при ранней диагностике патология обнаруживается при обращении лиц с уже имеющимися жалобами и появившимися симптомами заболевания. При этом скрининг преследует за собой цель — выявление признаков РШМ в доклинической стадии, то есть еще до появления первых симптомов заболевания для последующего его лечения более щадящими методами, что позволяет избежать травматичных радикальных операций, снижающих работоспособность и приводящих к инвалидизации больных [1].

История скрининговой диагностики начинается в 1928 г., когда французский эмигрант Георгиос Папаниколау впервые заявил о возможности определения злокачественных клеток с ШМ путем цитологического метода исследования. Ме-

тодика, позже получившая название ПАПтеста, была признана во всем мире только в 1940 г. [3–5].

После внедрения цитоскрининга в мировой статистике наблюдалось снижение заболевших раком шейки матки женщин [2, 6]. Так, к примеру, в СССР после создания централизованных цитологических лабораторий (ЦЦЛ), произошло значительное уменьшение числа заболевших и умерших женщин от РШМ. Имеются статистические данные скрининг-диагностики лечебных организаций Октябрьской железной дороги (1965–1984 гг.), согласно которым отмечалась тенденция к значительному снижению числа заболевших женщин на 74,3 %. Однако после роспуска ЦЦЛ в 90-х годах в стране обращает на себя внимание возобновление роста заболеваемости и смертности от РШМ [2, 6].

По данным А.Д. Каприна, скрининг РШМ состоит из следующих этапов: первый – популяционный, при котором на основании осмотра формируются две основные группы – «здоров» и «не здоров» (во вторую группу также входят женщины с факторами риска); второй этап - так называемый диагностический скрининг, при котором на основании результатов дополнительных методов исследования происходит деление второй группы на следующие подгруппы: фоновые процессы, предраковые состояния и рак шейки матки; третий этап – формирование групп для диспансерного наблюдения с целью дальнейшего мониторирования больных [2, 7].

Во многих работах выделяют факторы риска развития РШМ. Считается, что данные факторы не являются причиной патологии, а лишь повышают вероятность ее появления [1]. Согласно многочисленным эпидемиологическим и клиническим исследованиям было выделено множество факторов риска. К основным из которых относятся:

- 1) начало половой жизни в 14-18 лет;
- 2) ранняя первая менструация;
- 3) ранняя первая беременность;
- 4) два и более абортов;
- 5) множество половых партнеров и частая их смена;
- 6) длительные воспалительные процессы в женских половых органах;
- 7) вредные привычки: алкоголь и курение [2, 6–8].

Многие авторы отводят большое значение курению как фактору риска по развитию РШМ. Считается, что никотин и другие компоненты дыма, такие как оксид и диоксид углерода, антрацен, бензопирен и другие, оказывают канцерогенное вли-

яние на организм целом, и в том числе на шейку матки, вызывая в ней злокачественную трансформацию эпителия. Имеются данные [9, 10], в которых отмечается, что в шеечной слизи активных и пассивных курильщиц, больных РШМ, были найдены составляющие сигаретного дыма.

Также к неблагоприятным факторам необходимо отнести избыток эстрогенов, так как считается, что последние в противовес прогестерону содействуют канцерогенезу [11, 12]. В ряде клинико-статистических данных приводится взаимосвязь между применением оральных контрацептивов и риском возникновения аденокарциномы, что, по мнению некоторых авторов, может быть обусловлено как гормональным влиянием препаратов, так и отсутствием барьерных методов защиты (ИППП, в том числе ВПЧ) [13]. Особый интерес вызывают исследования о выявляемости рака шейки матки у женщин с внутриматочными контрацептивами, нити которых выходят из цервикального канала и свисают на шейку матки, что может травмировать ее и приводить к раку [14]. Ю.А. Петров [15, 16] доказал безопасность внутриматочной контрацепции в плане возникновения РШМ.

В работах L.A. Brinton указано на то, что гены и наследственность в этиопатогенезе РШМ не имеют никакого существенного значения, однако могут определять тип течения заболевания [13].

Одну из самых высоких групп риска по заболеванию РШМ отводят иммунодефицитным состояниям, при которых происходит инфицирование и персистирование папилломовирусной инфекции (ПВИ) [17]. Со второй половины девятнадцатого года было выдвинуто предположение о роли ВПЧ в генезе раковой трансформации ШМ. Но лишь в конце двадцатого века с помощью современных технологий, таких как гибридизация, были получены подтверждения этиологической роли вируса в развитии РШМ [18]. Патогенез ПВИ заключается в том, что вирусы включают в свой генетический материал специфические участки, ответственные за синтез белков Е6 и Е7, последние в свою очередь, обуславливают злокачественные изменения эпителия ШМ [19–21]

По данным European Centre for Disease Prevention and Control считается, что у половины женщин после инфицирования вирусом папилломы человека вырабатываются антитела, которые справляются с инфекцией и ПВИ носит транзиторный характер. То есть в течение двух лет вирус полностью может элиминироваться из организма. Однако в некоторых случаях, вирус может

приобрести латентное течение или быть реактивирован в форме персистирующей инфекции [22]. Существуют кофакторы, которые могут способствовать персистированию ПВИ. К ним относятся: тип и количество вируса (онкогенными являются 16 и 18 типы), сочетание с другими инфекциями, передающимися половым путем и др. [18, 22, 23]. Таким образом, для возникновения РШМ необходимо обязательное условие — персистирование ПВИ.

Общеизвестно, что скрининг РШМ включает в себя цитологический метод исследования. На сегодняшний день в силу доказанности ВПЧ в генезе РШМ в скрининг включены также ПЦР и digene HPV тест.

Вместе с тем в цервикальном скрининге РШМ «золотым стандартом» является цитологическое исследование — мазок (тест) по Папаниколау и жидкостная цитология. [3].

ПАП тест, разработанный Георгиосом Папаниколау — это традиционный мазок на стекло с влагалищной части ШМ и цервикального канала (ЦК) [8]. Преимущества данного метода заключаются в диагностике РШМ на ранней стадии и исследовании процесса в динамике, а также безопасности и отсутствии болезненности при взятии материала. Однако недостаток его заключается в том, что он не позволяет обнаружить инфильтративный раковый процесс в ШМ.

Оценка качества взятого материала является неотъемлемой частью при исследовании мазков для ПАП-теста. «Удовлетворительный мазок» — мазок, при котором определяется нужное количество плоско-клеточного эпителия, и, соответственно, «неудовлетворительный мазок» — означающий недостаточное количество исследуемых клеток. Если в мазке были выявлены патологически измененные клетки, то мазок именуется удовлетворительным [7].

По данным литературы [12], чувствительность цитологических мазков по Папаниколау находится в пределах 30-80%, при этом специфичность колеблется от 86 до 100%. Достаточно часто в практике встречаются ложноотрицательные результаты [5]. Полагают, что только в трети всех случаев причиной полученных ложноотрицательных тестов при цитологических исследованиях является неправильная трактовка результатов, а в остальных случаях зачастую это обусловлено неполноценным взятием материала [11]. Именно поэтому правильное получение мазка для цитологического исследования является важнейшим этапом в скрининговой диагностике РШМ. При взятии мазка с ШМ и ЦК необходимо следовать следующим правилам: мазок берется с поверхности влагалищной части ШМ, переходной зоны и цервикального канала не ранее 48 часов после полового контакта, обязательно при отсутствии менструации [1]. При этом рекомендуется использовать специализированные цитощетки, а не инструменты (зонды, ложка Фолькмана, шпатели и др.), так как использование последних часто искажает полученные результаты [5].

Также известно, что на сегодняшний день большую популярность приобрела новая технология получения цитопрепаратов — так называемая жидкостная цитология [1]. Она базируется на помещении материала не на стекло, а в специальной жидкости, в которой транспортируется. Данная методика имеет более высокую чувствительность, чем обычный мазок на стекло [3].

Имеются свидетельства и о других преимуществах жидкостной цитологии: клетки не теряют генетических, иммунохимических и структурных признаков в транспортной жидкости; мазок имеет тонкий слой, то есть в нем отсутствует кровь и воспалительный экссудат; имеется возможность одновременного использования нескольких дополнительных методов исследования (ВПЧ-тест, обнаружение онкомаркеров) [1].

Для трактовки данных, полученных в результате цитологического исследования, применяют классификацию цитологических картин по Папаниколау и по Бетесда [2].

Установлено, что вирус папилломы играет основную роль в развитии РШМ в 99% случаев. Доказана роль ВПЧ в генезе кондилом, диспластических изменений шейки матки, а также в пре- и инвазивном раке. Объектом поражения онкогенных типов вируса является переходная зона ШМ, где располагаются активно делящиеся клетки. Процесс развития РШМ от заражения до клинической симптоматики может занимать от года до десяти лет. Именно поэтому диагностика ПВИ наряду с цитологическим методом относится к важнейшим элементам скрининга и профилактики [9].

Скрининг папилломавирусной инфекции предусматривает ПЦР диагностику и digene HPV тест. В России большую популярность приобрел Digene тест, представляющий собой метод, при котором выявляются участки ДНК ВПЧ. Данная методика получила название: «метод гибридного захвата».

При соотнесении цитологического метода скрининга и теста на ВПЧ можно заметить, что чувствительность последнего значительно выше (88–98%), однако специфичность немного уступает цитологическому методу, что объясняется транзиторным

характером ПВИ у некоторых женщин [5, 9]. При этом важно, что цитоскрининг позволяет обнаружить РШМ только в субклинической и клинической стадиях, тогда как ВПЧ-тестирование дает возможность выделить группу риска женщин с ПВИ с целью дальнейшего наблюдения, однако не исключает гипердиагностику в связи с носительством ВПЧ. Имеются данные о том, что если результат на тест по Папаниколау и тест на ВПЧ были отрицательными, то риск развития РШМ будет минимальным по сравнению с тремя последовательно повторяющимися результатами традиционного мазка [17].

Таким образом, в каждом методе скрининга отмечаются свои преимущества и недостатки, поэтому только сочетание методов увеличивают точность скрининга и позволяет на ранних стадиях диагностировать интраэпителиальную неоплазию.

Так, например, в клинике Кливреда в США имеется четкий порядок скрининговой диагностики пациенток, в котором указано, что сам по себе тест на ВПЧ не гарантирует наличие у женщины злокачественного процесса в ШМ, а должен обязательно дополниться цитологическим методом [24].

Вместе с тем одним из существенных вопросов в скрининге РШМ является возраст начала и окончания диагностики, а также интервал между исследованиями.

По рекомендациям ВОЗ женщины от 25 до 65 лет должны обязательно проходить цервикальный скрининг первые два года ежегодно, далее - раз в три года при отрицательных результатах. Однако из-за участившихся случаев предраковых изменений ШМ у женщин до 25 лет некоторые страны привлекают к обследованию женщин и раньше. Так, например, в США согласно рекомендациям ACS (американской раковой ассоциации), АСОБ (американского колледжа акушеров и гинекологов), USPSTF (целевой группы профилактического сервиса) женщины должны проходить скрининг в 21 год независимо от начала половой жизни или через 3 года после первого полового контакта [$\bar{7}$].

В данный момент в нашей стране нет государственных программ по всеобщему скринингу РШМ у женщин. Однако в 2013 г. в программу диспансеризации были включены мероприятия по диагностике патологии ШМ, в которых рекомендуется обследовать женщин от 25 до 65 лет с периодичностью в три года моложе 50 лет и в пять лет — старше 50 лет. При этом обязательному цервикальному обследованию подлежат женщины после перенесенной тотальной и субтотальной гистерэктомии, а также имеющие неблагоприятный преморбидный фон в анамнезе [3].

Что касается возраста прекращения скрининга, то ВОЗ предлагает окончание обследования женщин старше 65 лет при двух последовательных отрицательных результатах и отсутствии изменений в мазках с ШМ и ЦК за последние 10 лет [1, 7].

Таким образом, подводя итог всему вышеизложенному, можно обозначить основные цели массового обследования женщин на РШМ:

- 1) уменьшение статистических показателей заболеваемости и смертности от данного заболевания;
- 2) обязательная периодическая диагностика женщин из групп риска;
- 3) организация своевременных и рациональных лечебных мероприятий [4].

Правильная организация скрининговой диагностики является первым этапом профилактики РШМ. Так как в основе РШМ лежит персистирование инфекции, то и профилактика, соответственно, как и при большинстве инфекционных заболеваний, состоит в вакцинировании [8].

Разработаны два основных типа вакцин при ПВИ: квадри- и бивалентная — Гердасил и Цервивакс соответственно. Однако существует еще множество дискуссионных вопросов по поводу возраста начала вакцинопрофилактики, контингента, дозы и т.п. [24, 25].

Качественный и эффективный скрининг должен преследовать за собой следующие цели: быть бюджетным, удобным, безвредным и быстрым, а также охватывать большие популяции женщин. Помимо организационных моментов, важно стандартизировать техсредства и трактовку полученных при скрининге результатов.

Для решения поставленных задач необходимо распространение в практике сочетания метода жидкостной цитологии и теста на ВПЧ, а при возможности с дополнением иммуноцитологическими методами; обучение работников, повышение их квалификации, формирование единого банка интерпретации данных, а также внедрение дистанционного консультирования через специальное телеоборудование [8].

- 1. Абакарова П.Р. Значение скрининга в диагностике предрака и рака шейки матки // Эффективная фармакотерапия. -2014. № 23. -C.6–9.
- 2. Каприн А.Д. Скрининг рака шейки матки нерешенные проблемы // Исследования и практика в медицине. 2015. –Т. 2. $N\!\!_{2}$ 1. С. 36–41.
- 3. Кезик В. Скрининг рака шейки матки // Практ. онкология. -2011. -№ 2. С. 59.
- 4. ACOG. Practice Bulletin: clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists. Cervical cytology screening. Obstet. Gynecol. 2013. Vol. 102. P. 417–427.

- 5. Dalstein V. Human papillomavirus testing for primary cervical cancer screening // Basel: Karger. 2011. Vol. 8. P. 103–119.
- 6. Бохман Я.В. Руководство по онкогинекологии. М.: Книга по требованию, 2012. С. 195–229.
- 7. Роговская С.И. Папилломавирусная инфекция у женщин и патология шейки матки. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 192.
- 8. Boon M.E. Efficacy of screening for cervical sguamous and adenocarcinoma // The Dutch experience. Cancer (Philad.). 2012. Vol. 59. P. 862–866.
- 9. Бахлаев И.Е. Рак шейки матки в Карелии. Министерство образования и науки Российской Федерации. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. С. 200–203.
- ВОЗ. Комплексная борьба с раком шейки матки. 2012. – 290 с.
- 11. Титмушш Э. Шейка матки. Цитологический атлас. М.: Практ. медицина, 2015. С. 251.
- 12. Brinton L.A. Risk Faktors for Cervical Cancer by Hystology // Gynecol. Oncol. 2012. Vol. 51. P. 301–306.
- 13. Jemal A. Cancer statistics // CA cancer J Clin. $-\,2010.$ Vol. 56. P. $106\!-\!130.$
- 14. Петров Ю.А. Клинико-морфологическая характеристика и онкологические аспекты применения внутриматочных контрацептивов: автореф. дис.... канд. мед. наук. Краснодар, 1984.
- 15. Петров Ю.А. Оценка онкологического риска внутриматочной контрацепции на основе цитологических исследований эндометрия // Вопросы онкологии. 1985. № 12. С. 53.

- 16. Петров Ю.А., Ковалева Э.А. Пролиферативные изменения слизистой оболочки тела и шейки матки у женщин, применяющих внутриматочные контрацептивы // Вопросы онкологии. -1986. -№ 3. C. 49.
- 17. Lorincz A.T. Screening for cervical cancer: new alternatives and research // Salud Pulica Mex. 2013. Vol.45. P. 5376–5387.
- 18. Walboomers J.M. Human papillomavirus is a necessary cause of invasive cervical cancer worldwide // J. Pathol. 2013. Vol. 189. P. 12.
- 19. Koutsky L. Epidemiology of genital human papillomavirus infection.// Am J. Med. 2011. Vol. 102(5A). P. 3–8.
- $20.\ G.\ Y.\ F.\ Ho\ HPV\ 16$ and cigarette smoking as risk factor for high-grade cervical intraepithelial dysplasia // Int. J. Cancer. $-2012.-Vol.\ 78.-P.\ 281–285.$
- 21. Ferenczy A., Franco E.L. Prophylactic Human Papillomavirus Vaccines: Potential of Sea Change // Expert Rev Vaccines. 2012. Vol. 6(4). P. 511–552.
- 22. Goldhaber-Fiebert J.D., Stout N.K., Salomon J.A. Cost-effectiveness of cervical cancer screening with human papillomavirus DNA testing and HPV-16, 18 vaccination // J. Natl. Cancer Inst. 2013. Vol. 100. P. 308–320.
- 23. Quadrivalent Human Papillomavirus Vaccine Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). 2012. Vol. 56. P. 2.
- 24. ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control): Guidance for the introduction of HPV Vaccines in EU Countries. Guidance Report. Stockholm, January 2011.
- 25. Obradovic M. Cost-effectiviness analysis of HPV-vaccination alongside cervical cancer screening programme in Slovenia / Eur. J. of Public Health. 2012. Vol. 20. P. 415.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 63:[619 + 615.9]

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ ЖИДКИХ СРЕД В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

¹Былгаева А.А., ¹Обоева Н.А., ¹Неустроев М.П., ¹Тарабукина Н.П., ²Максимова А.Н.

¹ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» имени М.Г. Сафронова, Якутск, e-mail: agronii@mail.ru; ²ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Якутск, e-mail: fvm17@bk.ru

Электрохимическая активация воды способствует переходу к длительно существующему неравновесному состоянию содержащихся в ней ионов и при этом позволяет регулировать физико-химические и биологические свойства самой воды, получаемой с помощью диафрагменного проточного электрохимического реактора. В статье рассмотрены сущность электрохимической активации, свойства электрохимически активированных растворов и способы применения их в сельском хозяйстве. Описаны факторы обусловливающие физико-химическую активность анолита и католита, моющие, дезинфицирующие, стерилизующие, экстрагирующие, эмульгирующие, стабилизирующие, дезмульгирующие, консервирующие, отбеливающие, лечебные свойства электрохимически активированных сред. Изучение опубликованных научных работ показало, что основное применение электрохимически активированные растворы нашли в области дезинфекции различных помещений, оборудований, поверхностей. Рассмотрены способы применения электрохимически активированных жидких сред в зависимости от фракций, в животноводстве, ветеринарии, кормозаготовке, растениеводстве. Таким образом, электрохимически активированные среды, как анолит, так и католит, имеют отличную перспективу для разработки и использования их в сельском хозяйстве, так как просты в изготовлении, дешевые, имеют широкий спектр антимикробного действия, короткоживущие, безопасны для человека и животных, не накапливаются в окружающей среде и не требуют нейтрализации.

Ключевые слова: электрохимическая активация, анолит, католит, физико-химическая активность, антимикробные, антиоксидантные, детоксикационные свойства, практическое применение

PROSPECTS FOR THE USE OF ELECTROCHEMICALLY ACTIVATED LIQUID MEDIA IN AGRICULTURE

¹Bylgaeva A.A., ¹Oboeva N.A., ¹Neustroev M.P., ¹Tarabukina N.P., ²Maksimova A.N.

¹Yakutsk Research Institute of Agriculture, Yakutsk, e-mail: agronii@mail.ru; ²Yakutsk State Agricultural Academy, Yakutsk, e-mail: fvm17@bk.ru

Electrochemical activation of water facilitates the transition of the ions contained in it to a long-term non-equilibrium state and at the same time, allows you to regulate the physico-chemical and biological properties of the water itself obtained by means of a diaphragm flow electrochemical reactor. The article deals with the essence of electrochemical activation, the properties of electrochemically activated solutions and the ways of their usage in agriculture. The factors contributing to the physico-chemical activity of the anolyte and catholyte, detergent, disinfectant, sterilizing, extracting, emulsifying, stabilizing, separation, preserving, bleaching, curing properties of electrochemically activated environments are described. The study of published scientific papers showed that the main application of electrochemically activated solutions was found in the field of disinfection of various premises, equipment, surfaces. Methods of application of electrochemically activated liquid means depending on fractions, in animal husbandry, veterinary medicine, forage harvesting, plant growing are considered. Thus, electrochemically activated media, both anolyte and catholyte, have an excellent prospect for developing and using them in agriculture because they are easy to manufacture, cheap, have a wide spectrum of antimicrobial action, short-lived, are safe for humans and animals, do not accumulate in environment and do not require neutralization.

Keywords: electrochemical activation, anolyte, catholyte, physico-chemical activity, antimicrobial, antioxidant, detoxification properties, the practical application

Электрохимическая активация — это технология получения метастабильных веществ униполярным (анодным или катодным) электрохимическим воздействием для последующего использования этих веществ в различных технологических процессах, в период сохранения ими повышенной физико-химической и каталитической активности [1]. Электрохимической активации подвергают воду и растворы, с разной концентрацией солей, в зависимости от предназначения активированных жидких сред.

Цель исследования – изучить основные характеристики метода электрохимической активации (ЭХА) жидких сред, его практическое применение в сельском хозяйстве и возможность использования его применительно к особенностям Крайнего Севера.

Суть метода получения электрохимически активированных жидких сред лежит в реакции электролиза, который происходит при подаче постоянного электрического напряжения к электродам: на катоде — вода насыщается продуктами катодных

электрохимических реакций (гидроксиды металлов, образовавшиеся из растворенных солей, гидроксидионами, водородом), а на аноде – вода насыщается продуктами окисления, в том числе кислотами, синтезированными из растворенных солей, кислородом, хлором. Наличие устойчивых электрохимически синтезированных щелочей в католите и кислот в анолите не является признаком их активированности, как не являются ими высокие и низкие значения рН. Активированное состояние воды и растворов проявляется аномальной реакционной способностью католита и анолита в окислительно-восстановительных реакциях, в том числе изменяется вся система межмолекулярных взаимодействий и структура раствора [2, с. 19]. Описаны три основных фактора, обуславливающие физико-химическую активность анолита и католита, это устойчивые, неустойчивые и метастабильные продукты электрохимических реакций и структурных возбуждений воды.

- 1. Устойчивые стабильные продукты электрохимических реакций, стабильные кислоты, основания и т.д.
- 2. Неустойчивые высокоактивные продукты электрохимических реакций с коротким периодом существования до десятка часов (в т.ч. свободные радикалы).
- 3. Метастабильные долгоживущие квазиустойчивые структуры, сформированные в области объемного заряда у поверхности электродов, как в виде свободных структурных комплексов, так и гидратированных оболочек ионов, молекул радикалов атомов

Устойчивые стабильные продукты определяют кислотные и щелочные свойства электрохимически активированных жидкостей, обуславливающие значения рН. Высокоактивные факторы 2 группы усиливают окислительные свойства анолита, а также восстановительные свойства католита, обуславливающие аномальные характеристики окислительно-восстановительного потенциала (ОВП). Факторы третьей группы придают электрохимически активированным жидким средам каталитические (в т.ч. биокаталитические) свойства. В результате электрохимических превращений образуются различные по степени активности и рН электрохимически активированные растворы: A -анолит кислотный (pH < 5); AH -анолит нейтральный (pH = 6.0 + 1); АНК – анолит нейтральный (pH = 7,7 + 0,5); AHД – анолит нейтральный (pH = 7,3 + 0,5); K – католит щелочной (pH = > 9); KH – католит нейтральный (pH < 9) [3, c. 15].

Еще в 1933 г., известные физики Дж. Бернал и Р. Фаулер доказали, что в любой воде

есть единичные молекулы воды Н₂О (мономолекулы) и их ассоциаты $(H_2O)_{\kappa}^{\bar{}}$, причем число к может быть достаточно большим. Впоследствии многими исследователями было установлено, что все без исключения воздействия на воду внешними физическими факторами (оттаивание льда, кипячение, сжатие, распыление, озвучивание, инфракрасное и другие виды облучения, воздействие электромагнитными полями и т.д.) приводят к одному результату – дроблению крупных ассоциатов на более мелкие, вплоть до мономолекул. При этом энергетически весьма слабые воздействия могут давать, в результате измельчения молекул воды, значительный энергетический, биохимический, энерго- массообменный эффект. Мономолекулы имеют более высокую полярность, чем ассоциаты, и, следовательно, растворяют больше активных веществ. Имея меньшие размеры, они легче проникают через клеточную мембрану, неся в клетку питательные вещества и обратно – продукты распада. Поэтому вода, предварительно прошедшая какую-либо из вышеуказанных обработок, лучше воспринимается живыми органами, способствуя быстрому биохимическому циклу внутри живой клетки, между клетками и внутри всего живого организма, и следовательно, интенсификации роста и развития животных и растений, повышению их резистентности против воздействия отрицательных внешних факторов [4, с. 122].

Научные изыскания по электроактивации жидких сред были начаты в 70-е годы в Среднеазиатском НИИ природного газа под руководством академика А.С. Алехина (Ташкент) [5, с. 4]. Впервые термин «электрохимическая активация» (ЭХА) появился в публикациях ташкентских исследователей того же НИИ, во главе с В.М. Бахиром (1972–1973) и на его основе была создана первая установка для электрохимической обработки буровых растворов [6]. Официальное признание ВАК СССР, технология электрохимической активации, как нового научно-технического направления получила в 1985 г. Последующие работы В.М. Бахира направлены на усовершенствование технологии электрохимической активации, создание современных реакторов для электрохимической активации воды и растворов, а также на формирование новых технических и технологических идей, их экспериментальные исследования по практическому применению в различных областях.

Электрохимически активированные жидкие среды получают с помощью специальных электрохимических установок,

имеющих в своем составе реактор из проэлектрохимических модульных точных диафрагменных элементов. В зависимости от конструкции электролизеров, от состава обрабатываемого раствора и параметров обработки получают активированные растворы с различными физико-химическими свойствами: электропроводности, плотности, окислительно-восстановительного потенциала, диэлектрической проницаемости [7, с. 5]. Первый электрохимический активатор, как было упомянуто выше, был разработан в 1973 г. коллективом Среднеазиатского НИИ природного газа во главе с Витольдом Михайловичем Бахиром, для униполярной электрохимической обработки бурового раствора. Дальнейшее изучение и разработка устройства позволило запатентовать в 1989 г. проточный диафрагменный электролитический реактор ПЭМ (авторы В. Бахир и Ю. Задорожний). Третья модель этого реактора ПЭМ-3 (благодаря особенностям конструкции) стала основой при создании трех типов установок: СТЭЛ, Аквахлор и Изумруд. Установка типа СТЭЛ – (от слов СТерильность и ЭЛектрохимия) используется для синтеза стерилизующих, дезинфицирующих и моющих растворов [8, с. 165]; АКВАХЛОР – для синтеза газообразной активированной смеси оксидантов и гипохлорита натрия [9, с. 76] и ИЗУМРУД – для электрохимического кондиционирования и очистки питьевой воды [10, с. 424].

Итак, качество и стабильность активированных растворов находятся в прямой зависимости от конструкции электролизеров. Полученные ЭХА жидкости обладают рядом преимуществ, основным является то, что их действующие компоненты не являются веществами-ксенобиотиками, они представляют собой короткоживущие пероксидные соединения аналогичные веществам, синтезируемым в организме специализированными ферментами клеток и участвующим в фагоцитозе и потому не оказывают, вредного воздействия на организм человека и животного. С практической точки зрения ЭХА жидкие среды (анодная и катодная фракции) просты в изготовлении, дешевые, имеют широкий спектр антимикробного действия, короткоживущие, безопасны для человека и животных, не накапливаются в окружающей среде и не требуют нейтрализации [11, с. 62].

С момента сформирования нового научно-технического направления расширился круг исследований полезных свойств ЭХА жидких сред и использования их в различных областях: медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности, биотехнологии, кормопроизводстве и ветеринарии,

основанные на физико-химической активности [12–15].

Преимущества активированных растворов широко используют для обеззараживания, так как в отличие от традиционных моющих, дезинфицирующих и стерилизационных растворов (таких как, глутаровый альдегид, формальдегид, хлорамин, гипохлорит натрия и других синтетических веществ) они содержат в десятки раз меньше действующих веществ, самопроизвольно разрушающихся, не образуя токсичных остатков, и не требуют нейтрализации [16]. Анолит нейтральный АНК рекомендован для дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации поверхностей, столовой посуды, белья, игрушек, предметов ухода за больными [17, с. 63], также для обеззараживания помещений аэрозолем анолита АНК в лечебно-профилактических учреждениях [18, с. 32]; для дезинфекции воды на станциях хозяйственно-питьевого водоснабжения, для дезинфекции воды в плавательных бассейнах, банях, саунах, на объектах коммунального хозяйства и гостиницах [19].

Применение средства «Нейтральный анолит АНК» рекомендуется также для дезинфекции оборудования молочной и мясной промышленности [20, с 64], так как научные исследования показали, что промывка емкости для хранения и транспортировки молока водой, обработанной электрокондиционере (катод + анод),способствует снижению бактериальной обсемененности молока и сохранению его качества [21, с. 118]. Для дезинфекции животноводческих объектов, контаминированных вирусом гриппа А птиц применяют ЭХА растворы хлорида натрия [22, с. 42; 23, с. 269]. В концентрации активного хлора 500 мг/л ЭХА растворы обладают противоакарацидным и противоинсектицидным свойствами и рекомендованы для применения в промышленном и декоративном птицеводстве [24, с. 64]. Профилактическая дезинфекция животноводческого помещения анолитом (с концентрацией активного хлора 120 мг/м³), в присутствии телят показала положительное влияние для подавления сопутствующей микрофлоры и не оказала существенного негативного влияния на организм [25, с. 56].

Универсальный антимикробный спектр действия анолита нейтрального АНК используют как раствор для местного и наружного применения для лечения поврежденных и неповрежденных кожных и слизистых покровов при различных заболеваниях, в терапевтической, хирургической практике (лечение ожоговых пора-

жений, гнойных ран, трофических язв при диабете, инфекциях различной этиологии и т.д.) [26]. В ветеринарии используют электрохимически активированные растворы обеих фракций для лечения копытной гнили сельскохозяйственных животных [27].

Механизм бактерицидного действия анолита нейтрального заключается в том, что при электрохимической активации повышается способность проникать, через поры мембран бактерий, способствуя окислению веществ бактериальной клетки, особенно липопротеидных мембран, в виде уменьшения липидных и гликогеновых гранул в микробных клетках, вплоть до полного его разрушения [28, с. 201], коагуляции белков клетки и их гибели [2, с. 20].

Высокую антимикробную активность анолит нейтральный показал в отношении Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Proteus mirabilis, Candida albicans [29, c. 108], Salmonella abortus equi БН-12, Streptococcus equi Н-34 [30, с. 103]. Данный факт использован при разработке метода телят, больных диспепсией, что позволило сократить сроки заболевания [31, с. 15].

Комбинированный раствор электрохимически активированного анолита, с 5%-ным раствором формальдегида оказывает выраженное бактерицидное и спороцидное влияние на грамположительную, грамотрицательную и грибковую микрофлору при проведении профилактической дезинфекции холодильников и холодильных шкафов, а также в отношении гифомицетов [32, с. 158].

Решающим фактором увеличения рентабельности животноводческих хозяйств является качественная кормовая база. Поэтому современные сельхозтоваропроизводители стремятся сохранить качество кормов при заготовке, используя консерванты и добавки [33, с. 18], что может быть достигнуто использованием ЭХА растворов солей с заданной концентрацией. Например, заготовка сенажа с анолитом (концентрация активного хлора 414 мг/л, рН 1,0-1,2) способствовала повышению удоя на 2 кг в сутки, при включении в рацион молочному скоту [15, с. 143]. Силосование с анолитом сохраняет в нем не менее 95% питательных веществ в сухом веществе корма [34, с. 175], в том числе сокращает потери протеина на 4,5–4,7%, а сахара более чем в 2 раза [35, с. 14], увеличивает кормовую единицу силоса [36, с. 17]. Таким образом, использование анолита при силосовании позволяет получить качественный силос с высоким содержанием каротина, сырого протеина, жира, макроэлементов [37, с. 92]. Использование ЭХА растворов для сенажирования и силосования определяет избирательное действие анолита, при котором конкурентное размножение микрофлоры силоса смещается в пользу молочнокислых бактерий [34, с. 174], вплоть до отсутствия масляной кислоты [38, с. 65].

Электрохимически активированный раствор – фракции католит, обладает выраженными восстановительными свойствами [39, с. 30]. Он легко проникает через биологические мембраны, стимулирует ферментные системы, является активным низкомолекулярным переносчиком кислорода, близким по эффективности к естественным каталитическим системам печени [40, с. 12]. Обладая высокой антиоксидантной активностью, католит предотвращает перекисное окисление липидов клеточных мембран, не оказывая вредного влияния на организм. В отличие от анолита, католит быстрее теряет свои свойства, практически на 2-3 сутки [41, с. 3], что определяет необходимость стационарной установки.

Повышенная биологическая активность ЭХА воды, фракции католит стимулирует всхожесть и последующий рост семян растений, следовательно, его используют для предпосевной обработки семян, повышая посевные, урожайные качества, иммунитет растений [42; 43]. Антиоксидантные свойства католита используют для выпойки животным [40, с. 23]. Так, выпойка католита (pH = 7,5-9,0) свиньям позволила получить среднесуточный прирост массы тела на 45,8% выше, чем у группы свиней, получавших обычную воду [44, с. 92]. Кроме того, доказано, что ЭХА раствор катодной фракции обладает пребиотическим действием при экспериментальном дисбиозе индуцированном введением больших доз антибиотика [45, с. 89], т.е. католит попросту нарушает осмотическую составляющую водной среды организма провоцируя увеличение ферментативной активности кишечного тракта и микрофлоры. Были исследованы также детоксикационные свойства католита. Было установлено, что активные свойства католитов - электроактивированных растворов именно поваренной соли и хлористого кальция, определяются наличием ионов хлора при электролизе [46, с. 47].

В условиях Якутии метод электрохимической активации вод и возможность его использования в системе АПК носили поисковый характер. Исследования проводились, начиная с 1990 г., в ОКТПБ НПО «Якутское» ведущим конструктором Н.Е. Атласовым, инженером-биофизиком В.К. Коммунаровым под научным руководством

С.П. Соловьева. Была разработана установка УЭВ-7 со следующими техническими характеристиками: производительность по анолиту – до 2 м³/час, по католиту – до 2 м³/час; потребляемая мощность – 20 кВт; расход воды – 5 $M^3/4ac$; расход поваренной соли – до 20 кг/*час; характеристика получаемых ЭХА растворов: анолит – рН до 2 ед., ОВП до 1100 мВ, концентрация активного хлора – 150 мг/л; католит – рН до 11,5 ед., ОВП 800 мВ [46 с. 143]. Заготовленный с анолитом силос отличался от контрольного не обработанного силоса высоким содержанием каротина, на 34,6%, протеина на 44,9%, а также меньшим содержанием на 22,7% клетчатки и золы на 32,4% [4, c. 144].

Разбавление водой электрохимически активированного нейтрального анолита и подкисление уксусной кислотой, по мнению ряда исследователей, значительно повышает его дезинфицирующую эффективность [47, с. 102; 48, с. 13; 49, с. 63]. Данный факт послужил основой для разработки способа дезинфекции ледников, с использованием анолита нейтрального, усиленного добавлением 0,5 % раствора надуксусной кислоты (при расходе 300 мл/м²), в условиях Якутии [50].

Таким образом, анализ доступной научной литературы показал, что наиболее часто технологию электрохимической активации используют в области санации, дезинфекции, в качестве биоцидных растворов, который можно синтезировать на месте применения, как универсального и более доступного в ценовой позиции. Антимикробные, антиоксидантные, детоксикационные свойства электрохимически активированных растворов перспективны для дальнейших исследований и разработок, в том числе и для практического применения в сельском хозяйстве.

- 1. Бахир В.М. История и сущность [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bakhir.ru (дата обращения: 06.01.2018).
- 2. Богомольцева М.В. Электрохимическая активация жидкостей новая область в ветеринарной медицине / М.В. Богомольцева, С.И. Корикова, М.В. Москалева, А.И. Скурьят // Ученые записки УО ВГАВМ, 2011. Т. 47, вып.1 С. 18—21.
- 3. Леонов Б.И. Физико-химические аспекты биологического действия электрохимически активированной воды / Б.И. Леонов, В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. М.: ВНИИИМТ, 1999. 244 с.
- 4. Афанасьев Д.Е. Энергосбережение в сельском хозяйстве Якутии / Д.Е. Афанасьев. Якутск: МГП «Полиграфист», 1995. 221 с.
- 5. Бутко М.П. Новое направление в получении биоцидов и их прикладное значение / М.П. Бутко, В.С. Фролов, П.А. Попов, С.В. Лемясова // Проблемы ветеринарной санитарии, гитиены и экологии. 2014. № 2 (12). С. 6—10.

- 6. Бахир В.М. Электрохимическая активация воды и водных растворов: прошлое, настоящее, будущее [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bakhir.ru/rus/biography (дата обращения: 26.01.2018).
- 7. Аронов В.М. Практическое обоснование применения ЭХАР для борьбы с эктопаразитами птиц / В.М. Аронов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2013. $N_0 = 4$. C. 25—30.
- 8. Бахир В.М. Электрохимические установки СТЭЛ для синтеза антимикробных и моющих растворов / В.М. Бахир, В.И. Прилуцкий, Т.В. Цецхладзе, Н.Ю. Шомовская // Вестник новых медицинских технологий. -2007. T. XIV, № 3. C.164-166.
- 9. Харламова Т.А. Электрохимическая активация в технологиях обогащения и переработки руд, вторичных сырьевых ресурсов и очистке вод / Т.А. Харламова, А.Ф. Алафердов, В.М. Бахир // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № 2. С. 75–81.
- $10.\ \,$ Бахир В.М. Электрохимическая активация. Изобретения, техника, технология / В.М. Бахир. М: Вива-стар, $2014.-512\ c.$
- 11. Аронов В.М. Фунгицидные свойства препарата «АКВА-ЭХА» in vitro / В.М. Аронов, О.Д. Васильев, И.А. Рябинин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2011. № 3. C. 61–65.
- 12. Бутко М.П. Сравнительная оценка электрохимических установок типа СТЭЛ для получения дезинфицирующих растворов / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.В. Лемясева, Д.А. Онищенко // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. -2017. № 1(21). С. 28-37.
- 13. Закомырдин А.А. Экологически безопасные дезинфицирующие растворы на основе электрохимии / А.А. Закомырдин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2005. № 8. C. 76—77.
- 14. Пасько О.А. Предпосевная обработка семян электрохимически активированной водой / О.А. Пасько // Аграрная наука. -2012. -№ 7. C. 24–26.
- 15. Солошенко В.А. Совершенствование технологии заготовки травяных кормов / В.А. Солошенко, В.А. Рогачев, И.К. Хлебников, С.П. Ваганов // Прогрессивные технологии производства продуктов животноводства в Сибири: сб. науч. тр. Новосибирск, 2002. С. 138—143.
- 16. Закомырдин А.А. Электрохимически активированные растворы в ветеринарии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bakhir.ru/rus/publications/11-VetConsult-8-2000.htm (дата обращения: 28.01.2018).
- 17. Бахир В.М. Анолит АНК: уникальный антимикробный раствор / В.М. Бахир, Н.Ю. Шомовская // Медицинский алфавит. Больница. 2010. T. 1. C. 63–69.
- 18. Амеличкин С.Г. Технология объемной аэрозольной дезинфекции анолитом АНК при строительстве и эксплуатации сооружений больничного комплекса / С.Г. Амеличкин, В.М. Бахир, В.Г. Иванов, А.Н. Медведев, И.Г. Стрижак, Л.В. Широкова, Н.Ю. Шомовская, Е.С. Юренкова // Медицинский алфавит. Эпидемиология и гигиена. -2012. № 3. С. 27-32.
- 19. Методические рекомендации по применению нейтрального анолита получаемого на установках СТЭЛ-60 и СТЭЛ-80 для дезинфекции воды плавательных бассейнов / Режим доступа: http://www.ikar.udm.ru/st_7.htm (дата обращения: 02.02.2018).
- 20. Бахир В.М. Анолит АНК нового поколения уникальный антимикробный раствор / В.М. Бахир, Н.Ю. Шомовская // Медицинский алфавит. Эпидемиология и санитария. -2010. № 3. С. 38–44.
- 21. Родионов Г.В. Регулирование численности микроорганизмов в молоке-сырье / Г.В. Родионов, С.Л. Белопухов, Р.Т. Маннапова, О.Г. Дряхлых // Известия ТСХА. 2013. Вып. 1. С. 111—119.
- 22. Кушнир А.Т. Оценка эффективности ЭХАР хлорида натрия при дезинфекции объектов, контаминированных воз-

- будителем высокопатогенного гриппа птиц / А.Т. Кушнир, В.Н. Смирнов, Е.В. Чуфарова, А.А. Закомырдин // Пробл. вет. санитарии, гигиены и экологии. 2009. № 1. С. 36–42.
- 23. Ваннер Н.Э. Применение электрохимически активированных растворов хлорида натрия для дезинфекции объектов, контаминированных возбудителем гриппа птиц / Н.Э. Ваннер // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 102(08). С. 258—269.
- 24. Аронов В.М. Практическое обоснование применения электрохимически активированных растворов при паразитозах птиц / В.М. Аронов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2011. № 1. С.61–64.
- 25. Гомбоев Д.Д. Фармакотоксикологическая оценка Анолита / Д.Д. Гомбоев, В.А. Солошенко, В.Л. Рогачев, А.А. Данилова // Ветеринария. 2006. № 1. С. 54–56.
- 26. Регистрационное удостоверение №ЛС-002150 от 27.10.2010 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:// эхарос.рф/metodiki-primeneniya/meditcina (дата обращения: 26.02.2018).
- 27. Горлов И.Ф., Митрофанов А.З., Каренгина Т.В. Способ лечения заболеваний копыт сельскохозяйственных животных // Патент России № 2187312. 2002.
- 28. Алехин С.А. Живая вода мифы и реальность / С.А. Алехин, И.М. Байбеков, Ф.Ю. Гариб, Д.С. Гительман и др. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ikar.ot.ua/images/downloads/zhvoda.pdf (дата обращения: 12.03.2018).
- 29. Бурак И.И. Гигиеническая оценка дезинфицирующего средства «Анолит нейтральный» / И.И. Бурак, Н.И. Миклис, Т.А. Ширякова, С.В. Григорьева, О.А. Черкасова, А.Б. Юркевич // Вестник ВГМУ. 2014. Т. 13, № 5. С. 105–111.
- 30. Богомольцева М.В. Метод лечения телят, больных диспепсией, электроактивным раствором анолита нейтрального // Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодежи: материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (02 июня 2016 г.). Пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. С. 9–12.
- 31. Максимова А.Н. Испытание растворов перекисных соединений для санации ледяных поверхностей криохранилищ. // Новые материалы и технологии в условиях Арктики: материалы междунар. симпозиума, СВФУ им. М.К. Аммосова. Якутск, 2014. С. 98–103.
- 32. Ворошилова Л.И. Микробиологический контроль санитарного состояния холодильников и холодильных шкафов после профилактической дезинфекции электрохимически активированной кислой водой с формальдегидом / Л.И. Ворошилова, Д.В. Кузнецов // Актуальные проблемы инвазионной, инфекционной и незаразной патологии животных: материалы международ. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.Н. Никольского. Ставрополь, 2003. С. 157–159.
- 33. Былгаева А.А. Влияние пробиотиков «Сахабактисубтил» и «Норд-Бакт» на качество зерносенажа и переваримость питательных веществ корма ремонтными телочками / А.А. Былгаева, М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, С.А. Петрова // Ветеринария и кормление. 2013. № 6. С. 18–20.
- 34. Рогачев В.А. Консервирующие свойства анолита полученного из соленой озерной воды / В.А. Рогачев, В.А. Солошенко // Совр. технологии производства продуктов жив-ва: сб. науч. тр. Новосибирск, 2004. С. 170–175.
- 35. Гак Е.З. Применение ЭХА растворов АКВАЭХА для силосования и обеззараживания помещений и оборудования на предприятиях АПК в условиях Северо-Западного региона: научно-методические рекомендации / Е.З. Гак, М.П. Шапкин, В.С. Зубцов, Е.В. Тулин. СПб., 2009. 21 с.

- 36. Плутахин Г.А. Практическое применение ЭХА водных растворов / Г.А. Плутахин, А. Мохаммед, А.Г. Кощаев, Е.Н. Гнатко [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/61.pdf (дата обращения: 29.01.2018).
- 37. Осадченко И.М Технология консервирования зеленых кормов с использованием нового консерванта / И.М. Осадченко, А.И. Сивков, Д.В. Николаев, Д.А. Ранделин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. -2012. -№ 10(96). -C. 90–92.
- 38. Александрова С.С. Химический состав и продуктивное действие силоса из бобово-злаковой смеси, приготовленного с использованием консерванта ЭХАР / С.С. Александрова, Ю.Н. Кунгуров // Аграрный вестник Урала. 2007. №6 (42). С.64–65.
- 39. Мишанов А.П. Изменение окислительно-восстановительного потенциала католита при его подаче через форсунку / А.П. Мишанов, А.Е. Маркова // Теоретический и научно-практический журнал. ИАЭП. 2016. Вып. 90. С. 28–33
- 40. Гомбоев Д.Д. Применение растворов гипохлорида натрия в животноводстве: методические рекомендации. / Д.Д. Гомбоев, В.А. Солошенко, В.Л. Рогачев, В.Г. Чегодаев, А.А. Данилова, О.В. Распутина. Новосибирск, 2011. 24 с.
- 41. Аронбаев Д.Н. Исследование релаксионных и антиоксидантных характеристик электрохимически активированной воды / Д.Н. Аронбаев, С.А. Мусаева, С.М. Васина, С.Д. Аронбаев, В.А. Тен, Е.В. Грехнева, О.Ю. Домашева // Всероссийский журнал научных публикаций. 2013. № 5 (20). С. 2—4.
- 42. Осадченко И.М, Горлов И.Ф., Злобина Е.Ю., Бараников В.А., Николаев Д.В. Способ стимуляции проращивания семян сельскохозяйственных культур // Патент № 2572493. 2016. Бюл. № 1.
- 43. Мирошников С.А., Сизова Е.А., Карамаев С.В., Соболева Н.В., Докина Н.Н., Кизаев М.А., Фролов Д.В., Рогачев Б.Г., Павлов Л.Н. Способ предпосевной обработки семян козлятника восточного с использованием наночастиц железа // Патент России № 2627556. 2017. Бюл. № 22.
- 44. Апаликов М.А. Влияние ЭХАР на откормочные качества свиней / М.А. Апаликов, А.Г. Рябов, В.С. Зотеев // Актуал. пробл. пр-ва продуктов животноводства: сб. науч. тр. / Самар. гос. с.-х. акад. Самара, 2001. С. 91–92.
- 45. Гомбоев Д.Д. Пребиотическое действие катодной фракции ЭХАР поваренной соли при экспериментальном дисбиозе. / Д.Д. Гомбоев, А.А. Данилова // Сибирский вестник сельскохоз науки. 2008. N 4. C. 85–90.
- 46. Гомбоев Д.Д. Адаптогенные свойства католита электрохимически активированных растворов минеральных веществ // Доклады РАСХН. -2007. -№ 2. C. 45-47.
- 47. Максимова А.Н. Испытание электроактивированных растворов для санации ледяных поверхностей / А.Н. Максимова, Н.П. Тарабукина // Сб. науч. тр. Всеросс. науч.-иссл. института овцеводства и козоводства. 2013. Т. 3. № 6. С. 340–342.
- 48. Смирнов А.М. Дезинфекция объектов животноводства активированными растворами хлоридов / А.М. Смирнов, А.А. Закомырдин, Н.Э. Ваннер // Ветеринария и кормление. 2007. № 2. С. 12–13.
- 49. Тарабукина Н.П. Ветеринарно-санитарные мероприятия при инфекционных болезнях животных в условиях Республики Саха (Якутия) / Н.П. Тарабукина, М.П. Неустроев. Якутск: ГУП Полиграфист ЯНЦ СО РАН, 2000. 191 с.
- 50. Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Максимова А.Н. Способ дезинфекции ледников в условиях вечной мерзлоты для хранения кормов пушных зверей // Патент России № 2395301. 2010. Бюл. № 21.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 664.7

ПРОДУКЦИЯ НА ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПЛОДОВОГО, ОВОЩНОГО И ЯГОДНОГО СЫРЬЯ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ РАЦИОНА ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

 1 Урубков С.А., 1 Хованская С.С., 2 Магомедов И.М., 3 Чиркова Т.В., 1 Смирнов С.О.

¹НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи», e-mail: glen.vniiz@gmail.com;

²OOO «Амарант Про»;

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

В данной статье рассмотрена продукция на зерновой основе с добавлением плодового, овощного и ягодного сырья в рационе питания детей старше одного года, а также дошкольного и школьного возрастов. Указана важность использования растительного сырья в концепции сбалансированного питания и влияния на развитие и рост детского организма. Эффективное решение этой задачи связано с разработкой и внедрением новой продукции для детского питания с использованием отечественных сырьевых ресурсов. Ключеным элементом задачи является обеспечение комплекса условий, гарантирующих качество и безопасность этой категории пищевой продукции, а также обеспечивающих сбалансированное и рациональное поступление питательных веществ и энергии. Рассмотрены примеры вырабатываемой продукции на зерновой основе российскими и зарубежными компаниями. Информационный поиск композиционного состава и технологии производства продуктов показал, что разработано достаточное количество продуктов для детского питания на молочной основе, но эти продукты не рекомендуются для детей с пищевой аплергией к белкам коровьего молока, а также с лактазной недостаточностью и другим формам мальабсорбции. Рацион большого числа детей не сбалансирован, в нем недостаточно таких продуктов, как фрукты и ягоды, а также специализированных детских продуктов промышленного производства.

Ключевые слова: продукты детского питания, на зерновой основе, плодовое, овощное и ягодное сырьё, дети дошкольного и школьного возраста, сбалансированное питание

PRODUCTION ON A GRAIN BASIS WITH ADDITION OF FRUIT, VEGETABLE AND BERRY RAW MATERIALS AS AN INTEGRAL PART OF A FOOD ALLOWANCE OF CHILDREN

¹Urubkov S.A., ¹Khovanskaya S.S., ²Magomedov I.M., ³Chirkova T.V., ¹Smirnov S.O.

¹NII PP and SPT – FGBUN branch «FITs of food, biotechnology and safety of food», e-mail: glen.vniiz@gmail.com; ²OOO «Amaranth Pro»;

³Saint Petersburg State University, Saint Petersburg

This article examines grain-based products with the addition of fruit, vegetable and berry raw materials in the diet of children from one year, as well as preschool and school age. The importance of the use of vegetable raw materials in the concept of balanced nutrition and influence on the development and growth of the child's organism is indicated. An effective solution to this problem is related to the development and introduction of new products for baby food using domestic raw materials. A key element of the task is to provide a set of conditions that guarantee the quality and safety of this category of food products, as well as ensuring a balanced and rational supply of nutrients and energy. Examples of produced grain-based products by Russian and foreign companies are considered. Information retrieval of composite composition and technology of food production has shown that a sufficient number of products for baby food on a dairy basis have been developed, but these products are not recommended for children with food allergy to cow's milk proteins, as well as lactase deficiency and other forms of malabsorption. The diet of a large number of children is not balanced, it lacks products such as fruits and berries, as well as specialized children's products of industrial production.

Keywords: products for baby food, grain-based, fruit, vegetable and berry raw materials, children of preschool and school age, balanced diet

Величайшую роль в обеспечении здорового роста и развития организма ребенка играет питание. Правильное питание помогает адаптироваться детскому организму к воздействию негативных факторов внешней среды, способствует правильному умственному и физическому развитию, повышает сопротивляемость заболеваниям, а также закладывает основу здоровья на

всю будущую жизнь. Именно поэтому важнейшей задачей пищевой промышленности и, в частности, пищеконцентратной отрасли является обеспечение потребностей детей высококачественными и биологически полноценными продуктами питания [1, 2].

Анализируя данные, предоставленные институтом питания РАМН по исследованиям в различных регионах России, и взяв во

внимание сегодняшнюю действительность, мы наблюдаем, что рацион подавляющего числа детей дошкольного и школьного возрастов не сбалансирован. Прежде всего это касается уровня потребления многих органических соединений растительного происхождения, имеющих важнейшее значение в регуляции процессов обмена веществ и функций отдельных органов и систем, а также витаминов, минеральных веществ, микроэлементов и полиненасыщенных жирных кислот [3-5] Наблюдаем отклонения от норм обеспеченности детей рядом пищевых веществ, и главным образом витаминами С, группы В, железом, калием, йодом, пищевыми волокнами. Подобный дефицит – наиболее распространенная и постоянная форма нарушения питания, и является одной из главных причин проявления почти у 60% детей школьного возраста различных видов заболеваний, в том числе ожирения. За последние три с половиной десятка лет увеличился процент сердечно-сосудистых заболеваний, повышенное артериальное давление наблюдается свыше 40% подростков, а в 25% случаев прогрессирует [6, 7].

Интенсивность роста ребенка влечет за собой напряженность процессов метаболизма, увеличение энергетических затрат, морфологическое и функциональное совершенствование органов дыхания, сердечно-сосудистой, пищеварительной и других систем [8, 9]. Глобальные изменения, связанные с получением большого объема информации, претерпевает нервно-психическая система. Несмотря на то, что научные основы правильного питания для взрослых и детей едины, для различных возрастных периодов существуют присущие этому периоду специфические особенности метаболизма, что, как следствие, требует учитывать не только количество питательных веществ, но и их определенный качественный состав, причем соотношение веществ, участвующих в процессе обмена (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли и другое), должно быть сбалансировано именно с учетом возраста ребенка [10, 11].

Важным фактором для создания продукции для детского питания является правильный выбор сырья. Многолетний опыт и исследования показывают, что наилучшей основой для продукции для детского питания по совокупности многих показателей является растительное сырье и, в частности, сырье зерновое [12]. Зерновые продукты являются главным поставщиком растительного белка. Лидирующую позицию среди крупяных культур по лечебно-диетическим

свойствам и питательной ценности занимает гречневая крупа. В её состав входят минеральные вещества и микроэлементы, такие как железо, кальций, йод, фосфор, цинк, медь, бор, кобальт, никель и другие, а также витамины группы В, Р и РР, а благодаря содержащимся в ней высокоактивным веществам, относящимся к фосфатидам, гречка предотвращает образование в организме холестерина в избыточных количествах. Овсяная крупа также снижает уровень холестерина благодаря содержанию в её жирах линолевой кислоты и витамина Е. Овсяная крупа – источник белка и целого ряда дефицитных в питании человека минеральных веществ: калия, магния, железа и кальция, их недостаток ведет к замедлению роста скелета, развитию рахита и анемии у детей, остеопороза у взрослых. Рисовая крупа является универсальной культурой для детского питания и рекомендуется для детей с пищевой аллергией к зерновым белкам.

Данные исследований в США показали, что значительное количество минеральных веществ и некоторых витаминов детский организм получает именно из продуктов на зерновой основе. Порция детского питания на зерновой основе даёт железа в среднем 45% суточной потребности ребенка (по нормам США), кальция — 15%, тиамина — 45%, ниацина — 25% и рибофлавина — 45%.

К продуктам на зерновой основе добавляют сушеные плодоовощные и ягодные компоненты как источник аскорбиновой кислоты, солей калия, пектиновых веществ, клеточных оболочек, - продуктов способствующих нормализации обменных процессов, выведению из организма холестерина. Большое содержание в них солей калия и малое солей натрия благоприятно воздействуют на нарушенный водно-солевой обмен организма, при этом сказывается диуретическое действие калия, а также его положительное влияние на сократительную способность миокарда. Пектиновые вещества и клетчатка не перевариваются в желудочно-кишечном тракте человека, но оказывают выраженное раздражающее действие на механорецепторы слизистой оболочки кишечника, что определяет их ведущую роль в процессе пищеварения. Растительные волокна способны сорбировать на своей поверхности тяжелые металлы, радионуклиды и другие токсичные вещества [13].

Медицинские исследования свидетельствуют о наличии различного рода заболеваний у детей, связанных также с недостатком витаминов. Витамины – органические соединения с высокой биологической активностью, относятся к числу незаменимых факторов питания, так как не синтези-

руются в организме, а поступают с пищей. Роль витаминов заключается в обеспечении организма набором специфических регуляторов физиологических и биологических процессов. При этом ключевая функция витаминов заключается в построении и функционировании мембран клеток и клеточных органелл. Минеральные соли и микроэлементы, так же как и витамины, принадлежат к числу незаменимых (эссенциальных) питательных веществ, которые, прежде всего, участвуют в построении органов, тканей, клеток и их компонентов [14].

Достоинством зерновых продуктов промышленного производства является их гарантированный состав, безопасность, обогащение основными витаминами и минеральными элементами, легкость приготовления. Они отличаются высокими органолептическими свойствами и относительно недорогие.

Анализ зарубежного производства продукции на зерновой основе с плодоовощными и ягодными добавками показывает, что подобную продукцию вырабатывают почти все развитые страны мира и особенно много выпускают США, Испания, Германия, Швейцария, Швеция, Голландия, Франция, Англия, Италия, Финляндия.

Ассортимент продукции разнообразен как по применяемому сырью, так и по технологиям производства. Зарубежные предприятия вырабатывают продукцию на зерновой основе, предназначенную для детей начиная с их рождения. Кроме того, вырабатывается продукция, которая предназначена для питания не только здоровых, но и для детей с различными заболеваниями.

Зарубежные компании предлагают для детского питания продукцию на основе ячменного, овсяного и рисового сырья, а также продукцию с использованием смеси данных зерновых культур. Для детей от одного года и старше предлагаются зерновые каши из отдельных видов зерна с добавлением плодоовощного сырья, такие как овсяная с яблоком и морковью, овсяная с яблоком и корицей, пшеничная с бананом, а также из смеси зерновых с добавлением манго, ананаса, персика, груши, картофеля, яблока и корицы в различных сочетаниях и обогащенные витаминами и пребиотиками. Вырабатываются экструдированные витаминизированные овсяные и кукурузные хлопья, а также хлопья из смеси пшеничной, рисовой и овсяной муки с добавлением ананаса, клубники, моркови. Экструзионная обработка зернового сырья существенно изменяет исходные свойства компонентов входящих в его состав, - интенсивная механическая обработка, высокая температура и давление в экструдере в совокупности приводят к клейстеризации и желатинизации крахмальных зерен и деполимеризации больших полисахаридных цепей амилозы и амилопектина с образованием водорастворимых декстринов. Широко распространена такая продукция, как мюсли - смесь зерновых, в том числе экструдированных хлопьев (пшеничных, овсяных, кукурузных, рисовых), мякоти персика, вишни, банана, сливы, абрикоса, возможно с добавлением концентрированных соков сливы, малины, клубники, ежевики, черники, банана, с добавлением витаминов и минеральных веществ, используемые в пищу непосредственно или при приготовлении каш.

В России в качестве сырья при производстве продукции для детского питания, помимо риса, овса и пшеницы широко используются такие зерновые культуры, как гречка и кукуруза. Готовая продукция из гречки, риса и кукурузы не содержит глютена — белка, образующего клейковину и способного вызвать у некоторых детей пищевую аллергию. Производители также выпускают продукцию на основе овса, гречихи, кукурузы, риса и пшеницы, в том числе каши и хлопья из этих пяти злаков с добавлением персика, яблока, банана, тыквы, груши, абрикоса, смородины, чернослива, моркови, вишни, черники.

Встречается, но практически не изучено использование в качестве сырья для детского питания, а также влияние на детский организм ржи, а также набирающих популярность тритикале и амаранта [15]. Следует отметить, что белки злаковых культур бедны лизином (за исключением пшеничных зародышевых хлопьев и овса), метионином (за исключением сорго и риса). А вот белок тритикале из всех злаковых отличается высоким качеством. Например, по содержанию незаменимых аминокислот, таких как лизин, треонин и валин [16–18].

Белок зерна тритикале занимает среднее значение между белками зерна пшеницы и ржи, по другим аминокислотам – изолейцину и фенилаланину – превосходит и лишь уступает по триптофану. Из литературных данных известно, что наиболее сбалансированным по аминокислотному составу является в первую очередь овес, затем рожь и тритикале. Очевидно, что для зерновых культур характерно повышенное содержание фенилаланина, валина и лейцина. Лимитирующими аминокислотами круп являются лизин и треонин.

Наряду с белковыми веществами углеводы являются важнейшей группой соединений. В первую очередь они являются

источником энергии, необходимой для осуществления метаболизма ксенобиотиков. Углеводы являются природными сорбентами и комплексооброзователями и способны укорачивать время транзита кишечного содержимого. Углеводы зерновых и крупяных культур, поступая в организм ребенка с пищей, выполняют пластическую функцию, участвуют в обмене веществ и являются субстратом для роста бифидофлоры кишечника ребенка. Также углеводы противодействуют накоплению кетоновых тел при окислении жиров, именно этим обстоятельством объясняется недопустимость полного исключения углеводов из рациона и необходимость включения углеводов в лечебные диеты. Хорошо известная склонность детей к усилению кетогенеза в сочетании с их высокими энергозатратами делает особенно важным достаточное поступление углеводов с пищей именно в детском возрасте. Углеводы поступают в кровь в виде глюкозы. Её содержание в крови относительно постоянно и колеблется в пределах 3,3-5,0 ммоль/л. Понижение уровня глюкозы в крови отражается на состоянии всего организма, прежде всего на центральной нервной системе. Также углеводы играют важную роль в защитных реакциях организма, особенно протекающих в печени.

Амарант можно назвать наименее аллергенной культурой среди зерновых, что даёт возможность безопасно применять его в питании детей [19-21]. Культура содержит в своем составе богатый комплекс аминокислот, витаминов и минеральных веществ, что при использовании амаранта как компонента питания может сыграть значительную роль в развитии растущего организма [22-24]. Так, например, европейскими специалистами рекомендовано вводить в рацион ребенка кашу из амаранта с семи-восьми месяцев. А согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения по удовлетворению потребности растущего детского организма в растительном белке, в рационе ребенка стоит соблюдать пропорции риса или овса к амаранту – один к одному.

Высокое содержание железа в зерне амаранта стимулирует в организме выработку гемоглобина, что прямо влияет на качество состава крови в организме человека, а также, при регулярном применении в питании, является хорошей профилактикой анемии. Именно благодаря последнему свойству, амарант был одобрен индийской системой образования и установлен в качестве питательной добавки в рацион питания учебных заведений этой страны.

Амарант обладает антиоксидантными свойствами, способными нейтрализовать

свободные радикалы и, как следствие, избежать вызванных их действием негативных последствий для организма. Также, амарант известен как противовоспалительное средство, уменьшающее отечность при травмах и ушибах и повышающее эластичность стенок сосудов [25, 26].

Выбор плодового, овощного и ягодного сырья, применяемого в продуктах детского питания, в большей степени зависит от географических зон произрастания и сложившихся вкусовых предпочтений населения. При этом при широчайшем разнообразии растительного сырья его применение ограничено лишь несколькими наименованиями в виду недостаточной изученности влияния свойств сырья на развитие детского организма.

Также необходимо отметить, что требованиями к сырью при производстве продуктов детского питания регламентируется применение различных сырьевых компонентов, в частности биологически активных добавок (далее – БАД). В питании детей раннего возраста (до трёх лет) не допускается использование БАД на основе дикорастущих и лекарственных растений, за некоторым исключением. В питании детей от трёх до четырнадцати лет разрешается использовать БАД, включающие только витамины, минеральные соли и микроэлементы, пищевые волокна, пребиотики и пробиотики, а также лекарственные и отдельные дикорастущие травы [27].

Проведенный обзор показывает, что на сегодняшний день ассортимент серийно вырабатываемой продукции для детского питания на зерновой основе с применением плодовых, овощных и ягодных компонентов невелик. Объем производства отечественных продуктов на зерновой основе для детей от трёх лет возраста удовлетворяет потребность в них на 25–30%. Недостаточный объем производства этой продукции продуктов покрывает импортная продукция.

Кроме того, обзор литературы показал, что огромное количество исследований посвящено изучению организации питания детей первого года жизни, как наиболее уязвимого периода. Но при этом гораздо меньше работ посвящено исследованию влияния детского питания в период развития от года до трех лет, а также детей дошкольного и школьного возраста. Теоретические основы питания для детей данной возрастной категории требуют уточнения и конкретизации, а также требуется разработать продукцию, обеспечивающую сбалансированное и рациональное поступление питательных веществ и энергии, для нормального процесса развития ребенка. Различные комбинации зерновых компонентов в сочетании с плодоовощными и ягодными добавками, а также применение современных технологий при производстве дает возможность значительно расширить ассортимент высококачественной и биологически полноценной и сбалансированной продукции для детского питания.

Исходя из изложенного, в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы (тема № 0529-2016-0050) необходимо провести дальнейшие исследования по влиянию свойств и применению продукции на зерновой основе с внесением плодовых, овощных и ягодных компонентов в питание детей старше одного года, а также дошкольного и школьного возрастов.

- 1. Детское питание: руководство для врачей / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2017. 782 с.
- 2. Детское питание: руководство для врачей / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня, Л.И. Шириной [и др.]. М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2009. 946 с.
- 3. Национальная программа оптимизации питания детей в возрасте от 1 года и до 3 лет в Российской Федерации / Союз педиатров России [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. М.: ПелиатрЪ. 2016. 36 с.
- 4. Конь И.Я. Некоторые актуальные проблемы современной детской диетологии (нутрициологии) часть 1 / Питание здоровых детей. Вопросы детской диетологии. -2003. Т. 1, № 1. С. 8–15.
- 5. Георгиева О.В. Современные продукты для детей старше года / О.В. Георгиева, И.Я. Конь // Молочная промышленность. 2011. № 8. С. 54–55.
- 6. Питание здорового и больного ребенка: пособие для врачей/ под ред. В.Я. Тутельяна, И.Я. Коня, Б.С. Каганова. 4-е изд. М.: Изд. дом «Династия», 2010.-316 с.
- 7. Конь И.Я. Распространенность ожирения у детей дошкольного и школьного возраста в Российской Федерации / И.Я. Конь, Л.Ю. Волкова, М.М. Коростелева, Н.М. Шилина, и др.// Вопросы детской диетологии. 2011. Т. 9, № 4. С. 5–8.
- 8. Дремина Н.В. Разработка продуктов профилактического направления для детей школьного возраста, способствующих уменьшению патологий сердечно-сосудистой системы // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: материалы междунар. науч. конф. Волгоград: Изд-во Волгоградский ГТУ, 2012. С. 260–261.
- 9. Хованская С.С. Лечебно-профилактические продукты на зерновой основе для ослабленных детей / С.С. Хованская, Н.В. Дремина, С.В. Санина // Пищевая промышленность. 1996. N 9. С. 17.
- 10. Гультикова О.С. Питание детей в возрасте старше года / О.С. Гультикова // Педиатрия: журнал им. Г.Н. Сперанского. -2009. Т. 88, № 5. С. 76–79.
- 11. Консервы и концентраты для детского питания / Е.Т. Дмитриева, Г.М. Евстигнеев, З.А. Марх, С.С. Хованская; под ред. А.Н. Самсонова. М.: Агропромиздат, 1985. 246 с.
- 12. Хованская С.С. Продукты прикорма на зерновой основе с биологически активными добавками // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых

- продуктов: материалы междунар. науч. конф. Волгоград: Изд-во РПК «Политехник», 2007. С. 192–195.
- 13. Хованская С.С. Продукты на зерновой основе, не требующие варки, для детей старше года с использованием плодового пюре / С.С. Хованская, Н.В. Дремина, С.Ф. Толстихина, О.И. Лучкина // Пищевая индустрия. 2017. № 3. С. 58—59.
- 14. Спиричев В.Б. Витамины и минеральные вещества в питании и поддержании здоровья детей. М., 2010. С. 2–22.
- 15. Невская Е.В. Основные аспекты и перспективы использования продуктов переработки крупяных культур при выработке хлебобулочных изделий специального и функционального назначения/ Е.В. Невская, Л.А. Шлеленко, С.О. Смирнов, О.Е. Тюрина, С.А. Урубков // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов научн. конф. Краснодар: Изд-во ГНУ ВНИИТТИ, 2014. С. 79–84.
- 16. Урубков С.А. Разработка технологий новых видов крупы и муки из зерна тритикале: дис....канд. техн. наук. Москва, 2014. 192 с.
- 17. Смирнов С.О. Получение многофункциональных продуктов на основе технологий глубокой переработки зерновых и крупяных культур // Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортоопережение: материалы междунар. науч. конф. Краснодар: Изд-во ООО «Экоинвест», 2016. С. 321–325.
- 18. Смирнов С.О. Новые виды тритикалевой муки основа для производства продукции с повышенной пищевой ценностью // Импортозамещение продуктов глубокой переработки зерна и картофеля: труды междунар. науч. конф. Московская область, поселок Красково: Изд-во ВНИИК, 2014. С. 179—184.
- 19. Пащенко Л.П. Амарант: состав, свойства, рациональное применение в АПК / Л.П. Пащенко, Г.Г. Странадко, И.А. Никитин. Калуга: Изд-во Центр дистанционного образования «Эйдос», 2010. 132 с.
- 20. Высочина Г.И. Амарант (amaranthus l.): химический состав и перспективы использования (обзор) / Г.И. Высочина // Химия растительного сырья. 2013. № 2. С. 5–14.
- 21. Пащенко Л.П. Амарант особенности химического состава нетрадиционной культуры/ Л.П. Пащенко, И.А. Никитин // Успехи современного естествознания. -2003. -№ 10 С. 121
- 22. Шмалько Н.А. Перспективы применения амаранта и продуктов его переработки в пищевой промышленности / Н.А. Шмалько // В мире научных открытий. -2010. № 1-4. С. 175-183.
- 23. Шмалько Н.А. Характеристика состава и свойств липидов пшеничной и амарантовой муки / Н.А. Шмалько // Техника и технология пищевых производств. -2011. Т. 4, № 23. С. 67-72.
- 24. Шмалько Н.А. Особенности микроструктуры и химического состава продуктов переработки зерна амаранта / Н.А. Шмалько, И.А. Чалова, Н.А. Моисеенко, Н.Л. Ромашко // Техника и технология пищевых производств. -2011. -T. 20, № 1. -C. 57–63.
- 25. Смирнов С.О. Научно-практические основы комплексной переработки зерна амаранта / С.О. Смирнов, С.А. Урубков, А.С. Дронов // Хранение и переработка зерна. 2015. N 2 (191). C. 39–43.
- 26. Магомедов И.М. Роль биопептидов и антиаксидантов зерна амаранта для профилактики хронических заболеваний человека // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч. конф. Владикавказ: Издво ГГАУ, 2017. С. 135–137.
- 27. Конь И.Я. Вопросы обеспечения качества и безопасности продуктов детского питания промышленного выпуска / И.Я. Конь, Л.С. Коновалова // Вопросы питания. 2014. Т. 83, № S3. С. 235.