

**АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«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

Импакт фактор
РИНЦ – 0,847

№ 1 2017
Часть 2
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

EDITOR

Mikhail Ledvanov (Russia)

Ответственный секретарь

к.м.н. Н.Ю. Стукова

Senior Director and Publisher

Natalia Stukova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Курзанов А.Н. (Россия)

Романцов М.Г. (Россия)

Дивоча В. (Украина)

Кочарян Г. (Украина)

Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

Алиев З.Г. (Азербайджан)

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)

Mikhail Romantzov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Ukraine)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

Zakir Aliiev (Azerbaijan)

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).

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

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 С.Г. Нестерова

Подписано в печать 13.02.2017

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

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Усл. печ. л. 23,75
Тираж 500 экз.
Заказ МЖПиФИ 2017/1

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

АЛЬТЕРНАТИВА КОСМИЧЕСКОГО ТОПЛИВА <i>Адибаев Б.М., Алмабаева Н.М., Сакипова Ш., Ильясова Г.О.</i>	199
ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ ТОПКИ ГАЗОТРУБНОГО КОТЛА НА ИЗМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ВНУТРИ НЕЁ <i>Батраков П.А., Мракин А.Н., Селиванов А.А.</i>	201
ФИБРОБЕТОНЫ ДЛЯ РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННОЙ ФИБРЫ <i>Клюев А.В., Дураченко А.В.</i>	207
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ <i>Пачурин Г.В., Дерябин А.Е., Шевченко С.М.</i>	211

Физико-математические науки

ТЕПЛООБМЕН <i>Адибаев Б.М., Алмабаева Н.М., Абдрасилова В.О.</i>	215
ВЛИЯНИЕ РАЗРУШЕНИЯ И ТОРМОЖЕНИЯ КАПЕЛЬ В УДАРНОМ СЛОЕ НА СКОРОСТЬ ЭРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ <i>Бегалиев Р.А., Губанов Д.Е., Шматкова М.С.</i>	218
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ КЕРАМИКИ CuAlO_2 , СИНТЕЗИРОВАННОЙ ИЗ ПРЕКУРСОРОВ С РАЗЛИЧНОЙ ВАЛЕНТНОСТЬЮ МЕДИ <i>Кульбачинский В.А., Кытин В.Г., Кондратьева Д.Ю., Григорьев А.Н., Каменев А.А., Амеличев В.А., Корсаков И.Е.</i>	223

Медицинские науки

ВЛИЯНИЕ КРОВИ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ВЗРОСЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА <i>Абишева З.С., Журунова М.С., Даутова М.Б., Жетписбаева Г.Д., Ерлан А.</i>	228
ДОПЛЕРОГРАФИЯ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ СОСУДОВ ОРГАНИЗМА ПРИ ПАРАБИОЗЕ У ЖИВОТНЫХ <i>Абишева З.С., Ерлан А.Е., Жетписбаева Г.Д., Даутова М.Б., Журунова М.С.</i>	232
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСУЛИНОПОДОБНОГО ФАКТОРА РОСТА 1 В НОРМАЛЬНОМ СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ И ПРИ ИДИОПАТИЧЕСКОМ БЕСПЛОДИИ <i>Демяшкин Г.А., Филиппов Е.Е.</i>	236
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЛУТАТИОНА ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИТАНИЯ <i>Колесов С.А., Рахманов Р.С., Блинова Т.В., Страхова Л.А., Чумаков Н.В., Пискарев Ю.Г.</i>	240
АНАЛИЗ И ОСОБЕННОСТИ ОНКОУРОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ГОРОДЕ НОРИЛЬСКЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ЗА 2005–2014 ГОДЫ <i>Кочанов Д.А., Чеботарев И.А., Нестеров В.В., Кочанов И.Д., Клименок М.П.</i>	245
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕАКТИВНОСТИ БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ В ПРОЦЕССЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ <i>Куркин А.В., Есимова Р.Ж.</i>	250
ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ГЕНИТАЛИЙ КАК ПРИЧИНА СТЕРИЛЬНОСТИ ЖЕНЩИН <i>Прокопец В.И., Стрижак Д.А., Петров Ю.А.</i>	254
ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТКАНИ СЕМЕННИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) <i>Узбеков Д.Е., Хоши М., Чайжунусова Н.Ж., Шабдарбаева Д.М., Саякенов Н.Б.</i>	258
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ КРОВИ И ИНТЕГРАТИВНЫЕ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С СОСУДИСТОЙ ОПУХОЛЬЮ ПРИ ДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ <i>Шейко Е.А., Шихлярова Е.И., Кузнецов С.А.</i>	264

Биологические науки

- ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ФИЗИЧЕСКОМ УТОМЛЕНИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ
Корнякова В.В., Конвай В.Д., Ашвиц И.В., Муратов В.А. 270

- ВЕРМИРЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ БИТУМОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЛИФОРНИЙСКИХ ЧЕРВЕЙ *EISENIA ANDREI*, И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «БАЙКАЛ-ЭМ1», «ВОСТОК-ЭМ» И «ТАМИР»
Чачина С.Б., Козынец Е.Е. 273

Сельскохозяйственные науки

- ВЛИЯНИЕ АЛЛЕЛЕЙ VRN-B1 НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ РАЗВИТИЯ ЗАМЕЩЕННЫХ И ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ДЛИННОМ ДНЕ
Кручинина Ю.В., Ефремова Т.Т., Чуманова Е.В., Попова О.М., Арбузова В.С., Першина Л.А. 278

Фармацевтические науки

- К ХЕМОТАКСОНОМИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ВОЗДЫЧНЫХ (*CARYOPHYLLACEAE JUSS.*), ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К РАЗЛИЧНЫМ ЕГО ПОДСЕМЕЙСТВАМ
Дармограй С.В., Ерофеева Н.С., Филиппова А.С., Дубоделова Г.В., Морозова В.А., Дармограй В.Н. 287

Химические науки

- СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ОТ ПРОМЫВНЫХ РАСТВОРОВ
Высоцкая Н.А., Кабылбекова Б.Н., Анарбаев А.А., Спабекова Р.С., Курбанбеков К.Т., Айкозова Л.Д. 291
- ПОЛУЧЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО СОЕДИНЕНИЯ Sb_2S_3
Гусейнов Г.М., Иманов Г.А. 296

Экономические науки

- ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ БИЗНЕС-МОДЕЛИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ
Парушин А.А. 300

Педагогические науки

- ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА – БЛАГОЕ ДЕЛО
Алмабаева Н.М., Адипбаев Б.М., Умирбекова З.К., Бопанова А.О. 304

- ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ УМСТВЕННО ОТСТАЛЫХ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»
Бутко Г.А., Евтушенко И.В. 307

- ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ПОНЯТИЯМ В ШКОЛЕ
Жохов А.Л., Юнусова А.А., Юнусов А.А. 313

- МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МОТИВАЦИИ И УСТАНОВКИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ У СТУДЕНТОВ
Крылова А.В., Игнаткова И.А. 323

- СИСТЕМА E-LEARNING КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОБИЛЬНОСТИ ВРАЧЕЙ – ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
Лебедева И.В., Фомина Н.В. 327

- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-МЕТОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПСИХОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ
Лонская Л.В., Осадчук О.Л. 332

- ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ)
Сабилова Ф.М., Исмагилова Е.И. 336

Архитектура

- ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОТКРЫТОЙ ВОДЫ И РАЗВОДИЙ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ПОВЕРХНОСТИ АРКТИКИ
Путинцев Д.Н., Кац В.А., Арлазаров Н.В. 341

Исторические науки

- ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАРАГАНДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Нурлигенова З.Н., Казбекова Н.А., Коровина Н.Н. 344

Политические науки

- ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМОРСКОЙ КРАЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ СОЮЗ МОЛОДЕЖИ»
Голобоков А.С., Авадён Е.А. 349

- СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ
УЧРЕЖДЕНИЙ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИМОРСКОГО КРАЯ
Голобоков А.С., Коток Ю.В., Наумова М.С. 353

Филологические науки

- КОГНИТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕДИАДИСКУРСА
Исина Г.И., Аратаева А.Т. 357

Философские науки

- СОЦИАЛЬНОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ В КОНТЕКСТЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ
Попов В.В., Музыка О.А., Тимофеев В.А. 361

- КОНЦЕПЦИЯ ТРАНЗИТИВНОСТИ И ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА
Попов В.В., Музыка О.А., Киселев С.А. 365

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ
Медицинские науки

- ПАРАБИОЗ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ
Даутова М.Б., Журунова М.С., Ерлан А.Е., Абишева З.С., Жетписбаева Г.Д. 369

Технические науки

- ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ СТОИМОСТИ КАЧЕСТВА TQC ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
Петросян Г.С., Титов В.А. 369

- ЗАКОН МУРА И ДРУГИЕ
Цветков В.Я. 370

-
- ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ* 371

CONTENTS

Technical sciences

ALTERNATIVE OF SPACE FUEL <i>Adibayev B.M., Almabayeva N.M., Sakipova S., Ilyasova G.O.</i>	199
INFLUENCE OF FURNACE PROFILE CHANGE-TUBE BOILERS FOR THE TEMPERATURE DISTRIBUTION WITHIN IT <i>Batrakov P.A., Mrakin A.N., Selivanov A.A.</i>	201
THE FIBER-REINFORCED CONCRETE FOR PAVEMENT REPAIR ON THE BASIS OF GLASS FIBER <i>Klyuev A.V., Durachenko A.V.</i>	207
ELECTRICAL SAFETY GAS PUMPING UNITS <i>Pachurin G.V., Deryabin A.E., Shevchenko S.M.</i>	211

Physical and mathematical sciences

HEAT TRANSFER <i>Adibayev B.M., Almabayeva N.M., Abdrasilova V.O.</i>	215
EFFECT OF DESTRUCTION AND INHIBITION OF DROPS IN SHOCK LAYER ON THE RATE OF MATERIAL EROSION DESTRUCTION <i>Begaliev R.A., Gubanov D.E., Shmatkova M.S.</i>	218
STRUCTURE AND PROPERTIES OF CuAlO_2 SEMICONDUCTOR CERAMICS SYNTHESIZED FROM PRECURSORS WITH DIFFERENT COPPER VALENT STATE <i>Kulbachinskiy V.A., Kytin V.G., Kondratyeva D.Y., Grigoriev A.N., Kamenev A.A., Amelichev V.A., Korsakov I.E.</i>	223

Medical sciences

INFLUENCE OF YOUNG INDIVIDUALS BLOOD TO THE ADULT RATS BLOOD INDICATORS UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS <i>Abisheva Z.S., Zhurunova M.S., Dautova M.B., Zhetpisbayeva G.D., Erlan A.</i>	228
DOPPLER OF BRACHIOCEPHALIC VESSELS OF ANIMALS ORGANISM AT THE PARABIOSIS <i>Abisheva Z.S., Yerlan A.E., Zhetpisbayeva G.D., Dautova M.B., Zhurunova M.S.</i>	232
MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR 1 IN NORMAL SPERMATOGENESIS AND IN IDIOPATHIC INFERTILITY. <i>Demyashkin G.A., Philippov E.E.</i>	236
AN EFFECTIVENESS OF GLUTATHIONE FUNCTION DURING PHYSICAL LOADS AND INFLUENCE OF NUTRITION PECULIARITIES ON IT <i>Kolesov S.A., Rakhmanov R.S., Blinova T.V., Strakhova L.A., Chumakov N.V., Piskarev Y.G.</i>	240
ANALYSIS AND CHARACTERISTICS OF ONCOLOGICAL UROLOGY DISEASES IN THE CITY OF NORILSK OF THE KRASNOYARSK REGION OVER A PERIOD OF 2005 – 2014 <i>Kochanov D.A., Chebotarev I.A., Nesterov V.V., Kochanov I.D., Klimenyuk M.P.</i>	245
INTEGRATED REACTIVITY INDICATORS OF A BUCCAL EPITHELIUM DURING ORTHODONTIC TREATMENT OF CHILDREN WITH ABNORMAL DENTITION DEVELOPMENT <i>Kurkin A.V., Yessimova R.Z.</i>	250
INFLAMMATORY PROCESSES OF GENITALS AS THE CAUSE OF THE STERILITY OF WOMEN <i>Prokopets V.I., Strizhak D.A., Petrov Y.A.</i>	254
HISTOMORPHOLOGICAL PROCESSES IN THE TESTICULAR TISSUE AT IONIZING RADIATION EXPOSURE (LITERATURE REVIEW) <i>Uzbekov D., Hoshi M., Chaizhunusova N., Shabdarbaeva D., Sayakenov N.</i>	258
FUNCTIONAL POTENTIAL OF NEUTROPHIL GRANULES AND INTEGRATIVE REACTION IN CHILDREN OF EARLY AGE WITH VASCULAR TUMOR UNDER THE ACTION OF LOW-INTENSITY OPTICAL RADIATION <i>Sheiko E.A., Shikhlyarova A.I., Kuznetsov S.A.</i>	264

Biological sciences

PHARMACOLOGICAL REGULATION OF OXIDATIVE STRESS IN PHYSICAL FATIGUE IN THE EXPERIMENT <i>Korniyakova V.V., Conway V.D., Ashvits I.V., Muratov V.A.</i>	270
--	-----

REMEDICATION OF SOILS CONTAMINATED WITH BITUMEN USING MANURE WORMS EISENIA FETIDA, AND MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS «BAIKAL-AM», «EAST-UM» AND «TAMIR» <i>Chachina S.B., Kozynets E.E.</i>	273
Agricultural sciences	
INFLUENCE OF VRN-B1 ALLELES ON THE PHASE DURATION OF DEVELOPMENT OF SUBSTITUTED AND ISOGENIC WHEAT LINES UNDER NATURAL LONG DAY <i>Kruchinina Y.V., Efremova T.T., Chumanova E.V., Popova O.M., Arbuzova V.C., Persina L.A.</i>	278
Pharmaceutical sciences	
FOR THE CHEMOTAXONOMIC STUDY OF CARYOPHYLLACEAE FAMILY SOME SPECIES OF PLANTS, BELONGING TO DIFFERENT SUBFAMILIES <i>Darmogray S.V., Erofeeva N.S., Filippova A.S., Dubodelova G.V., Morozova V.A., Darmogray V.N.</i>	287
Chemical sciences	
CAPACITY BUILDING FOR DISPOSAL OF WASTE FROM WASHING SOLUTION <i>Vysotskaya N.A., Kabylbekova B.N., Anarbayev A.A., Spabekova R.S., Kurbanbekov K.T., Aikozova L.D.</i>	291
PREPARATION OF COMPOUNDS NANOSIZED SB_2S_3 <i>Huseynov G.M., Imanov H.A.</i>	296
Economic sciences	
CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF BUSINESS MODEL OF THE VALUE OF PHARMACEUTICAL COMPANIES <i>Parushin A.A.</i>	300
Pedagogical sciences	
EDUCATIONAL WORK – GOOD DEAL <i>Almabayeva N.M., Adibayev B.M., Umirbekova Z.K., Bopanova A.O.</i>	304
TENTATIVE WORK PROGRAMME CONTENTS OF DISCIPLINE «TECHNOLOGY EDUCATION MENTALLY RETARDED IN THE SUBJECT AREA OF «PHYSICAL CULTURE» <i>Butko G.A., Evtushenko I.V.</i>	307
THE USE OF ANALOGY IN LEARNING MATHEMATICAL CONCEPTS AT SCHOOL <i>Zhokhov A.L., Yunusova A.A., Yunusov A.A.</i>	313
RESEARCH METHODS MOTIVATION AND SETUP FOR PROFESSIONAL ACTIVITY OF STUDENTS <i>Krylova A.V., Ignatkova I.A.</i>	323
E-LEARNING SYSTEM AS A MEANS OF INCREASING THE MOBILITY OF DOCTORS-TEACHERS IN THE MIDST OF RETRAINING <i>Lebedeva I.V., Fomina N.V.</i>	327
USE OF THE CASE-METHOD IN THE COURSE OF TRAINING OF PSYCHOLOGY IN MEDICAL HIGH SCHOOL <i>Lonskaja L.V., Osadchuk O.L.</i>	332
PROBLEMS AND PROSPECTS OF INFORMATIZATION OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION (SOME OF THE RESULTS OF SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE) <i>Sabirova F.M., Ismagilova E.I.</i>	336
Architecture	
LOCALIZATION OF OPEN WATER AND DILUTED IN THE IMAGE SURFACE OF THE ARCTIC <i>Putintsev D.N., Kats V.A., Arlazarov N.V.</i>	341
Historical sciences	
HISTORY AND DEVELOPMENT OF KARAGANDA STATE TECHNICAL UNIVERSITY <i>Nurligenova Z.N., Kazbekova N.A., Korovina N.N.</i>	344
Political sciences	
THE FORMATION OF THE PRIMORYE REGIONAL ORGANIZATION «RUSSIAN UNION OF YOUTH» <i>Golobokov A.S., Avaden E.A.</i>	349

COMPARATIVE ANALYSIS OF YOUTH POLICY IN SAKHALIN AND PRIMORSKIY KRAY MUNICIPAL INSTITUTIONS <i>Golobokov A.S., Kotok Y.V., Naumova M.S.</i>	353
<i>Philological sciences</i>	
COGNITIVE MECHANISMS OF FUNCTIONING OF MEDIA DISCOURSE <i>Issina G.I., Aratayeva A.T.</i>	357
<i>Philosophical sciences</i>	
SOCIAL CONFLICT IN THE CONTEXT OF NONLINEAR PROCESSES <i>Popov V.V., Muzika O.A., Timofeenko V.A.</i>	361
THE CONCEPT OF TRANSITIVITY AND TRANSFORMATION OF SOCIETY <i>Popov V.V., Muzika O.A., Kiselev S.A.</i>	365
RULES FOR AUTHORS	371

УДК 523.15:547.912

АЛЬТЕРНАТИВА КОСМИЧЕСКОГО ТОПЛИВА

Адибаев Б.М., Алмабаева Н.М., Сакипова Ш., Ильясова Г.О.

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

В данной статье приводятся сведения о главных источниках энергии в мире. Увеличение спроса на нефть непременно будет стимулировать и мировое потребление топливного этанола, как реальной альтернативе сырой нефти.

Ключевые слова: источник, альтернатива, биоэтанол, гептил

ALTERNATIVE OF SPACE FUEL

Adibayev B.M., Almaybayeva N.M., Sakipova S., Ilyasova G.O.

Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: ANMNuri@mail.ru

This article is about the main energy sources in the world. Increase in demand for oil will boost world consumption of ethanol fuel as a real alternative to crude oil.

Keywords: source, alternative, bioethanol, heptyl

В мире активно продолжается дискуссия о нефти и альтернативных источниках энергии, в первую очередь речь идет о топливном этаноле, как наиболее емком продукте. Сегодня нефть и газ – главные источники энергии в мире. Увеличение спроса на нефть непременно будет стимулировать и мировое потребление топливного этанола, как реальной альтернативе сырой нефти.

Современные технологии переработки нефти, обеспечивающие качество производимого нефтеперерабатывающим заводом (НПЗ) топлива, в том числе автомобильного бензина, наилучшим образом задействованы в странах Северной Америки (США), Западной Европы, Дальнего Востока и Океании [1].

Бензин – один из наиболее квалифицированных и дорогих энергоносителей. Рекомендуется для улучшения ряда эксплуатационных свойств, в том числе экологических, вводить в бензин кислородсодержащие эфиры и этанол. Наиболее распространенными и широко применяемыми являются: метил-трет-бутиловый эфир (МТБЕ), этил-трет-бутиловый эфир (ЕТБЕ), этанол, а также метил-трет-амиловый эфир (ТАМЕ).

Для биоэтанола и смесевых бензинов на его основе используются буквенно-цифровые обозначения: Е5, Е10, Е85.

Е – от английского ethanol, а цифры – это процентное (в объемных долях) содержание биоэтанола в топливе. Наиболее распространены смеси Е5, Е10 и Е85, в Бразилии пользуется спросом и чистый биоэтанол – Е100.

Бензин – один из главных моторных топлив, потребляемый в США и основной продукт, получаемый с сырой нефти. Для производства этанола – основное сырье, сахарный тростник, кукуруза, сахарная свекла, пшеница и др.

Исполнительная власть ЕС предложила членам этой региональной организации довести к 2020 году до 20% долю возобновляемых источников энергии, сократить на 20% к уровню 1990 года объемы вредных выбросов в атмосферу и снизить на 20% общие энергетические затраты. Так называемый план «20–20–20» предусматривает также постепенный переход странами ЕС с 2013 года на систему продажи квот на выбросы CO₂.

Сегодня в мире проблема биотоплива вообще и биоэтанола в частности, лежит в русле главной стратегии развитых стран – сохранение экологии и борьбы с глобальным потеплением планеты, что в значительной степени базируется на отказе от нефти и газа и переходе на новые возобновляемые виды топлива, в том числе и моторное.

Биоэтанол – этанол высокой очистки, производимый из растительных культур предназначенный в качестве растительной добавки к топливу. И является мировым лидером по объему производства моторных топлив из биомассы. В странах, производящих большие объемы зерна, к которым относится Казахстан, Россия, Украина и многие другие страны, для производства биоэтанола широко используются злаковые культуры, среди которых пшеница, кукуруза, рожь, лен и просо.

Биоэтанол используется в качестве составного компонента. Топливный этанол можно производить из любого источника, содержащего достаточное количество сахара или таких материалов как крахмал и целлюлоза, которые могут быть превращены в сахар. На этанол будет приходиться основная часть роста потребления биотоплива в мире, так как затраты на его производство будут сокращаться быстрее, чем на производство биодизельного топлива [2].

Гептил – (несимметричный диметилгидразин, НДМГ) входит в группу широко используемых в ракетной технике гидрозиновых горючих: на ракетах-носителях (РН) «Космос», «Циклон», «Протон»; американских – семейства «Титан»; французских – семейства «Ариан»; японских – семейства «N»; китайских РН семейства «Большой Поход» и т.д.

Гидразиновые горючие энергетически более эффективны по сравнению с углеводородным горючим [3].

На сегодняшний день во всем мире большое внимание уделяется улучшению экологической ситуации, в том числе и в Казахстане, разрабатываются энергосберегающие технологии. Как заявил Глава государства Н. Назарбаев в интервью телеканалу «Россия-24» 25.04.2012, существующий мировой кризис – «преддверие технологического бума» и нового экономического уклада, «это будет зеленая экологически чистая экономика».

Направление «зеленого роста» и низкоуглеродной экономики как инструмента устойчивого развития было заложено в Стратегии развития Казахстана до 2020 года, в ГПФИИР, в международных инициативах Казахстана и Главы государства.

Казахстан имеет огромный потенциал возобновляемых источников энергии, органического сельского хозяйства, производства органических удобрений и комбикормов, ценных донных отложений, биотоплива, биогаза и фитотоплива, пресных, в том числе подземных вод, международного экологического туризма, транспортного транзита, заменителей древесной бумаги и целлюлозы из травяного сырья, производства композиционных материалов, в том числе экологических стройматериалов.

Проводя анализ по производству этилового спирта и биоэтанола в Казахстане и в мире можно сделать вывод, о том что производство этилового спирта и биоэтанола имеет большое значение для экологии и экономики нашего государства, позволяющее в значительной степени уменьшить загрязнение атмосферы парниковыми газами. Лидерами по-прежнему останутся США и Бразилия, их доля в сумме в мировом производстве к 2020 г. будет составлять от 55 до 65 %.

В основе зеленой экономики лежат чистые технологии, позволяющие избежать экологического кризиса, который уже затронул многие индустриальные страны. Главная проблема АЭС, например, – радиоактивные отходы. А самые безопасные источники энергии – ветряки и солнечные батареи. Ученые утверждают: мир нуждается в энергетической революции. С ними полностью согласны экономисты.

В мае 2013 года по инициативе Н.А. Назарбаева была разработана концепция по пе-

реходу к зеленой экономике. Презентуя концепцию, президент сказал: «Переход к зеленой энергетике, внедрение зеленых технологий – это растущий вектор глобальной экономики. Казахстан, несмотря на наличие в наших недрах горных природных богатств, включая углеводороды, намерен активно развивать возобновляемые источники энергии. Мы намерены ежегодно инвестировать в зеленую модернизацию средства в объеме 2% от национального ВВП». Концепция утверждена, задачи обозначены. Дело за малым – «озеленение» сознания. Природа – это не то, что мы получили в наследство от предков, а то, что мы взяли в долг у потомков.

Одно из ключевых направлений зеленой экономики – внедрение возобновляемых источников энергии. Нефть и газ сегодня – один из важнейших энергетических ресурсов, но и он скоро исчерпается. Необходимо находить новые ресурсы, пока не вычерпана последняя ложка нефти. У нас есть все – почва, вода, ветер и солнце. А это повышает наши возможности по сравнению с другими странами.

Второе направление – энергоэффективность в жилищно-коммунальном хозяйстве. Значительная часть городского жилого фонда построена в советские годы, и теплоизоляционные конструкции износились, что приводит к значительным потерям тепла.

Третье направление – органическое земледелие, отказ от синтетических продуктов, пестицидов и кормовых добавок.

Четвертое – управление отходами. В советские годы перерабатывали макулатуру и металлолом. Сегодня появились новые материалы. Необходимо использовать эти отходы как вторичное сырье.

Пятое направление – управление водными ресурсами.

Шестое – развитие чистого транспорта. Большинство перевозок в Казахстане осуществляется на дизеле и бензине, что способствует высокому выбросу парниковых газов.

Седьмое направление – эффективное управление экосистемами [4,5].

Главное задачей таким образом становится сокращение потребления тех ресурсов, которые в настоящее время подвержены истощению, рациональное использование исчерпаемых ресурсов.

Список литературы

1. Абеннова А. Альтернатива нефти или топливо завтрашнего дня? // Экологический вестник России. – 2009. – № 2.
2. Аблаев А.Р. III Международный Конгресс «Топливный биоэтанол-2008» // Транспорт на альтернативном топливе: Международный научно-технический журнал. – 2008. – № 4.
3. Алейнов Д. Биотопливо альтернатива нефти и новый крупный потребитель // Химия и бизнес: Международный химический журнал. – 2007. – № 7–8.
4. Козин А. // Аргументы и факты. – №38. – 2016.
5. Сакипова Ш. Адибаев Б.М. «Зеленая» экономика в рамках в развитии Казахстана: III Международные Фарабиевские чтения. – Алматы, 2016.

УДК 62–69

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ ТОПКИ ГАЗОТРУБНОГО КОТЛА НА ИЗМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ВНУТРИ НЕЁ

¹Батраков П.А., ²Мракин А.Н., ²Селиванов А.А.

¹ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск;

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», Саратов, e-mail: anton1987.87@mail.ru

В статье представлены результаты численного анализа процессов теплопереноса и течения реагирующих газов в топках различных профилей топок газотрубных котлов. Расчеты выполнены с использованием программного комплекса ANSYS CFX. Представлены графические результаты исследования в виде переменных, характеризующих тепловые характеристики работы топки и котла в целом. Для выработки рекомендаций по выбору рациональной области максимальных значений тепловых характеристик работы газотрубного котла с топками различного профиля приведены значения температур и зоны их распределения.

Ключевые слова: газотрубный котел, топка, интенсификация, тепловосприятие

INFLUENCE OF FURNACE PROFILE CHANGE-TUBE BOILERS FOR THE TEMPERATURE DISTRIBUTION WITHIN IT

¹Batrakov P.A., ²Mrakin A.N., ²Selivanov A.A.

¹State Technical University of Omsk, Omsk;

²Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, e-mail: anton1987.87@mail.ru

Numerical analysis of heat transfer processes and the flow of reacting gases in the furnaces fire-tube boilers of different profiles are presented in the article. The calculations were carried out using ANSYS CFX. A graphical representation of research in the form of variables that characterize the thermal characteristics of the operation of the furnace and the boiler as a whole. To make recommendations on the selection of the maximum values of the field of rational environmental performance of work fire-tube boiler furnaces in various fields lists the temperature and distribution areas.

Keywords: furnace-tube boiler, furnace, intensification, heat absorption

При развитии системы газоснабжения России в малой энергетике все шире применяются газотрубные котлы, которые являются самыми перспективными в сфере автономных теплоисточников, так как они зарекомендовали себя наиболее приемлемыми по сочетанию «цена-качество» как вариант обеспечения жилища теплотой и характеризуются высокой степенью надежности и безопасности, а также простотой в использовании [9]. На данный момент общее количество газотрубных котлов, находящихся в эксплуатации в стране, оценивается в 2,3–2,5 млн. единиц [9].

Процессы горения в топках котлов всегда сопровождаются движением газов – воздуха, газообразного топлива, продуктов сгорания и являются совокупностью взаимообусловленных аэродинамических, тепловых и химических процессов [9, 11].

Течения газов в топках газотрубных котлов, как правило, всегда турбулентные. В процессах горения проблема турбулентности осложнена дополнительными факторами – химическими реакциями и излучением [9]. При этом на теплообмен влияют размеры и конфигурация топочной камеры, способ сжигания и вид топлива, расположение и тип горелок, характеристики среды.

Все это усложняется тем, что к процессу теплопереноса в топках данных котлов предъявляются высокие требования. Для правильной его организации необходимо владеть разноплановой информацией по процессам горения и теплообмена, что заставляет использовать современные программные комплексы. Одним из таких комплексов является ANSYS CFX, позволяющий представить методику расчета, учитывающую процесс горения метана с полным предварительным смешением его с воздухом в горелке, процесс теплопереноса в топке, конвективную составляющую, влияние излучения и молекулярную диффузию.

Рассмотрим основные уравнения, которые описывают реагирующую газовую смесь при следующих основных допущениях [1, 5, 6]:

- газовая смесь, заполняющая топочный объем – серое тело;
- теплота от факела к стенке переносится излучением, молекулярной диффузией и конвекцией;
- внутри пограничного слоя давление не изменяется вдоль нормали к контуру тела и равно соответствующему давлению на внешней границе пограничного слоя;

– суммарный перенос теплоты на границе раздела газовой смеси – стенка осуществляется за счет конвекции и излучения;

– реагирующий газ $\text{CH}_4=100\%$, окислитель – воздух.

1. Неразрывности для всей смеси:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{U}) = 0, \quad (1)$$

где ρ – плотность газовой смеси; $\mathbf{U}$ – вектор скорости; t – время.

2. Неразрывности для каждого компонента:

$$\frac{\partial(\rho Y_I)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_j Y_I)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\Gamma_{I\text{eff}} \frac{\partial Y_I}{\partial x_j} \right) + S_I, \quad (2)$$

где S_I – скорость образования I -компонента;

$Y_I = \frac{\rho_I}{\rho}$ – концентрация I -компонента;

ρ_I – плотность каждого I -компонента;

$\Gamma_{I\text{eff}} = \Gamma_I + \frac{\mu_t}{Sc_I}$ – коэффициент диффузии;

Γ_I – коэффициент диффузии для I -компонента; μ_t – турбулентная составляющая динамической вязкости;

$Sc_I = \frac{\nu}{\Gamma_I}$ – число Шмидта; ν – кинематическая вязкость.

3. Моментов:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho \mathbf{U}}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{U} \otimes \mathbf{U}) - \nabla \cdot (\mu_{\text{eff}} \nabla \mathbf{U}) = \\ = -\nabla P' + \nabla \cdot (\mu_{\text{eff}} \nabla \mathbf{U})^T + B, \end{aligned} \quad (3)$$

где B – сумма всех сил, действующих на объем газа, μ_{eff} – эффективная турбулентная вязкость, P' – давление.

В формулах (1)–(3) используются следующие обозначения:

$$\mathbf{U} = \begin{bmatrix} U_x \\ U_y \\ U_z \end{bmatrix}, \quad \nabla \mathbf{U} = \frac{\partial U_x}{\partial x} + \frac{\partial U_y}{\partial y} + \frac{\partial U_z}{\partial z},$$

$$\nabla P' = \frac{\partial P_x}{\partial x} + \frac{\partial P_y}{\partial y} + \frac{\partial P_z}{\partial z};$$

$$\nabla \cdot (\rho \mathbf{U} \otimes \mathbf{U}) = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x}(\rho U_x U_x) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho U_y U_x) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho U_z U_x) \\ \frac{\partial}{\partial x}(\rho U_x U_y) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho U_y U_y) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho U_z U_y) \\ \frac{\partial}{\partial x}(\rho U_x U_z) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho U_y U_z) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho U_z U_z) \end{bmatrix}.$$

4. Энергии и диссипации:

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{U} k) = \nabla \cdot \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \nabla k \right] + P_k - \rho \varepsilon - S^R, \quad (4)$$

$$\frac{\partial(\rho \varepsilon)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{U} \varepsilon) = \nabla \cdot \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \nabla \varepsilon \right] + \frac{\varepsilon}{k} (C_{\varepsilon 1} P_k - C_{\varepsilon 2} \rho \varepsilon), \quad (5)$$

$$\nabla k = \frac{\partial k_x}{\partial x} + \frac{\partial k_y}{\partial y} + \frac{\partial k_z}{\partial z}, \quad \nabla \varepsilon = \frac{\partial \varepsilon_x}{\partial x} + \frac{\partial \varepsilon_y}{\partial y} + \frac{\partial \varepsilon_z}{\partial z},$$

где S^R – источниковый член; $C_{\varepsilon 1}$, $C_{\varepsilon 2}$, σ_ε , σ_k – справочные константы, определяемые согласно [4]; P_k – параметр турбулентности, характеризует соотношение между силами вязкости и выталкивающими силами P_{kb} , рассчитывается с применением [4] по выражению:

$$P_k = \mu_t \nabla \mathbf{U} \cdot (\nabla \mathbf{U} + \nabla \mathbf{U}^T) - \frac{2}{3} \nabla \cdot \mathbf{U} (3\mu_t \nabla \cdot \mathbf{U} + \rho k) + P_{kb}. \quad (6)$$

5. Определение энтальпии

Общая удельная энтальпия h_{tot} определяется следующим выражением

$$h_{tot} = h + k,$$

где h – удельная энтальпия неподвижной газовой смеси.

6. Определения вязкости на основе k - ε модели с учетом концепции турбулентной вязкости:

$$\mu_{eff} = \mu + \mu_t, \quad (7)$$

где μ – динамическая вязкость.

В данной модели предполагается, что турбулентная вязкость связана с турбулентной кинетической энергией и диссипацией через выражение:

$$\mu_t = C_\mu \rho \frac{k^2}{\varepsilon}, \quad (8)$$

где C_μ – справочная константа, принимается по [4].

Переменные k и ε являются результатом решения дифференциальных транспортных уравнений для турбулентных кинетической энергии и диссипации.

7. Уравнение состояния Редлиха-Квонга, выглядит следующим образом [4]:

$$P = \frac{RT}{v - b + c} - \frac{a(T)}{v(v + b)}, \quad (9)$$

где v – удельный объем; a , b и c – константы, зависящие от конкретного вещества.

8. Начальные условия

Принимаются значения всех параметров, входящих в систему уравнений, при времени $t=0$ и при начальной температуре $T=300$ K.

9. Граничные условия

Для математического моделирования конкретных течений многокомпонентного реагирующего газа необходимо поставить соответствующие граничные условия [4]:

– условия прилипания на непроницаемой поверхности W

$$U|_W = 0. \quad (10)$$

– задаются условия сложного теплообмена на стенке (рис. 2)

$$q = q_c + q_r, \quad (11)$$

где q – плотность теплового потока через пограничный слой от реагирующей газовой смеси к стенке, q_c – плотность конвективного теплового потока, переносимого объемом газа, со стороны реагирующей газовой смеси к пограничному слою, q_r – плотность радиационного теплового потока со стороны реагирующей газовой смеси к пограничному слою (определяется методом Монте-Карло при решении системы уравнений (1)–(9)).

Расчетная область представлена на рис. 1.

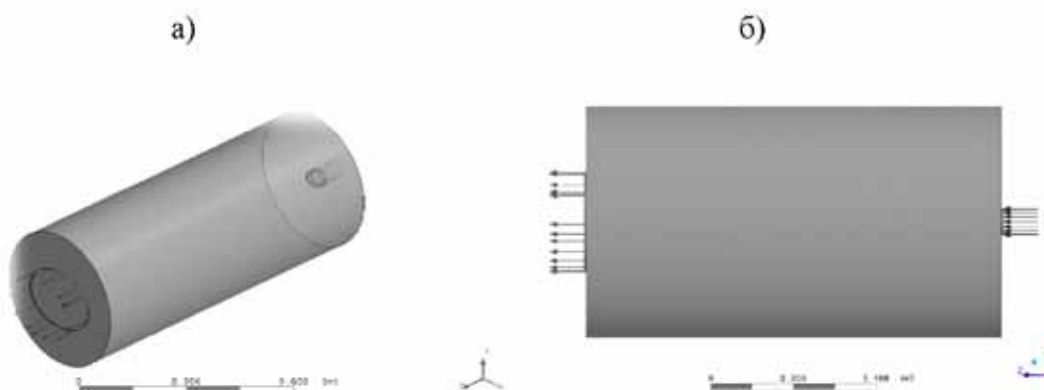


Рис. 1. Расчетные модели топки:
а – в объеме, б – вид сбоку

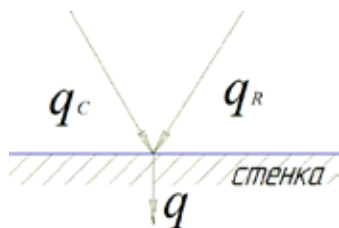


Рис. 2. Расчетная схема сложного теплообмена на стенке

На основании вышеизложенного плотность конвективного теплового потока q_c определяется с учетом профиля температуры в пристеночном слое [4]:

$$q_c = \frac{\rho C_p u^* (T_w - T_F)}{T^+}, \quad (12)$$

где C_p – массовая изобарная теплоемкость; u^* – скорость газовой смеси в пристеночной области; T_w – температура стены; T_F – температура газовой смеси на границе пристеночного слоя; T^+ – безразмерная температура в пристеночном слое [4].

Спектральный тепловой поток излучения q_v^R , проходя через поверхность с координатой r с единичным вектором n направленным по нормали [2, 8]:

$$q_v^R(r, n) = \int (s \cdot n) q(r, s) d\Omega_s, \quad (13)$$

где Ω – телесный угол.

Интегрируем уравнение переноса по всему телесному углу, тогда дивергенция спектрального теплового потока излучения имеет вид:

$$(-\nabla \cdot q_v^R) = K_a (G_v - 4E_{bv}), \quad (14)$$

где G_v – спектральный радиационный параметр; K_a – коэффициент поглощения; E_{bv} – полное количество энергии, излучаемой абсолютно черным телом.

$$G_v \equiv \int q d\Omega_s. \quad (15)$$

Полный поток излучения получен интегрированием уравнения для теплового потока излучения по спектру:

$$\nabla \cdot q^R = \int_0^\infty q_v^R dv = \int_0^\infty K_{av} G_v dv - 4 \int_0^\infty K_{av} E_{bv} dv. \quad (16)$$

Результаты данных вычислений подставляются в уравнение энергии в виде величины S^R . Далее представлены результаты решения уравнений (1)-(16) [7], реализованных в ANSYS-CFX [1]. Расчетная область топки газотрубного котла приведена на рис. 1, при этом предусматривается изменение формы профиля топki.

Расчетная область представляет собой горизонтально расположенный цилиндр длиной $l=1,0$ м с эквивалентный диаметр топki $d_{\text{экв}}=0,46$ м, площадь поперечного сечения топki $A=0,17$ м², а площади всех стенок топki 1,74 м² в которой установлена газовая горелка с предварительной подготовкой топливовоздушной смеси. Изменяемыми величинами при численном исследовании являлась форма профиля топki: прямоугольного, квадратного, круглого, горизонтально и вертикально расположенного эллипса (рис. 3).

Распределение температур вдоль оси топki при различном ее профиле представлено на рис. 4.

На рис. 5 в изометрии изображено распределение температур.

Очевидно, что горение газа сопровождается температурными возмущениями и конвективными явлениями [10]. Область горения совпадает с размерами факела, границей которого является изотерма с максимальной температурой. Внутри топочного пространства процесс горения определяется временем химических процессов [3,9].

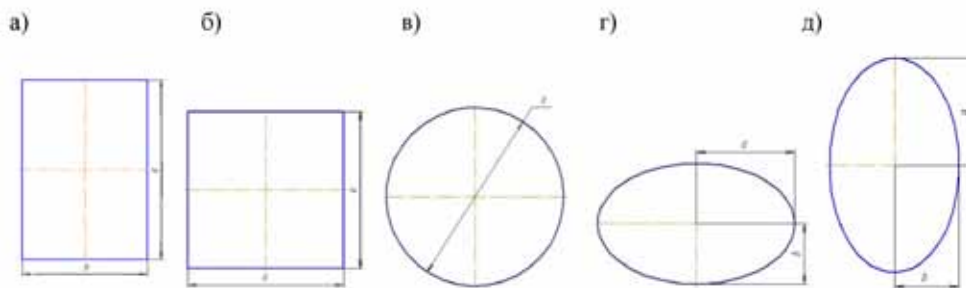


Рис. 3. Геометрические характеристики расчетных моделей:

а – прямоугольная форма ($a=0,25$ м, $b=0,18$ м – стороны прямоугольника); б – квадратная форма ($a=0,21$ м – стороны квадрата); в – круг ($a=0,46$ м – диаметр круга); г – эллипс горизонтальный ($a=0,26$ м – большая полуось, $b=0,2$ м – малая полуось); д – эллипс вертикальный ($a=0,26$ м – большая полуось, $b=0,2$ м – малая полуось)

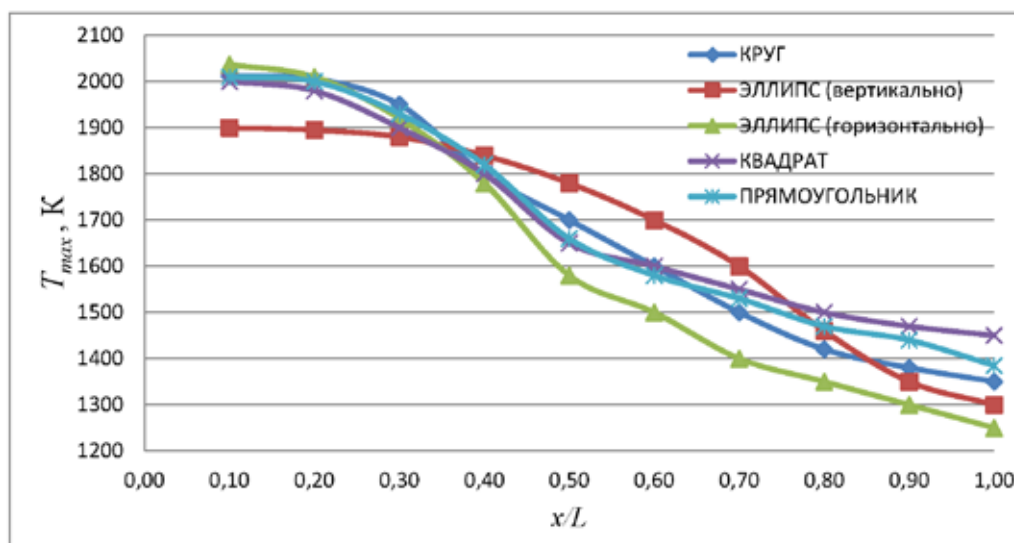


Рис. 4. Распределение температур вдоль оси

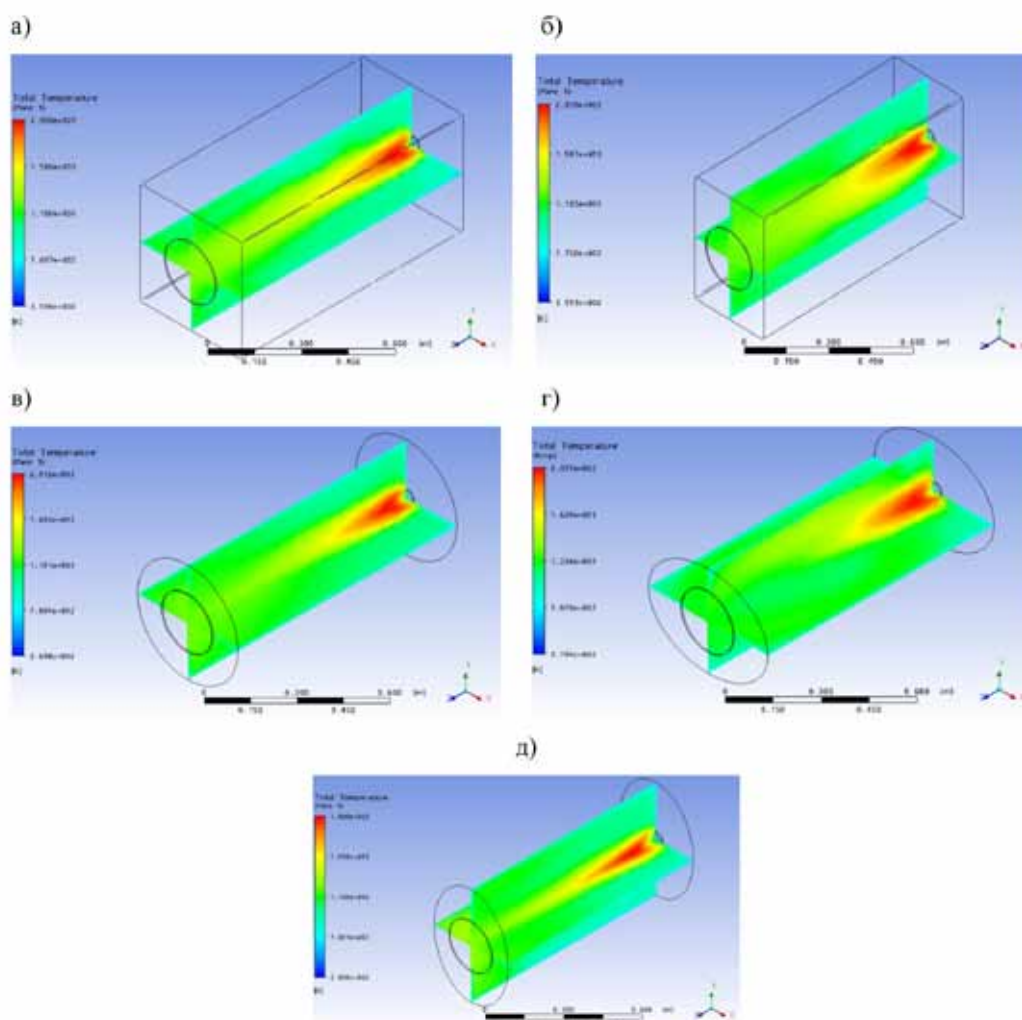


Рис. 5. Распределение температур и скоростей в топке при различных формах её профиля: а – прямоугольная; б – квадратная; в – круглая; г – эллипс горизонтальный; г – эллипс вертикальный

На рассмотрении рисунков 4 и 5 видно как формируется факел по длине топки, а так же как распределяется поле температур. С учетом этих рисунков возможно проанализировать и определить нахождение максимальных температур, а также распределение средних температур по длине топки. При этом в идеале факел должен занимать весь топочный объем и не касаться стенок. В целом наиболее упорядоченное движение газовой смеси соответствует топке с профилем вертикальный эллипс, что способствует формированию зоны максимальных температур относительно равномерно распределенной вдоль оси.

В заключение можно отметить, что изменение формы профиля топки ведет к изменению расположению средних и максимальных температур, так же видно влияние движущегося газа на факел. То есть, можно говорить, что изменение формы профиля топки ведет к изменению тепломассообменного процесса внутри топки.

Список литературы

1. ANSYS CFX-Solver Theory Guide. ANSYS CFX Release 11.0 / ANSYS, Inc. // Southpointe 275 Technology Drive. – Canonsburg: PA 15317, 2006. – 312 p.
2. Kader B.A. Temperature and concentration profiles in fully turbulent boundary layers // *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 1981. 24(9). p. 1541–1544.
3. Батраков П.А. Анализ метода расчета горения в энергетических установках топлива / П.А. Батраков // *Россия молодая: передовые технологии – в промышленность*. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – №1. – С. 112–114.
4. Белов И.А. Моделирование турбулентных течений / И.А. Белов, С.А. Исаев. – СПб.: Изд. БГТУ, 2001. – 108 с.
5. Госмен А.Д. Численные методы исследования течений вязкой жидкости / А.Д. Госмен, В.М. Пан, А.К. Ранчел, Д.Б. Сполдинг. – М.: Мир, 1972. – 326 с.
6. Зельдович Я.Б. Математическая теория горения и взрыва / Я.Б. Зельдович. – М.: Наука, 1980. – 250 с.
7. Зенкевич О. Конечные элементы и аппроксимация / О. Зенкевич, К. Морган; пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 318 с.
8. Михайлов А.Г. Численное исследование влияния формы топки газотрубного котла на состав продуктов сгорания газообразного топлива / А.Г. Михайлов, П.А. Батраков // *Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2012»* – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – Вып. 2. – Том 8. – С. 94.
9. Михайлов А.Г. Эффективные поверхности теплообмена в топке газотрубного котла: монография / А.Г. Михайлов, П.А. Батраков. – Омск: ОмГТУ, 2014. – 129 с.
10. Оран Э. Численное моделирование реагирующих потоков: Пер. с англ. / Э. Оран, Дж. Борис. – М.: Мир, 1990. – 660 с.
11. Хзмалян Д.М. Теория топочных процессов / Д.М. Хзмалян. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с.

УДК 666.97

ФИБРОБЕТОНЫ ДЛЯ РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННОЙ ФИБРЫ

Клюев А.В., Дураченко А.В.

*ФБГОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,
Белгород, e-mail: durachenko-and@rambler.ru*

В данной статье рассматривается современное состояние вопроса покрытий для дорог в России и в зарубежье, проблемы существующих дорог и перспективы строительства новых бетонных покрытий в нашей стране. В связи с этим, поднимается вопрос разработки для них новых современных ремонтных составов. Представлены оптимальные варианты ремонтных составов для бетонных дорог, в частности, фибробетонов с применением стеклянной фибры. Проведено сравнительное изучение различных видов волокон для ремонтных составов, их физико-механических характеристик, целесообразность применения в данной области строительства. Приведены данные по выявлению оптимальных составов, процента армирования и длины фибры. Проведено сравнение физико-механических характеристик предлагаемых составов с уже активно применяемыми в области фибрового армирования и описаны их преимущества.

Ключевые слова: фибробетон, стеклянная фибра

THE FIBER-REINFORCED CONCRETE FOR PAVEMENT REPAIR ON THE BASIS OF GLASS FIBER

Klyuev A.V., Durachenko A.V.

*Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod,
e-mail: durachenko-and@rambler.ru*

This article discusses the current issue of coatings for roads in Russia and abroad, the problems of existing roads and the prospects of construction of new concrete pavement in our country. In this regard, raised the issue of developing a new modern repair compounds. Presents the best options repair compounds for concrete roads, in particular, of fiber-reinforced concrete with glass fiber. Given a comparative study of various types of fibers for repair of the compositions, their physico-mechanical characteristics, expediency of its application in the field of construction. Presented the data to identify the optimal formulations, percentage of reinforcement and the length of the fiber. Performed a comparison of physical and mechanical characteristics of the proposed formulations is already actively used in the field of fibre reinforcement and the benefits they provide.

Keywords: fiber concrete, glass fiber

В условиях современности автомобильный транспорт является самым востребованным. С каждым днем растет количество автомобилей, а, соответственно, увеличиваются и нагрузки на дорожное полотно. В связи с этим, несмотря на постоянное совершенствование технологий и материалов, асфальтовые дороги в нашей стране не справляются с объемами транспорта и выходят из строя раньше проектного срока.

Во многих зарубежных странах, таких как США, Германия, Япония, для строительства дорог довольно давно в большинстве случаев применяют бетон. Это связано с тем, что бетонные дороги способны выдерживать более высокие нагрузки, их срок службы составляет 40–50 лет, а у асфальтовых 8–10, соответственно. Несмотря на то, что строительство бетонных дорог обходится немного дороже, затраты на эксплуатацию и ремонт – минимальны, ввиду того, что и межремонтный срок больше, чем у асфальтовых покрытий. В связи с этим, в нашей стране активно поднимается во-

прос о строительстве и последующей реконструкции дорог с применением бетона.

Безусловно, своевременный ремонт дорожного полотна, позволяет увеличить срок эксплуатации дороги. Не менее важным аспектом является качество и физико-механические характеристики применяемых для ремонта материалов и составов.

В области ремонтных составов в настоящее время активно изучается и применяется фибробетон. Это обусловлено тем, что он имеет прочностные характеристики значительно превосходящие характеристики обычных бетонов. Фибра, как известно, обеспечивает высокую прочность бетоны не только при сжатии, но и при изгибе. Широко применение фибробетонные составы получили при ремонте мостовых конструкций, полов промышленных зданий, гидротехнических сооружений и др. При этом, применяются самые различные виды фиброволокна, постоянно разрабатываются новые с целью повышения физико-механических характеристик бетона [1 – 23].

При проектировании материалов и конструкций на их основе, в том числе и их фибробетонов, необходимо выбирать оптимальное их проектирование с целью снижения их себестоимости [24 – 33].

Таким образом, стеклянная фибра (рис. 1) является одной из самых прочных и имеет малую величину удлинения при разрыве. При этом ее стоимость сопоставима со стоимостью других видов фибр. Различают стеклянную фибру длиной 6, 12, 18, 24 мм и диаметром 10–15 микрон.

В ходе проведения экспериментальной части, было выяснено, что оптимальным процентом армирования являются 0,3 % от массы вяжущего. Таким образом, содержание фибры составило порядка 10,5 кг/м³.

Для фибробетонной смеси использовался товарный цемент портландцемент АО «Себряковцемент» марки ЦЕМ I 42,5Н и молотый гранит. Продукция этого предприятия отличается стабильностью качества. Основные строительно-технические показатели цемента приведены в табл. 1. На рис. 2 приведен микроснимок ЦЕМ I 42,5Н.



Рис.1. Стеклянная фибра

Таблица 1

Химический состав цемента

Марка цемента	Химический состав, % по массе								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂
ЦЕМ I 42,5Н	21,67 ±0,21	5,69 ±0,12	3,08 ±0,09	59,37 ±0,25	3,7 ±0,09	4,28 ±0,1	0,69 ±0,03	0,52 ±0,03	0,38 ±0,2

Преимущества этого цемента были так же выявлены в ходе проведения исследовательской работы.

пользовались балки размерами 4×4×16 мм. В качестве вяжущего использовались разработанные композиционные вяжущие на ос-

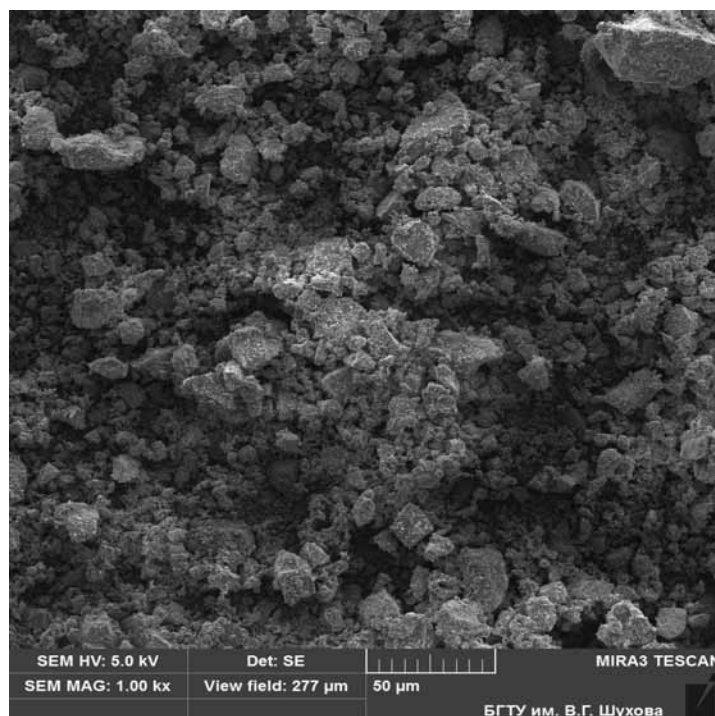


Рис. 2. Микроснимок ЦЕМ I 42,5Н

Также, для снижения водопотребности смеси и, соответственно увеличения прочностных характеристик бетона, был применен суперпластификатор ПФМ-НЛК последней модификации. Более того, он позволяет бетону набрать прочность в более короткие сроки, что, безусловно, играет важную роль в ремонте дорожных покрытий.

В проводимом исследовании, удалось добиться повышения физико-механических характеристик бетона за счет применения высокоплотной упаковки заполнителя. Такой эффект возник из-за применения гранита разных фракций. Так, применялись фракции 2,5 – 5 мм, 1,25 – 2,5 мм, 0,625 – 1,25 мм. Был рассчитан модуль крупности гранита:

$$M_{кр.} = (A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63})/100,$$

где $A_{2,5}$; $A_{1,25}$; $A_{0,63}$ – полные остатки, %

$$M_{кр.} = (49,2 + 66 + 96,3)/100 = 2,12.$$

В результате проведенных испытаний полученных опытных образцов были получены значения активности вяжущего, пределов прочности при растяжении и сжатии полученных бетонов. Для опытов ис-

нове ЦЕМ I 42,5Н, его активность оказалась 56 МПа, предел прочности на растяжение при изгибе 13,5 МПа, предел прочности при сжатии 72,3 МПа.

Таким образом, можно сделать вывод, что физико-механические характеристики полученного фибробетона значительно превышают характеристики обычных бетонов, чего удалось добиться за счет применения стеклянной фибры и суперпластификатора ПФМ-НЛК. Также созданные опытные образцы полностью соответствуют требованиям по прочности, предъявляемым к материалам, применяемым для строительства и ремонта дорожных покрытий. Нужно отметить, что себестоимость фибробетона ЦЕМ I 42,5Н не на много отличается от аналогичного бетона, но при этом имеет ряд преимуществ и позволит сэкономить средства на последующем ремонте и эксплуатации дорожного полотна.

Статья выполнена при финансовой поддержке стипендии Президента СП-340.2016.1.

Список литературы

1. Ключев С.В. Высокопрочный мелкозернистый фибробетон на техногенном сырье и композиционных вяжущих

- с использованием нанодispersного порошка // Бетон и железобетон. – 2014. – №4. – С. 14 – 16.
2. Клюев С.В. Высокопрочный сталефибробетон на техногенных песках КМА // Технологии бетонов. – 2012. – № 5 – 6. – С. 33 – 35.
3. Клюев С.В., Клюев А.В. Исследование физико-механических свойств композиционных вяжущих // Успехи современной науки. – 2015. – №1. – С. 21 – 24.
4. Клюев С.В., Клюев А.В. Техногенное сырье – эффективный заполнитель для фибробетонов // Успехи современной науки. – 2015. – №1. – С. 33 – 35.
5. Клюев С.В., Гурьянов Ю.В. Внешнее армирование изгибаемых фибробетонных изделий углеволокном // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – №1(36). – С. 21 – 26.
6. Клюев С.В. Ползучесть и деформативность дисперсно-армированных мелкозернистых бетонов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2010. – № 4. – С. 85 – 87.
7. Клюев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. Фиброармированные композиты на техногенном сырье // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 19; №1. – С. 34 – 36.
8. Клюев С.В. Усиление и восстановление конструкций с использованием композитов на основе углеволокна // Бетон и железобетон. – 2012. – №3. – С. 23 – 26.
9. Клюев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. Монолитный фибробетон для полов промышленных зданий // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 19; №1. – С. 29 – 32.
10. Клюев С.В. Разработка дисперсно-армированного мелкозернистого бетона на основе техногенного песка и композиционного вяжущего // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – Т. 11; Ч.2. – С. 27 – 29.
11. Клюев С.В. Высококачественный фибробетон для монолитного строительства // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – Т. 11; Ч.2. – С. 29 – 32.
12. Клюев С.В. Экспериментальные исследования фибробетонных конструкций с различными видами фибр // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – Т. 2; Ч.1. – С. 39 – 44.
13. Клюев С.В. Особенности формирования фибробетонных композитов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2015. – №5. – С. 32 – 35.
14. Клюев С.В. Фибробетон и изделия на его основе // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – Т. 3; Ч.1. – С. 70 – 73.
15. Клюев С.В., Дураченко А.В. О применении синтетической фибры для дисперсного армирования бетонов // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО «ГТНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова» (24–26 марта 2015 г., г. Грозный). В 2-х томах. Т.1. – Грозный: ФГУП «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2015. – С. 324 – 328.
16. Клюев С.В., Гафарова Н.Е. Фибробетон для монолитного строительства в условиях Крыма // Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика, 2016. – С. 49 – 53.
17. Клюев С.В., Клюев А.В., Кузик Е.С. Аддитивные технологии в строительной индустрии // Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика, 2016. – С. 54 – 58.
18. Данилов А.М., Гарькина И.А., Клюев С.В. Принципы проектирования строительных материалов для агропромышленного комплекса // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 2. № 10. – С. 150 – 155.
19. Клюев А.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. К вопросу применения техногенных песков для производства мелкозернистого фибробетона // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 19. №1. – С. 32 – 34.
20. Клюев А.В. Усиление изгибаемых конструкций композитами на основе углеволокна // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2011. – № 3. – С. 38 – 41.
21. Клюев А.В. Дисперсно-армированный мелкозернистый бетон на техногенном песке КМА для изгибаемых изделий: автореф. дис. ... к.т.н. – Белгород, 2012. – 24 с.
22. Клюев А.В. Свойства бетонной матрицы при дисперсном армировании фибрами / А.В. Клюев, А.В. Нетребенко, А.В. Дураченко // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 16. №2. – С. 96 – 99.
23. Клюев А.В. Ориентация и распределение фибр в цементной матрице / А.В. Клюев, А.В. Нетребенко, А.В. Дураченко // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 16. №2. – С. 99 – 102.
24. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование строительных конструкций на основе эволюционных и генетических алгоритмов: монография. – Germany, 2011. – 128 с.
25. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование стержневой пространственной конструкции // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2007. – №1 (7). – С. 17 – 22.
26. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование стержневых систем на основе энергетического критерия при силовых и температурных воздействиях с учетом безопасной устойчивости // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2009. – № 1. – С. 60 – 63.
27. Клюев С.В. Оптимальное проектирование конструкций башенного типа: дисс. ... канд. техн. наук. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2006. – 153 с.
28. Юрьев А.Г., Клюев С.В., Клюев А.В. Устойчивость равновесия в природе и технике // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2007. – № 3. – С. 86 – 88.
29. Юрьев А.Г., Клюев С.В. Эволюционные и генетические алгоритмы оптимизации строительных конструкций. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. – 134 с.
30. Абсиметов В.Э., Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование динамически нагруженных стержневых систем // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2009. – №3–4. – С. 100 – 105.
31. Юрьев А.Г., Клюев С.В. Энергетический критерий структурообразования несущих конструкций // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2006. – №2. – С. 90 – 91.
32. Юрьев А.Г., Клюев С.В., Клюев А.В. Особенности проектирования высотных стержневых конструкций из стали // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2008. – № 4. – С. 42 – 45.
33. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование стержневых конструкций // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2009. – №3. – С. 31 – 36.

УДК 621.316.9

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

¹Пачурин Г.В., ²Дерябин А.Е., ²Шевченко С.М.

¹ФБГУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Р.Е. Алексеева»,
Нижегород, e-mail: pachuringv@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»,
Нижегород, e-mail: shevchenko.sm@mail.ru

Современное производство продолжает оставаться источником опасных и вредных производственных факторов. При этом доля работников, занятых в неблагоприятных условиях труда остается по-прежнему существенной. Обеспечение надежности и эффективности эксплуатации газотранспортных предприятий и, в частности, линейных производственных управлений магистральных газопроводов (ЛПУМГ) является необходимым условием устойчивого развития газовой отрасли. Основными технологическими объектами ЛПУМГ являются линейная компрессорная станция (КС), участки магистральных газопроводов определенной протяженности. К наиболее опасным объектам на территории компрессорной станции относятся газоперекачивающие агрегаты, являющиеся источником вредных и опасных производственных факторов. В работе представлены основные технологические объекты ЛПУМГ, опасные и вредные производственные факторы компрессорных станций, мероприятия по обеспечению защиты работников от поражения током в случае повреждения изоляции; произведен расчет контурного размещения заземлителя ГПА. Рассмотрены мероприятия для защиты от электрических разрядов, статического и атмосферного электричества.

Ключевые слова: защитное заземление, магистральные газопроводы, газоперекачивающие агрегаты, вертикальные заземлители

ELECTRICAL SAFETY GAS PUMPING UNITS

¹Pachurin G.V., ²Deryabin A.E., ²Shevchenko S.M.

¹Nizhny Novgorod State Technical University. RA Alekseeva, Nizhny Novgorod,
e-mail: pachuringv@mail.ru;

²Nizhny Novgorod State Pedagogical University. K. Minin, Nizhny Novgorod,
e-mail: shevchenko.sm@mail.ru

Modern production continues to be a source of dangerous and harmful factors. The share of workers employed in adverse working conditions is still substantial. Ensuring the reliability and efficiency of operation of gas transmission companies and, in particular, the linear production department of main gas pipelines (LPUMG) is a prerequisite for sustainable development of the gas industry. The main technological objects are LPUMG linear compressor station (CS), sections of main gas pipelines certain extent. The most dangerous object in the territory of the compressor station are gas-compressor units, which are a source of harmful and dangerous production factors. The paper presents the main technological facilities LPUMG, dangerous and harmful production factors compressor stations, measures to protect workers from electric shock in case of insulation damage; calculated the loop placement earthing GPA. Considered measures to protect against electrical discharges of static and atmospheric electricity.

Keywords: protective earthing, gas mains, gas pumping units, vertical grounding

Состояние безопасности труда является одним из основных факторов оценки охраны труда на производстве. Развитие производства и технологий [10–12] требуют неукоснительного обеспечения безопасных и здоровых условий труда [3,4]. Однако современное производство продолжает оставаться источником опасных и вредных производственных факторов [1,6,7]. При этом доля работников, занятых в неблагоприятных условиях труда остается по-прежнему существенной [2,8,9].

На данном этапе развития нашей страны важное значение имеет газовая промышленность. Одним из условий устойчивого развития газовой отрасли является обеспечение надежности и эффективности эксплуатации газотранспортных предприятий и,

в частности, линейных производственных управлений магистральных газопроводов (ЛПУМГ). Основными технологическими объектами ЛПУМГ являются линейная компрессорная станция (КС) в составе определенного количества компрессорных цехов, участки магистральных газопроводов определенной протяженности.

Магистральные газопроводы и газопроводы-отводы предназначены для транспортировки природного газа на большие расстояния. В конечном пункте магистрального газопровода расположены газораспределительные станции, на которых давление понижается до уровня, необходимого для снабжения потребителей. К магистральному газопроводу подключается компрессорный цех (КЦ) входными и выходными газопро-

водами-шлейфами через узел подключения, обеспечивающий работу газопровода и КЦ в следующих режимах:

- подача газа по газопроводу с компримированием его на подключаемом КЦ – основной режим;
- подача газа по газопроводу без компримирования его на КЦ – временный режим (при поэтапном вводе газопровода в эксплуатацию, ремонтных работах на КЦ и др.);
- подача газа по газопроводу при периодической очистке его полости очистным устройством (ОУ) – временный режим.

В КЦ реализуются процессы очистки газа от жидких и механических примесей перед компримированием; компримирования газа; охлаждения газа после компримирования перед подачей его в магистральный газопровод; измерение и контроль технологических параметров, управление режимом газопроводов путем изменения количества и режимов газоперекачивающих агрегатов (ГПА). К наиболее опасным объектам на территории компрессорной станции относятся газоперекачивающие агрегаты, являющиеся источником вредных и опасных производственных факторов.

Согласно ГОСТ 12.0.003–74* «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» на работников компрессорной станции могут действовать такие опасные и вредные производственные факторы, такие как: подвижные части производственного оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, недостаточная освещенность рабочей зоны, отсутствие или недостаток естественного света, повышенная напряженность электрического поля; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека и другие. В связи с этим обеспечение безопасности и, в частности, электробезопасности является важнейшей задачей эксплуатации современных компрессорных станций ГПА.

В работе проведен расчет защитного заземления ГПА Пильнинского линейного производственного управления магистральных газопроводов (ЛПУМГ). Основная задача ЛПУМГ – транспортирование газа с заданными параметрами по магистральным газопроводам соответствующего направления – (МГ) «Ямбург – Тула 1», «Ямбург – Тула 2» и по 5–ти газопроводам-отводам в целях бесперебойной поставки газа потребителям. Общая протяженность газопроводов в одноконтурном исчислении в зоне ответственности Пильнинского ЛПУМГ – 180,9 км; количество компрессорных станций (КС) – 1; количество газораспределительных станций (ГРС) – 5. Размещение

зданий и сооружений на площадке КС предусматривается с соблюдением 2-х зон: зоны основного производственного назначения и зоны служебно-производственного комплекса. К зоне основного производственного назначения относятся компрессорные цеха и связанные с ними установки (Аппараты АВО) газа, пылеуловители, блоки подготовки топливного газа (БПТПГ) и др. К зоне служебно-производственного комплекса относятся вспомогательные здания и сооружения, предназначенные для эксплуатации КС: служебно-эксплуатационный и ремонтный блок (СЭРБ); котельная; склады ГСМ и метанола; столовая; эл/подстанция и т.д.

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме могут использоваться такие меры защиты от прямого прикосновения:

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждения;
- размещение вне зоны досягаемости.

С целью защиты от поражения электрическим током из-за нарушения изоляции используются следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- защитное заземление;
- зануление;
- автоматическое отключение питания;
- двойная изоляция.

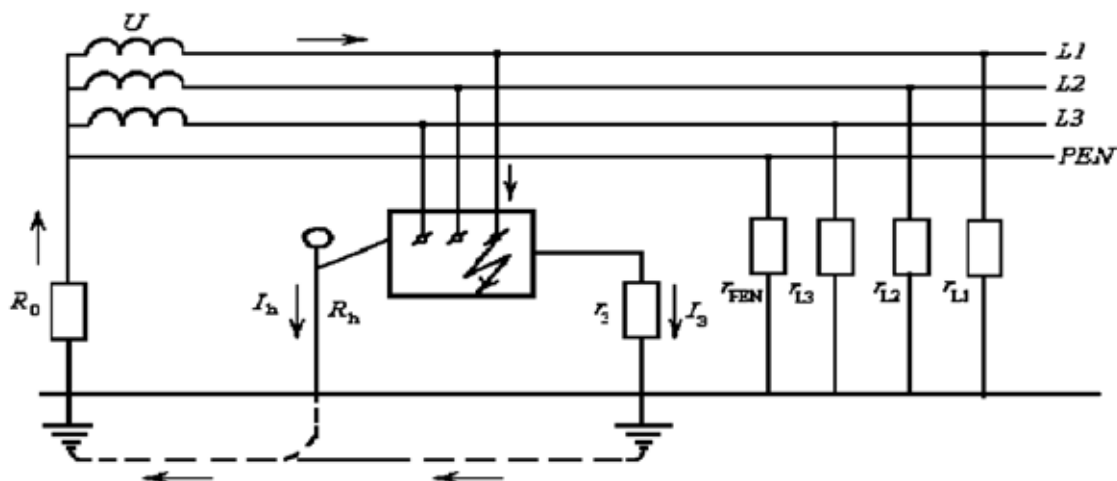
Защита при косвенном прикосновении должна выполняться во всех случаях, если напряжение в питающей сети 50 В переменного и 120 В постоянного тока. В помещениях с повышенной электроопасностью, особо опасных и в наружных установках реализация защиты при косвенном прикосновении может потребоваться при более низких напряжениях, например, при 25 В переменного и 60 В постоянного тока или 12 В переменного и 30 В постоянного тока при наличии требований соответствующих параграфов ПУЭ.

Основным способом защиты человека от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетокковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, является защитное заземление. Защитное заземление выполняется преднамеренным электрическим соединением металлических не токоведущих частей электроустановок с «землей» или её эквивалентом. В качестве заземляющих проводников могут быть использованы специально предназначенные для этой цели проводники, металлические строительные, производственные и электромонтажные конструкции. Для выравнивания потенциа-

лов металлические строительные и производственные конструкции присоединяются к сети заземления.

В работе представлен расчет заземления для помещения ГПА длиной 18,6 м. и шириной 18 м. Принципиальная схема заземления представлена на рисунке [4].

Допустимое сопротивление заземляющего устройства в соответствии с ГОСТ 12.1.030–81 «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1)» принято равным $R_3 \leq R_{\text{доп}} = 4 \text{ Ом}$ (установка до 1000 В, суммарная мощность источников тока, питающих сеть, более 100 кВт.).



Принципиальная схема заземления

Внешнее электроснабжение КС «Пильнинская» осуществляется от ЛЭП с вводом на два трансформатора по 63 МВт. Питающая ГПА сеть – трёхфазная, четырёхпроводная с глухо заземлённой нейтралью, напряжением 380/220В, ток переменный с частотой 50 Гц.

Мероприятия по обеспечению электробезопасности разработаны в соответствии с ГОСТ 12.1.019–79* ССБТ «Электробезопасность. Общие требования» и ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Издание 7».

Защитное заземление позволяет обеспечить защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением из-за повреждения изоляции.

Удельное сопротивление грунта[4,5]:

$$\rho_{\text{рас}} = \rho_{\text{гр}} \cdot k, \quad (1)$$

где $\rho_{\text{гр}}$ – удельное сопротивление грунта; k – значение сезонного повышающего коэффициента, принимаем равным $k = 1,45$ (II климатическая зона);

$$\rho_{\text{гр}} = 50 \text{ Ом/м (чернозём);}$$

$$\rho_{\text{рас}} = 100 \cdot 1,45 = 145 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$$

Выбираем контурное размещение заземлителя $L = 334,8 \text{ м}$. В качестве заземлителей берутся стальные стержни длиной $l = 2,5 \text{ м}$, $d = 14 \text{ мм}$, верхние концы которых заглубляются в грунт на $H_0 = 0,5 \text{ м}$. Для соединения электродов выбраны стальные полосы сечением $20 \times 4 \text{ мм}^2$.

Сопротивление растеканию тока R_1 :

$$R_b = \frac{\rho_{\text{рас}}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4H + l}{4H - l} \right) \text{ Ом}, \quad (2)$$

$$R_b = \frac{145}{2 \cdot 3,14 \cdot 2,5} \left(\ln \frac{2 \cdot 2,5}{0,014} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 1,25 + 2,5}{4 \cdot 1,25 - 2,5} \right) = 44,5 \text{ Ом},$$

$$H = H_0 + 0,5l = 0,5 + 2,5 \cdot 0,5 = 1,25 \text{ м.} \quad (3)$$

Необходимое количество вертикальных заземлителей n предварительно рассчитываем по формуле

$$n = \frac{R_B}{R\eta_B} \text{ шт.} \quad (4)$$

где η_B – коэффициент использования вертикальных заземлителей

$$n \cdot \eta_B = \frac{R_B}{R}, \quad (5)$$

$$n \cdot \eta_B = \frac{44,5}{4} = 11,1,$$

$$n=23 \text{ шт.}; \eta_B = 0,43.$$

Сопротивление растеканию тока с горизонтального заземлителя (соединительной полосы заземлителя):

$$R_r = \frac{\rho_{\text{рас}}}{2\pi L_{\text{пол}}} \left(\ln \frac{L_{\text{пол}}^2}{0,5bt_0} \right) \text{ Ом}, \quad (6)$$

$$L_{\text{пол}} = 1,05 \cdot a \cdot (n-1) = 1,05 \cdot 2,5 \cdot 22 = 57,7, \quad (7)$$

$$R_r = \frac{165}{2 \cdot 3,14 \cdot 94,5} \left(\ln \frac{94,5^2}{0,5 \cdot 0,002 \cdot 0,5} \right) = 6,2 \text{ Ом}$$

Коэффициенты использования вертикальных и горизонтальных электродов с учетом интерполяции:

$$\eta_B = 0,43; \eta_r = 0,26.$$

Сопротивление растеканию тока группового искусственного заземлителя

$$R_{\text{и}} = \frac{R_B R_r}{R_B \eta_r + R_r \eta_B n} \quad (8)$$

$$R_{\text{и}} = \frac{44,5 \cdot 6,2}{44,5 \cdot 0,26 + 6,2 \cdot 0,43 \cdot 22} = 3,8 \text{ Ом}$$

Полное сопротивление установки газоперекачивающего агрегата составляет 3,8 Ом, что меньше допустимого (4 Ом). Таким образом, заземляющее устройство, состоящее из 23 вертикальных заземлителей длиной 2,5 м, диаметром 14 мм, расположенных по контуру и соединенных полосой 20х4, позволяет устранить опасность поражения работника электрическим током при косвенном соприкосновении с металлическими нетоковедущими частями, которые могут оказаться под напряжением из-за повреждения изоляции.

Для защиты от электрических разрядов, статического и атмосферного электричества рекомендуется применение:

- взрывозащищенного оборудования для взрывоопасных зон;
- во взрывоопасных помещениях для заземления электротехнического оборудования специальной жилы кабеля;

- молниеотводов: прожекторные мачты с молниеприемниками и отдельно стоящие молниеотводы, корпуса наружных технологических установок в случаях, допускаемых нормативными документами;

- заземления силовоточных электроустановок и устройств молниезащиты;

- зануления электротехнического оборудования с помощью нулевой жилы кабеля (провода), специально предназначенной для этой цели, а также стальных труб электропроводки, металлических конструкций производственного назначения;

- наружных установок (пылеуловители, свечи, емкости конденсатосборников), защищающих от вторичных проявлений молний и разрядов статического электричества путем заземления на контур по первой категории;

- защиты от заноса высоких потенциалов по подземным коммуникациям в здание и сооружения заземлением всех трубопроводов и брони кабелей на вводах в защищаемые объекты;

- защиты от электростатической индукции и статического электричества присоединением всего оборудования с заземлением от прямых ударов молнии, используемой также в качестве повторного заземления зануленных частей электротехнического оборудования.

Список литературы

1. Марков А.С., Трунова И.Г., Пачурин Г.В., Шевченко С.М., Горшкова Т.А. Оценка профессионального риска на участке сборки и монтажа микросхем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11 (часть 6). – С. 1017–1022.
2. Марков А.С., Трунова И.Г., Пачурин Г.В., Шевченко С.М. Анализ и улучшение условий труда на участке сборки и монтажа микросхем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11 (ч.6). – С. 1023–1027.
3. Пачурин Г.В. Производственный травматизм. Монография / Г.В. Пачурин, Т.И. Курагина, Н.И. Щенников. – LAPLAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Germany, 2012. – 201 с.
4. Пачурин Г.В., Елькин А.Б., Миндрин В.И., Филиппов А.А. Основы безопасности жизнедеятельности: для технических специальностей: учебное пособие / Г.В. Пачурин [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 397 с.
5. Пачурин Г.В., Миндрин В.И., Филиппов А.А. Безопасность эксплуатации промышленного оборудования и технологических процессов: Учебное пособие / Г.В. Пачурин, В.И. Миндрин, А.А. Филиппов; под общ. ред. Г.В. Пачурина. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 228 с.
6. Сауткина А.С., Елькин А.Б., Пачурин Г.В., Шевченко С.М. Оценка профессионального риска в НОАО «ГИДРОМАШ» ретроспективным методом // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12 (ч. 2). – С. 219–223.
7. Филиппов А.А., Пачурин Г.В., Щенников Н.И., Курагина Т.И. Производственный травматизм и направления его профилактики // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 1. – С. 45–50.
8. Филиппов А.А., Пачурин Г.В., Кузьмин Н.А. Оценка опасных и вредных факторов при производстве калиброванного проката и их устранение технологическими методами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7–2. – С. 161–164.
9. Щенников Н.И., Пачурин Г.В. Пути снижения производственного травматизма // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 101–103.
10. Pachurin G.V. Ruggedness of structural material and working life of metal components // Steel in Translation. – 2008. – Т. 38. – №3. – С. 217–220.
11. Pachurin G.V., Filippov A.A. Economical preparation of 40X steel for cold upsetting of bolts // Russian Engineering Research. – 2008. – Т. 28. – № 7. – С. 670–673.
12. Filippov A.A., Pachurin G.V., Naumov V.I., Kuzmin N.A. Low-Cost Treatment of Rolled Products Used to Make Long High-Strength Bolts // Metallurgist. – 2016. – Vol. 59. – Nos. 9–10. January. – С. 810–815.

УДК 536.2.083

ТЕПЛООБМЕН

Адибаев Б.М., Алмабаева Н.М., Абдрасилова В.О.

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

В данной статье приводятся законы теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучения и их формулы. Рассматривается влияния видов теплопередачи на живой организм: кожу и подкожную жировую клетчатку. Большое значение для температурной чувствительности имеют также физиологические свойства организма – адаптация.

Ключевые слова: теплообмен, теплопроводность, конвекция, излучения, испарение, теплотерапия

HEAT TRANSFER

Adibayev B.M., Almaybayeva N.M., Abdrassilova V.O.

Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: anmnuri@mail.ru

This article summarizes the laws of heat transfer: thermal conductivity, convection, radiation and their formulas. Considered the effect of heat transfer on a living organism: the skin and subcutaneous fat. Great value for the temperature sensitivity also have physiological properties of the organism – the adaptation.

Keywords: heat transfer, thermal conductivity, convection, radiation, evaporation, thermotherapy

Теплообменом (теплопередачей) называется передача внутренней энергии от одного тела к другому без совершения работы. Рассмотрим виды теплообмена:

1. Теплообмен посредством теплопроводности происходит между любыми телами – твердыми, жидкими или газообразными, одинаковой или различной природы, при непосредственном соприкосновении. Передача теплоты путем теплопроводности подчиняется закону Фурье:

$$\Delta Q = k_T \frac{dT}{dl} \Delta S \Delta t,$$

где k_T – коэффициент теплопроводности, зависящий от природы тела. Единица измерения в СИ – Дж/(м с К); если количество теплоты выражается в калориях, то кал/(см с °С).

При неравномерном процессе

$$\Phi_s = dQ / dt,$$

где $\Phi_s = k_T S(t_1 - t_2) / l$.

Теплопроводность различных веществ отличается. Наиболее высокую теплопроводность имеют металлы, диэлектрики – невысокую. Наименьшую имеют газы (воздух); влажность значительно повышает теплопроводность. Вещества с низкой теплопроводностью называют теплоизолирующими (пробка, шерсть, войлок и др.) [1].

Теплопроводность тканей организма различна. У жидких частей организма (тканевая жидкость, плазма крови и др.) она близка к теплопроводности воды. Теплопроводность плотных тканей значительно

ниже, особенно у жировой ткани и наружного рогового слоя кожи. Кожа и подкожная жировая клетчатка являются для организма теплоизолирующим слоем. Поэтому температура поверхности кожи ниже температуры глубоких тканей.

Большое значение для сохранения теплоты тела имеет также слой среды, непосредственно примыкающий к коже, в котором происходит основной теплообмен тела с окружающей средой. У человека это – слой воздуха, который находится между поверхностью кожи и одеждой и вместе с воздухом, находящимся в порах самой одежды, является основной тепловой изоляцией для организма.

Передача теплоты путем теплопроводности ускоряется при взаимном перемещении (перемешивании) нагретых и холодных масс среды. Это явление называется теплопередачей при конвекции. Тепловой поток Φ_k , передаваемый от нагретой поверхности к омывающей ее среде:

$$\Phi_k = k_k S(T - T_0) = k_k S(t - t_0),$$

где k_k – коэффициент теплоотдачи при конвекции; единицы измерения Дж/(м²·с·К) и кал/(см²·с·°С).

2. Теплообмен посредством излучения. Атомы или молекулы нагретого тела, находясь в интенсивном тепловом движении, излучают электромагнитные волны, которые уносят энергию, в результате чего тело охлаждается. Если тело поглощает падающие на него электромагнитные волны, то за счет их энергии интенсивность теплового движения атомов или молекул тела повышается

и тело нагревается. Каждое тело излучает и одновременно поглощает волны, падающие на него со стороны других тел [1].

Тепловое излучение свойственно всем телам без исключения и происходит при любых температурах, отличных от абсолютного нуля. В частности, тепловое излучение происходит и с поверхности тела человека (при длине волны в пределах 5–50 мкм, максимум при 9,5 мкм). Согласно закону Стефана-Больцмана тепловой поток:

$$\Phi_{\text{и}} = k_{\text{и}} S (T_1^4 - T_2^4),$$

где $k_{\text{и}}$ – приведенный коэффициент излучения, единицы измерения Дж/(м²·с·К⁴) и кал/(м²·с·К⁴).

Прибор, в котором поддерживается постоянная температура, называется термостатом. Термостаты имеют большое распространение в клинической лабораторной практике. Термостат, не имеющий подогрева, но долго сохраняющий температуру помещенного в него тела, обычно жидкости, называют термосом. Основу термоса составляет сосуд Дьюара.

3. Энергетический баланс организма. Энергия, необходимая для жизнедеятельности организма, доставляется с пищей в виде энергии химических связей высокомолекулярных пищевых веществ. В организме эти вещества окисляются до более простых, и освобождающаяся при этом энергия превращается в другие виды энергии. Вместе с тем в организме происходит также и образование новых сложных соединений с частичным поглощением освободившейся энергии. Например, в мышцах, где в период восстановления после сокращения происходит ресинтез АТФ (адезинтрифосфат) с образованием макроэргических связей. В этих связях запасается значительная энергия, которая затем в процессе сокращения путем распада АТФ на АДФ (адезиндифосфат) и фосфат с освобождением энергии (8÷10) ккал/моль затрачивается на работу, совершаемую мышцей, а также в значительной мере переходит в теплоту (мышцы являются основным источником теплопродукции в организме).

Таким образом, в организме происходят колебания количества внутренней энергии, содержащейся в различных его частях, обусловленные, например, периодичностью процессов приема и усвоения пищи или различием в деятельности организма (сон, покой, работа).

В применении к живому организму закон сохранения энергии (первое начало термодинамики): количество теплоты Q , освобождающееся в организме при усвоении

пищи, затрачивается на компенсацию потери теплоты $S_{\text{в}}$ окружающую среду и на совершаемую организмом работу A , то есть

$$Q = S + A.$$

Это есть уравнение энергетического баланса для организма человека, на основании которого определяется необходимая калорийность пищевого рациона.

Потеря теплоты организмом в окружающую среду представляет собой физический процесс и может происходить путем:

- теплопроводности и конвекции;
- излучения;
- при испарении.

Потеря теплоты путем теплопроводности и конвекции в обычных условиях происходит через воздух. Воздух обладает очень низкой теплопроводностью, однако конвекция в нем может значительно усилить отдачу теплоты. Кроме того, конвекция воздуха усиливает испарение влаги с поверхности кожи. Для уменьшения конвекции стараются ограничить возможность движения окружающего тело воздуха. Для этого тело покрывают одеждой, а стены жилища изолируют пористыми материалами.

Потеря теплоты путем излучения происходит главным образом с наружной поверхности одежды и некоторых открытых поверхностей тела. Излучаемая теплота поглощается окружающими телами, которые имеют более низкую температуру.

Испарение происходит с поверхности кожи и легочных альвеол. В среднем за сутки человек выделяет с выдыхаемым воздухом около 350 г. водяного пара. С поверхности кожи при нормальном потоотделении (при температуре окружающей среды (16–18)°С в сутки испаряется 500 г. пота. Так как удельная теплота испарения $\lambda = 2,42 \cdot 10^6$ Дж/кг = 580 ккал/г, то потеря теплоты составляет в целом $R = 2 \cdot 10^6$ Дж = 433 ккал.

Считается, что теплотеря организмом человека в условиях умеренного климата составляет 1700 ккал в сутки, которые распределяются примерно следующим образом:

- а) теплопроводностью и конвекцией 20% (540 ккал);
- б) излучением 50% (850 ккал);
- в) испарением 30% (500 ккал).

Если к этому прибавить 600–800 ккал, эквивалентных совершаемой организмом механической работе, то получится суточный расход энергии порядка 2300–2500 ккал.

Теплота, теряемая организмом в окружающую среду, может быть непосредственно измерена с помощью калориметрической камеры, называемой биокалориметра [2].

Интенсивность потока теплоты зависит не только от разности температур поверхности кожи и соприкасающихся с ней тел, но и от других физических свойств этих тел: теплопроводности, теплоемкости, массы, площади поверхности соприкосновения, а также от возможности конвекции, скорости испарения влаги и др.

Большое значение для температурной чувствительности имеют также физиологические свойства организма – адаптация, т.е. понижение чувствительности нервных окончаний при длительном тепловом раздражении, а также терморегуляция, которая в зависимости от внешних условий изменяет температуру поверхности кожи (и ее теплоотдачу). Что дает возможность различных «температурных обманов».

Например, если подержать одну руку в сосуде с горячей водой, а другую – в сосуде с холодной, а затем обе руки перенести в один и тот же сосуд со средней температурой, то первая рука будет ощущать холод, а вторая – тепло.

Теплолечение с помощью нагретых сред могут быть разделены на три группы:

- контактное приложение нагретых сред;
- светотепловое облучение;
- использование теплоты, образующейся в тканях при прохождении высокочастотного электрического тока.

Для теплолечения в основном применяют воду, торф, лечебные грязи, парафин и др.

Вода при тепловых процедурах применяется в виде общих и местных ванн с температурой до 40°C. Вода может содержать значительный запас теплоты, но сравни-

тельно быстро его отдает вследствие относительно высоких теплопроводности и конвекционной способности.

Торф и лечебные грязи обладают не только тепловым, но и биохимическим действием вследствие всасывания из них некоторых веществ через кожу [3].

Весьма распространенной местной тепловой процедурой является аппликация парафина. Расплавленный и нагретый до (60–65)°C парафин с помощью кисти наносят слоями на поверхность подлежащей воздействию области тела, которую затем укутывают сверху одеялом. Парафин обладает благоприятными тепловыми свойствами: достаточно высокой теплоемкостью, низкой температурой плавления (50°C), низкой теплопроводностью, отсутствием конвекции, значительной удельной теплотой отвердевания (39 кал/г). Прилежаний к коже слой парафина, охлаждаясь, отвердевает и защищает кожу от действия массы расплавленного парафина с более высокой температурой. При постепенном отвердевании остальной массы парафина выделяется теплота отвердевания, а она дольше сохраняет относительно высокую температуру.

Для тепловых процедур применяют также песок и глину, свойства и способ применения которых близки к торфу или грязи.

Список литературы

1. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика. – Харьков, 2003.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая биофизика. – М., 2012.
3. Адибаев Б.М., Абирова М.А., Алмабаева Н.М. Биофизика. Т. 1. – Алматы, 2015.

УДК 533.6.011.55

ВЛИЯНИЕ РАЗРУШЕНИЯ И ТОРМОЖЕНИЯ КАПЕЛЬ В УДАРНОМ СЛОЕ НА СКОРОСТЬ ЭРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

¹Бегалиев Р.А., ¹Губанов Д.Е., ²Шматкова М.С.

¹Московский физико-технический институт (государственный университет), Долгопрудный,
e-mail: gubanov@phystech.edu;

²Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва,
e-mail: shmatkovamaria@gmail.com

Рассмотрено влияние разрушения и торможения капель в ударном слое на скорость эрозионного разрушения материалов в окрестности критической точки тела при движении в атмосфере со скоростями 2...4 км/с. Проведены расчёты в зависимости от радиуса носового притупления, скорости набегающего потока, размера капель. В качестве примера рассмотрено эрозионное разрушение при полёте через тропическое облако. Для оценки действия ударного слоя на процесс разрушения и торможения капель использованы результаты, полученные в экспериментах на ударных трубах. Получены зависимость скорости капли у поверхности летательного аппарата от диаметра капли, зависимость отношения скорости капли у поверхности тела к скорости набегающего потока от скорости набегающего потока. Проведена оценка влияния ударного слоя на скорость эрозионного разрушения.

Ключевые слова: гиперзвук, эрозия, капли, ударный слой

EFFECT OF DESTRUCTION AND INHIBITION OF DROPS IN SHOCK LAYER ON THE RATE OF MATERIAL EROSION DESTRUCTION

¹Begaliev R.A., ¹Gubanov D.E., ²Shmatkova M.S.

¹Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Dolgoprudny,
e-mail: gubanov@phystech.edu;

²Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: shmatkovamaria@gmail.com

The effect of drops destruction and inhibition in shock layer on the erosion material destruction rate at the critical point of the body, moving at a rate from 2 to 4 km/second, was considered. Calculations according to the nose blunting radius, approach flow rate, droplet size were done. As an example, the erosion destruction formed while flying through the tropical cloud was considered. Results of experiments on shock tubes were used to estimate the effect of the shock layer on the drops destruction and inhibition process. The dependence of drop rate at the surface of aircraft from drop diameter was obtained. The shock layer effect on the erosion destruction rate was obtained.

Keywords: hypersound, erosion, droplets, shocklayer

Известно, что наличие твердых или жидких частиц в набегающем потоке может приводить к значительному механическому уносу материалов (эрозии) [3]. В [4] показано, что при движении капель в ударном слое они не только тормозятся, но и разрушаются. В связи с этим представляется интересным рассмотреть влияние экранирующего эффекта ударного слоя на скорость эрозионного разрушения материалов.

В решении задачи для удобства была выбрана система координат связанная с ударной волной. Без потери общности, для упрощения расчётов, рассмотрено движение вблизи оси симметрии. В этом случае приближенно можно считать, что капли движутся в потоке с постоянными параметрами в ударном слое толщиной δ [1].

$$V_2 = kV_\infty, \rho_2 = \frac{\rho_\infty}{k}, \delta = 0,8kR.$$

Отношение плотностей газа до и после скачка уплотнения в воздухе при скорости набегающего потока $V_\infty = 2...4$ км/с равно $k = 0.16...0.11$ [1]. Здесь и далее R – радиус носового затупления, ρ – плотность, индекс

«2» относится к параметрам газа за ударной волной, а параметры набегающего потока обозначаются индексом « ∞ ».

В соответствии с экспериментальными данными [4], при расчёте движения капель в ударном слое можно использовать уравнение (1), которое описывает траекторию движения:

$$S = BT - 0.8T^2, \quad (1)$$

где $S = \frac{x}{D_0}$ – безразмерное расстояние;

$B = \frac{V_\infty}{V_r} \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_d}}$ – безразмерный коэффициент;

ент; $T = t \frac{V_r}{D_0} \sqrt{\frac{\rho_d}{\rho_2}}$ – безразмерное время;

t – время нахождения капли в ударном слое; δ – отход ударной волны от тела (на оси симметрии); $V_r = V_\infty(1-k)$ – начальная скорость капли относительно потока; ρ_2 – плотность за ударной волной; ρ_d – плотность воды; D_0 – начальный диаметр капли.

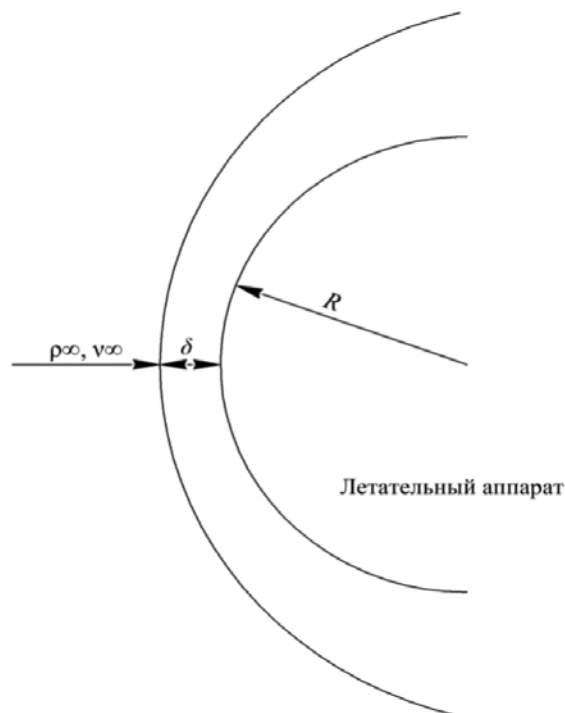


Рис. 1. Схема обтекания

Решая квадратное уравнение (1) можно найти безразмерное время T_{imp} нахождения капли в ударном слое до соударения с поверхностью:

$$\frac{\delta}{D_0} = BT_{imp} - 0,8T_{imp}^2.$$

Для нахождения безразмерной скорости, используя уравнение (1), перейдем к дифференциальному уравнению:

$$\frac{dS}{dT} = B - 1,6T.$$

При подстановке $T = T_{imp}$ находится безразмерная скорость капли V_{dw} около стенки.

Зависимость скорости капли у поверхности тела от её начального размера приведена на рис. 2. Эти результаты получены при следующих условиях: $R = 0,1$ м; $V_{\infty} = 3250$ м/с; $\rho_{\infty} = 1$ г/м³; $T_{\infty} = 273$ К.

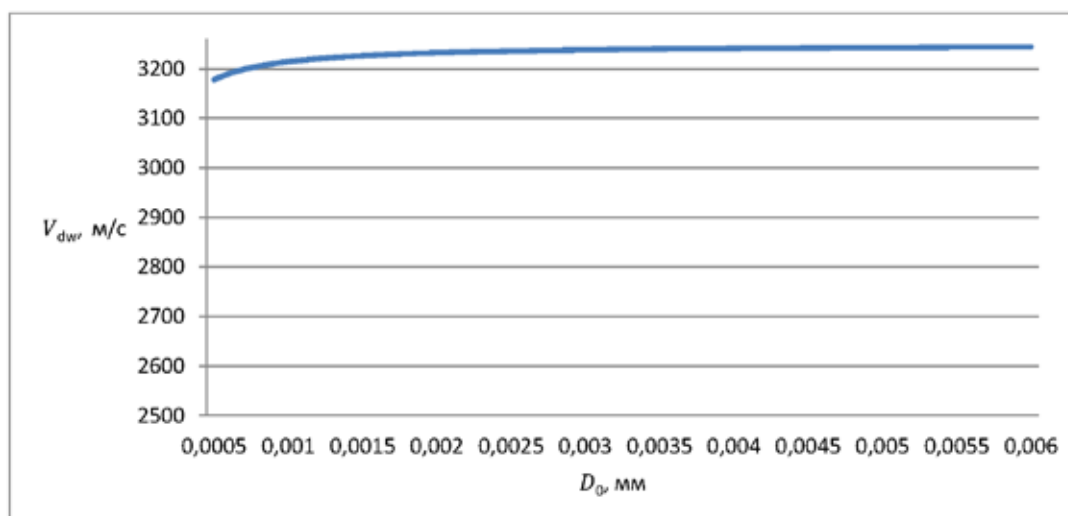


Рис. 2. График зависимости скорости капли у стенки от диаметра ($R = 0,1$ м; $V_{\infty} = 3250$ м/с; $\rho_{\infty} = 1$ г/м³; $T_{\infty} = 273$ К)

Из графика видно, что капли с размером ~ 100 мкм практически не тормозятся в ударном слое. Этот результат хорошо согласуется с экспериментальными данными.

Выразим абсолютную скорость у стенки через начальную скорость капли относительно потока после прохождения ударного слоя:

$$V_{dw} = \frac{V_r (B - 1,6T_{imp})}{\left(\rho_d / \rho_2\right)^{\frac{1}{2}}}. \quad (2)$$

Найдём зависимость V_{dw}/V_∞ для капли диаметром 90 мкм и для разных радиусов притупления ЛА: $R=0,1$ м, $0,5$ м, 1 м (рис. 3).

ния времени нахождения капли в ударном слое.

Результаты в ударных трубах показали, что существуют два механизма разрушения капель в ударном слое: срыв частичек капель с их поверхности и объёмное «катастрофическое» дробление. Известно [4], что объёмное разрушение капель воды происходит при числах Вебера $We > 20000$ и безразмерном времени пребывания капли в ударном слое больше критического $T > T_c$, причем $T_c = 45We^{-0,25}$. Число Вебера является критерием подобия, определяющего отношение инерции к поверхностному натяжению.

$$We = \frac{\rho L v^2}{\sigma},$$

где ρ – плотность жидкости; L – характерный размер; v – относительная скорость

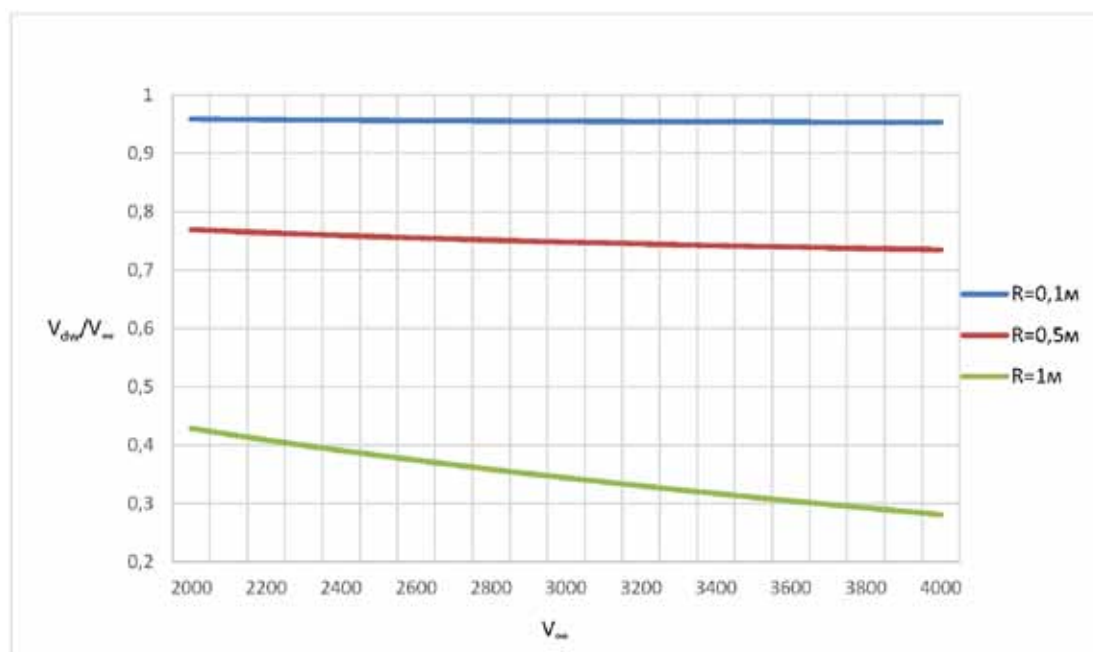


Рис. 3. Зависимость отношения скорости капли у поверхности тела к скорости набегающего потока в зависимости от скорости набегающего потока

Как видно из графика, капли почти не тормозятся в ударном слое при радиусе притупления $R=0,1$ м и весьма сильно теряют скорость при прохождении ударного слоя, возникающего при движении тела с той же скоростью и $R=1$ м. Такой эффект достигается из-за зависимости от радиуса величины δ – отхода ударной волны от тела и, как следствие, увеличе-

движения потока; σ – коэффициент поверхностного натяжения.

Подставляя в уравнения $L = D_0$ и $T = T_{imp}$, находим минимальный размер капли D_c , которая достигает поверхности тела.

Процесс уноса массы за счет срыва с поверхности капли можно описать функцией безразмерного времени [4]:

$$v(T(D_0)) = \frac{m_d(T)}{m_{d0}} = 0,5 \left(1 + \cos \frac{\pi T}{T_s} \right),$$

где m_d – масса капли в данный момент времени T ; m_{d0} – масса капли до вхождения в ударный слой; $T_s = 3,5$ – критическое значение безразмерного времени, при котором происходит полное разрушение капли за счёт срыва с поверхности.

Из условия $T_{imp} = T_s$ можно найти минимальный размер капель, при котором масса частицы не теряется полностью вследствие поверхностного срыва:

$$D_s = \frac{\delta}{S(T_s)}.$$

Рассмотрев два механизма разрушения капель, мы определили минимальный размер капель, которые долетают до поверхности ЛА:

$$D_* = \max(D_c; D_s).$$

До этого момента рассматривалось изменение параметров одной частицы. Для определения скорости эрозионного разрушения

необходимо определить параметры водности и среднемассовой скорости частиц у поверхности тела.

Водность капель в данной точке можно найти, используя соотношение [4]:

$$\frac{W_{dw}}{W_0} = \int_{D_*}^{\infty} v(D) f(D) dD, \quad (4)$$

где W_{dw} – водность у стенки в данной точке (массовая концентрация капель); W_0 – водность в набегающем потоке; $f(D)$ – функция распределения капель по размерам.

Спектр крупных капель (больше 20 мкм) для тропических облаков описывается функцией [2]:

$$f = \frac{4-\alpha}{x_{\max}^{4-\alpha} - x_{\min}^{4-\alpha}} x^{3-\alpha}, \quad (5)$$

где $x = \frac{D}{D^*}$; D – диаметр частицы; $D^* = 200$ мкм; $D_{\min} = 20$ мкм; $D_{\max} = 3000$ мкм; $\alpha = 3,2$ для тропических облаков с высокой водностью.

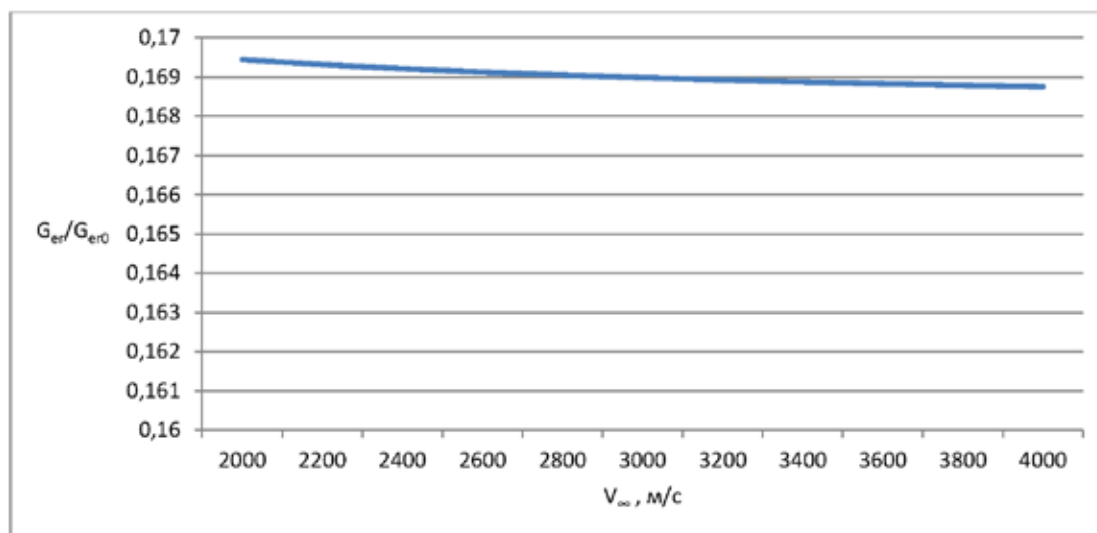


Рис. 4. Зависимость отношения массовых скоростей от скорости набегающего потока ($R=0,3$ м, $\rho_{\infty}=0,41$ кг/м³, $T_{\infty}=273$ К)

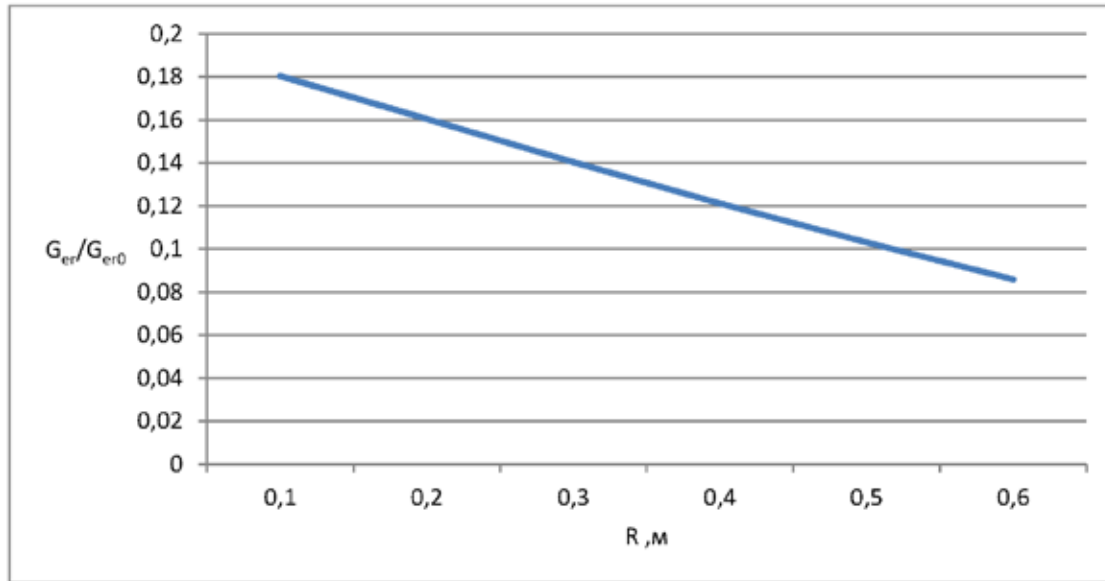


Рис. 5. Зависимость отношения массовых скоростей от радиуса притупления тела ($V_{\infty}=3000$ м/с, $\rho_{\infty}=0,41$ кг/м³, $T_{\infty}=273$ К)

Подставляя (3) и (5) в (4), получаем

$$\frac{W_{dw}}{W_0} = \int_{D_s}^{\infty} 0,5 \frac{4-\alpha}{x_{\max}^{4-\alpha} - x_{\min}^{4-\alpha}} x^{3-\alpha} \left(1 + \cos \frac{\pi T}{T_s} \right) dD.$$

Считая интеграл, находим водность у стенки. Проводя аналогичные вычисления, находится среднемассовая скорость V_{dw} .

Для определения влияния ударного слоя на скорость эрозионного разрушения, необходимо найти массовую скорость уноса материала поверхности ЛА при наличии ударной волны и без неё.

В [3] показано, что массовую скорость эрозионного разрушения можно найти из соотношения:

$$\frac{G_{er}}{G_{dw}} = \frac{\rho_w V_{er}}{W_{dw} V_{dw}} = \frac{V_{dw}^2}{2H_{er}},$$

где H_{er} – эффективная энтальпия эрозионного разрушения, которая является характеристикой материала.

Для определения влияния ударного слоя на процесс уноса массы тела, найдём отношение скоростей G_{er}/G_{er0} :

$$\frac{G_{er}}{G_{er0}} = \frac{W_{dw} V_w^3}{W_{\infty} V_{\infty}^3},$$

где G_{er0} – массовая скорость эрозионного разрушения при отсутствии экранирующего

эффекта ударного слоя (скорость соударения равна V_{∞} , водность W_{∞}).

Зависимость G_{er}/G_{er0} при постоянном

радиусе притупления ЛА и различной скорости набегающего потока (рис. 4) и это же отношение при постоянной скорости набегающего потока и разных радиусах затупления (рис. 5).

Как следует из этих графиков, отношение массовых скоростей эрозионного разрушения слабо зависит от скорости набегающего потока и сильно зависит от радиуса притупления тела.

Заключение

Изменение скорости и размера капель при прохождении ударного слоя (особенно размера) сильно влияют на процесс эрозионного разрушения. Экранирующее воздействие ударного слоя приводит к снижению скорости эрозионного разрушения в ~ 6 раз при $R = 0,1$ м и в ~ 10 раз при $R = 0,5$ м.

Список литературы

1. Лунев В.В. Течение реальных газов с большими скоростями. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 760 с.
2. Макоско А.А. Математическое моделирование облаков и осадков для задач инженерной экологии. – М.: МИИТ, 2004. – 168 с.
3. Михатулин Д.С., Полежаев Ю.В., Ревизников Д.Л. Теплообмен и разрушение тел в сверхзвуковом гетерогенном потоке. – М.: Янус-К, 2007. – 392 с.
4. Waldman G.D., Reinecke W.G. Raindrop Breakup in the Shock Layer of a High-Speed Vehicle // AIAA JOURNAL, Vol.10, No. 9, 1972.

УДК 537.9

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ КЕРАМИКИ CuAlO_2 , СИНТЕЗИРОВАННОЙ ИЗ ПРЕКУРСОРОВ С РАЗЛИЧНОЙ ВАЛЕНТНОСТЬЮ МЕДИ

Кульбачинский В.А., Кытин В.Г., Кондратьева Д.Ю., Григорьев А.Н., Каменев А.А.,
Амеличев В.А., Корсаков И.Е.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва,
e-mail: kulb@mig.phys.msu.ru

Образцы алюмината меди синтезированы из прекурсоров с разными степенями окисления меди – CuO и Cu_2O . Кристаллическая структура образцов определена методом рентгенофазового анализа и подтверждена данными спектроскопии комбинационного рассеяния света. Ширина запрещенной зоны оценена по спектрам оптического поглощения. Дырочный тип проводимости подтвержден знаком коэффициента Зеебека. Измерены температурные зависимости удельного сопротивления и определены энергии активации. Сопровождение образцов, синтезированных из Cu_2O , больше, а энергия активации меньше.

Ключевые слова: прозрачные полупроводники, электропроводность, CuAlO_2

STRUCTURE AND PROPERTIES OF CuAlO_2 SEMICONDUCTOR CERAMICS SYNTHESIZED FROM PRECURSORS WITH DIFFERENT COPPER VALENT STATE

Kulbachinskiy V.A., Kytin V.G., Kondratyeva D.Y., Grigoriev A.N., Kamenev A.A.,
Amelichev V.A., Korsakov I.E.

Moscow State University n.a. M.V. Lomonosov, Moscow, e-mail: kulb@mig.phys.msu.ru

The samples of copper aluminate were synthesized from copper oxides with different copper oxidation state. Crystal structure of the samples was determined by X-ray diffraction and confirmed by Raman scattering data. The bandgap was determined from optical absorption spectra. P-type of electrical conductivity was confirmed by positive sign of Seebeck coefficient. The temperature dependence of conductivity was measured and activation energies were determined. The higher resistivity had the samples synthesized from Cu_2O while their activation energy was lower.

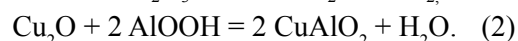
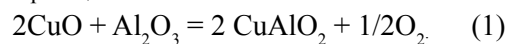
Keywords: transparent semiconductors, conductivity, CuAlO_2

Алюминат меди CuAlO_2 является полупроводником, прозрачным для видимого света. Нелегированный CuAlO_2 обладает р-типом проводимости. В настоящее время значительный прогресс достигнут в синтезе и изучении прозрачных полупроводниковых оксидов с n-типом проводимости, таких как ZnO , In_2O_3 [1,2]. Технология синтеза этих материалов в виде тонких плёнок и объёмных образцов хорошо отработана, а достигнутые сочетания прозрачности и подвижности обуславливают их широкое применение. В то же время прозрачные полупроводники р-типа значительно менее изучены, что в значительной степени обусловлено трудностью их синтеза [1,3]. В частности несмотря на значительное количество работ по изучению алюмината меди [4,5] вопрос о влиянии метода и условий синтеза на электропроводность и прозрачность требует дальнейшего изучения. В связи с этим отработка методики синтеза алюмината меди и изучение зависимости его свойств от исходных материалов и условий синтеза является актуальной задачей.

Целью настоящей работы являлось получение керамики CuAlO_2 из оксидов меди CuO и Cu_2O и изучение ее структуры и свойств.

Материалы и методы исследования

Синтез CuAlO_2 проводили двумя способами из различных исходных веществ – CuO и Cu_2O согласно реакциям



Порошковые смеси исходных веществ тщательно перетирали, прессовали в таблетки и отжигали в трубчатой печи с несколькими промежуточными пережогами, повторным прессованием таблеток и их отжигами. Особенностью первого процесса является то, что для получения целевого продукта CuAlO_2 (содержащего Cu^{II}) в качестве исходного вещества брали CuO (содержащий Cu^{II}), и это превращение реализуется выше 1040°C на воздухе (в нашем случае – при 1100°C), что не требует создания защитной атмосферы при синтезе, однако требует внимательного отношения к охлаждению образца после отжига, когда возможно окисление $\text{Cu}^{\text{I}} \rightarrow \text{Cu}^{\text{II}}$. Особенностью второго процесса является то, что и исходный реактив, и целевой продукт содержат Cu^{I} , и такая реакция может проходить быстрее первой, однако, она требует изоляции от окружающей среды в ходе нагрева и охлаждения образца во избежание окисления кислородом воздуха. Мы проводили эту реакцию в трубчатом реакторе в тока аргона при 1100°C , также с промежуточными пережогами, повторным прессованием таблеток и их отжигами.

Кристаллическая структура синтезированных образцов определялась методом рентгенофазового ана-

лиза в процессе синтеза для получения однофазных образцов. Микроструктура образцов была дополнительно изучена методом сканирующей электронной микроскопии. Пористость синтезированной керамики определена гравиметрическим методом. Кроме этого для контроля фазового состава были измерены спектры комбинационного рассеяния света. Для исключения эффекта разогрева образцов лазерным излучением при измерениях спектра КРС интенсивность лазерного излучения ослаблялась до уровня, при котором уменьшение интенсивности в два раза не приводило к сдвигу основных максимумов в спектрах в пределах разрешающей способности спектрометра. Для обнаружения парамагнитных дефектов были измерены спектры электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Электропроводность синтезированных образцов была измерена четырёхконтактным методом. Тип проводимости был определён по знаку коэффициента Зеебека. Для исследования устойчивости синтезированной керамики к окислению меди были измерены термограммы.

Результаты исследования и их обсуждение

Фазовый состав и микроструктура исследованных образцов

На рентгеновских дифрактограммах синтезированных образцов керамики образцов (рис. 1), полученных первым способом, долгое время присутствуют следы исходного CuO , и получить чистую, без примесей, рентгенограмму CuAlO_2 удастся лишь по достижении суммарного времени отжига 100 ч (4 x 25 ч с промежуточными перетираниями и закалкой на воздухе). При синте-

зе керамики вторым способом однофазное состояние достигается быстрее – за 30 ч ($3 \cdot 10$ ч с промежуточными перемолами).

В итоге, по обеим методикам были получены спеченные керамические таблетки, содержащие, согласно РФА, единственную фазу CuAlO_2 , однако, различавшиеся по внешнему виду и свойствам. Образец, полученный по второй методике из Cu_2O , был светло-серого цвета, тогда как полученный по первой методике из CuO , имел более темный серый оттенок.

Микрофотографии скола керамики, полученные методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) показывают, что полученная керамика (CL 6) однородна, размер зерен составляет $0.5 - 2$ мкм, присутствуют небольшие поры, максимальный размер которых достигает 2 мкм на поверхности таблетки и до 1 мкм в объеме (рис. 1, врезка).

Термогравиметрическое изучение устойчивости CuAlO_2 к окислению

Отдельным важным вопросом является устойчивость CuAlO_2 , как соединения одновалентной меди, к окислению. Согласно фазовой диаграмме, можно было бы ожидать, что при температурах $300-1000^\circ\text{C}$ на воздухе это соединение будет окисляться. Для проверки этого предположения была снята термограмма на воздухе при нагреве со скоростью $10^\circ/\text{мин}$ в интервале температур $40 - 1100^\circ\text{C}$ (рис. 2).

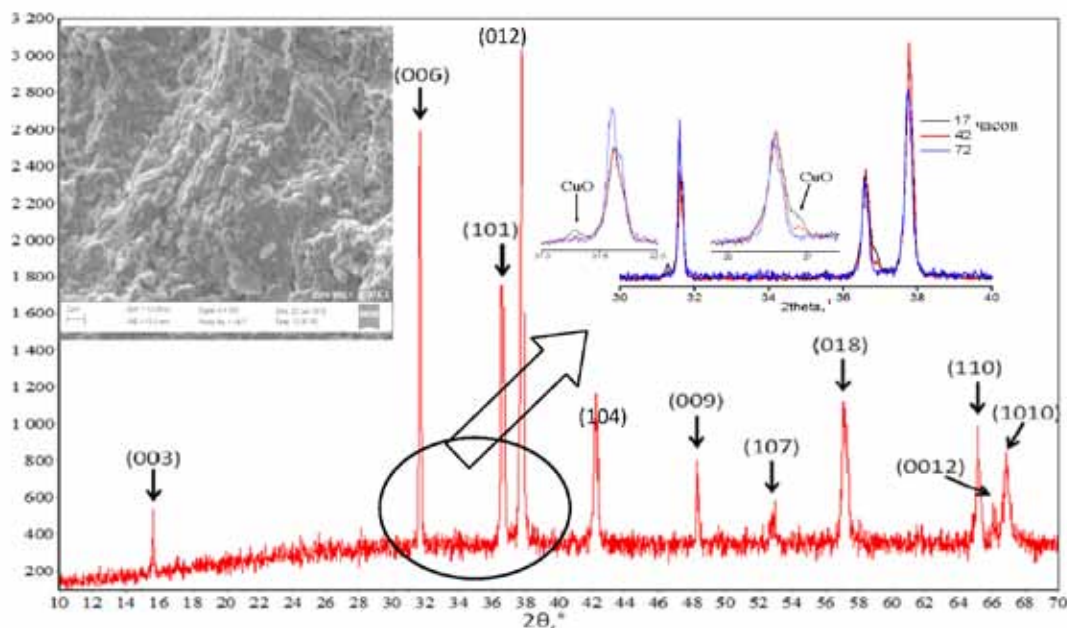


Рис. 1. Рентгенограмма однофазного CuAlO_2 , соответствует карточке PCPDF_35-1401. На врезке справа: медленное исчезновение рефлексов CuO при отжигах 17, 42, 72 часов на воздухе. На врезке слева: микроструктура скола керамической таблетки (изображение СЭМ)

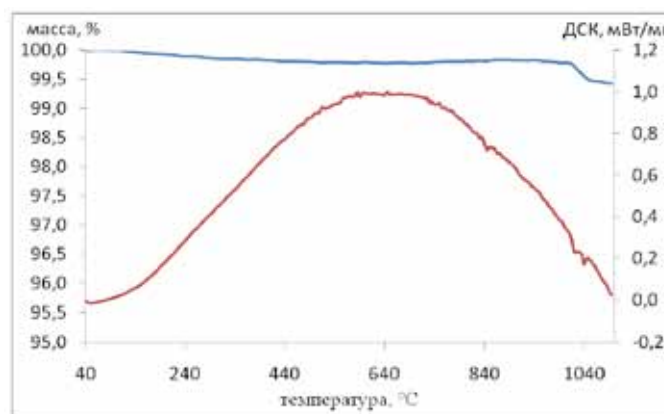
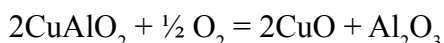
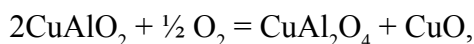


Рис. 2. ДСК-термограмма порошка CuAlO_2 (CL_4) на воздухе, скорость нагрева $10^\circ/\text{мин}$ (верхняя кривая – изменение массы, нижняя – ДСК-сигнал)

Из термограммы видно, что во всем интервале температур не наблюдается увеличения массы образца, наоборот, происходит очень слабая потеря массы: $40 - 640^\circ\text{C}$ уменьшение на $0,224\%$, $650 - 880^\circ\text{C}$ увеличение на $0,06\%$ и быстрая потеря веса ($0,3\%$) в интервале $1015 - 1050^\circ\text{C}$. Если бы происходило окисление CuAlO_2 по реакциям:



или



то наблюдался бы набор массы $6,5\%$. Поскольку никакого набора массы не наблюдается, то следует сделать вывод, что соединение CuAlO_2 довольно устойчиво к окислению на воздухе в условиях проведенного эксперимента при температуре $20-1000^\circ\text{C}$, что было также подтверждено методом рентгеновской дифракции: посторонние фазы не появились. Вероятно, это объясняется кинетической устойчивостью

соединения. Скачкообразное уменьшение массы на $0,3\%$ при 1015°C , по-видимому, объясняется связанной с плавлением диссоциацией присутствующей в образце примеси $\text{CuO} = \text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2$.

Оптические свойства CuAlO_2

Спектры поглощения керамических образцов CuAlO_2 , синтезированных из CuO и Cu_2O представлены на рис. 3. Образец CuAlO_2 , полученный из CuO , значительно сильнее поглощает в видимой области, чем образец из Cu_2O . Особенности соответствующие краю межзонного поглощения наблюдаются при энергии фотонов ($3,4-3,5$ эВ) что согласуется с литературными данными [5]. Поглощение в видимом диапазоне образца, синтезированного из CuO указывает на большую концентрацию дефектов в керамике, синтезированной из CuO и большой разброс энергий одноэлектронных состояний в запрещенной зоне, обусловленный дефектами.

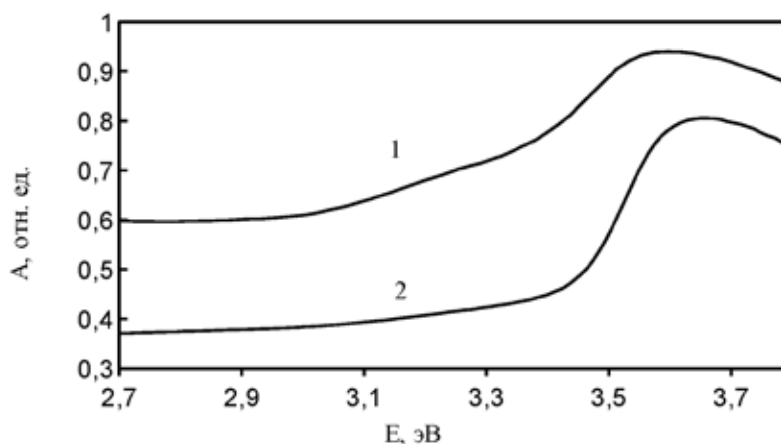


Рис. 3. Спектры поглощения образцов CuAlO_2 , полученных из: 1 – CuO , 2 – Cu_2O

*Спектры комбинационного рассеяния
света и ЭПР*

Спектры комбинационного рассеяния образцов синтезированных из CuO и Cu_2O имеют различия в областях 200-300 и 350-700 см^{-1} , хотя и тот, и другой содержат характерные для CuAlO_2 интенсивные пики при 417 и 765 см^{-1} , соответствующие оптическим модам E_g и A_{1g} (рис.4). Другие наблюдаемые в спектрах КРС максимумы могут быть обусловлены дефектами и особенностями микроструктуры, которые частично снимают запрет на процессы неупругого рассеяния света на фононах, запрещённые правилами отбора в кристаллах [6,7].

В записанном при комнатной температуре ЭПР-спектре образца CuAlO_2 (рис.4, врезка) синтезированного из CuO , наблюдается интенсивная широкая линия с g-фактором близким к 1,5, похожая на линии наблюдавшиеся в [8] и объясненные парамагнитными дефектами, состоящими из ионов Cu^{2+} , связанных обменным взаимодействием через ионы кислорода [9]. Для образца CuAlO_2 из Cu_2O такой ЭПР-сигнал отсутствует. Рассчитанное значение концентрации парамагнитных центров в керамике, синтезированной из CuO , составило $3.2 \cdot 10^{19}$ спин/г, или 0.65 % от всех атомов меди.

Электропроводность

Для всех образцов р-тип проводимости был подтверждён положительным знаком коэффициента Зеебека при помощи термического зонда. Величина коэффициента Зеебека составила 400-800 мкВ/К в температурном интервале 240-320 К для образца керамики CuAlO_2 , синтезированного из CuO .

Температурные зависимости удельного сопротивления образцов синтезированных из CuO и Cu_2O показана на рис. 5. Во всём исследованном диапазоне температур они описывается активационным законом

$$\rho = \rho_0 \exp(E_A / k_B T),$$

где E_A – энергия активации; k_B – постоянная Больцмана; T – температура, ρ_0 – предэкспоненциальный множитель. Энергии активации указаны на рис. 5. Для образца, синтезированного из Cu_2O энергия активации (0.21 эВ) близка к литературным данным [3,4], при этом ее величина значительно меньше ширины запрещенной зоны в CuAlO_2 , что указывает на то, что активация дырок происходит с дефектного уровня.

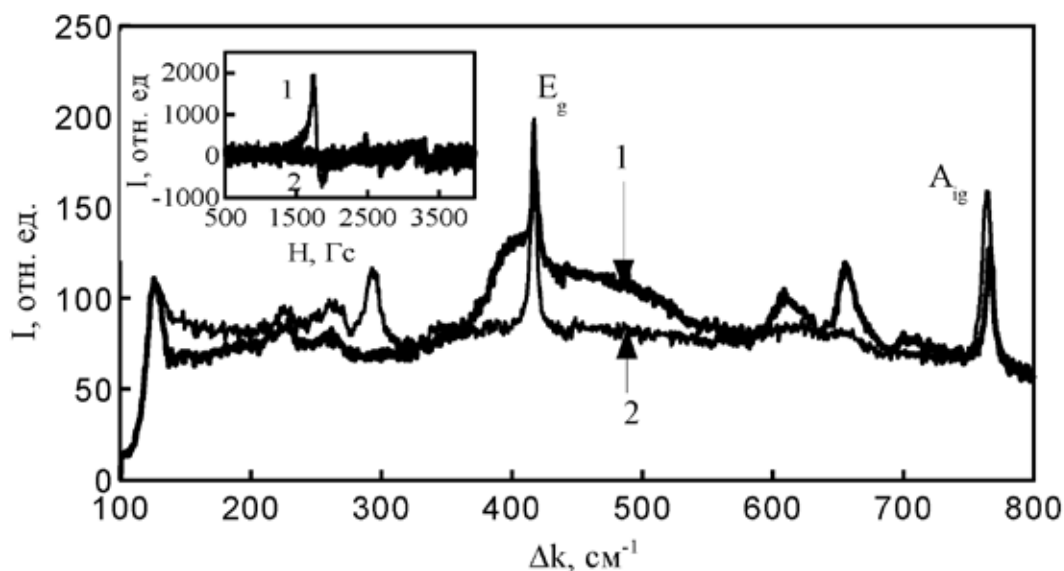


Рис. 4. Спектры комбинационного рассеяния света CuAlO_2 :
1 – полученный из CuO , 2 – полученный из Cu_2O .
Врезка: ЭПР спектры образцов CuAlO_2 :
1 – из CuO ; 2 – из Cu_2O

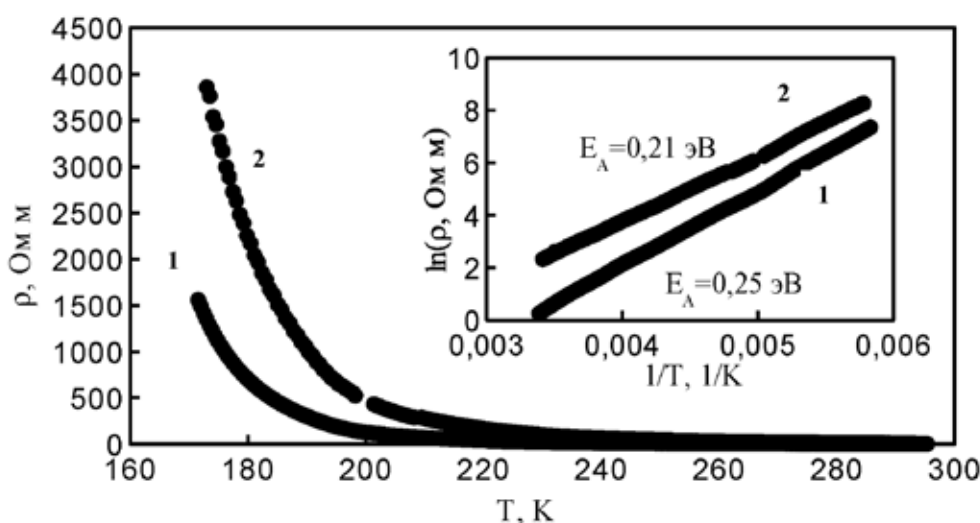


Рис. 5. Температурные зависимости сопротивления образцов керамики CuAlO_2 , синтезированных из:
1 – CuO , и 2 – Cu_2O

Удельное сопротивление образца, синтезированного из CuO меньше, чем образца, синтезированного из Cu_2O , что указывает на большую концентрацию акцепторов. В то же время энергия активации для образцов керамики, синтезированной из CuO (0,25 эВ) больше чем в образцах керамики, синтезированной из Cu_2O . Это указывает на больший разброс энергий акцепторных уровней в образце полученном из CuO , что согласуется с данными оптического поглощения.

Закключение и выводы

Из оксидов меди с различной валентностью синтезированы керамические образцы CuAlO_2 . Сканирующая электронная микроскопия показала, что керамика является плотной и содержит лишь небольшое количество пор микрометрового размера. Хотя, согласно данным РФА, образцы являются однофазными и соответствуют рентгеновскому стандарту CuAlO_2 PCPDF 35-1401, образцы, полученные из CuO и из Cu_2O , различаются по внешнему виду и свойствам. Керамика CuAlO_2 из CuO имеет более темный серый цвет; в спектрах поглощения наблюдается большее поглощение в видимом диапазоне, что указывает на большую концентрацию дефектов; в спектрах комбинационного рассеяния света присутствуют посторонние пики; в этих образцах также наблюдается сигнал ЭПР ($g \approx 1.5$), которого нет в керамике CuAlO_2 из Cu_2O , имеющей светло-серый цвет. Таким образом, синтезировать CuAlO_2 предпочтительно по второй методике из Cu_2O в токе аргона: синтез проходит быстрее, а образцы не содержат малых примесей CuO , невидимых на рент-

генограмме. Ширина запрещенной зоны оценена по спектрам оптического поглощения. Дырочный тип проводимости подтвержден знаком коэффициента Зеебека. Температурная зависимость электропроводности образцов описывается активационным законом. При этом удельное сопротивление образцов, синтезированных из CuO , ниже, а энергия активации выше, чем у образцов CuAlO_2 , синтезированных из Cu_2O .

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований проект № 15-03-07408а.

Список литературы

1. Özgür Ü., Alilov Y.I., Liu C. et. al. A comprehensive review of ZnO materials and devices // J. Appl. Phys. – 2005. – V. 98. – P. 041301.
2. Granqvist C.G. and Hultaker A. Transparent and conducting ITO films: new developments and applications // Thin Solid Films. – 2002. – V. 411-P 1.
3. Kawazoe H., Yasukawa M., Hyodo H. et.al. P-type electrical conduction in transparent thin films of CuAlO_2 // Nature. – 1997. – V. 389. – P 939-942.
4. Yanagi H., Inoue Sh.-i., Ueda K., et. al. Electronic structure and optoelectronic properties of transparent p-type conducting CuAlO_2 // J. Appl. Phys. – 2000. – V. 88. – P. 4159.
5. Pellicer-Porres J., Segura A. Gilliland A. S., et. al. On the band gap of CuAlO_2 delafossite // Appl. Phys Lett. – 2006. – V. 88. – P. 181904.
6. Manoj K. Singh, S. Dussan, et. al. Raman scattering measurements of phonon anharmonicity in CuAlO_2 thin films // J. of Appl. Phys. – 2008. – V. 104. – P. 113503.
7. Byrne D., Cowley A., Bennett N., et. al. The luminescent properties of CuAlO_2 // J. Mater. Chem. C. – 2014. – V. 2. – P. 7859–7868.
8. Bogomolova L.D., Federov A.G., Jachkin V.A., et. al. EPR Spectra of irradiated oxide glasses containing copper // Journal of Non-Crystalline Solids. – 1980. – V. 38&39. – P 159-161.
9. Singh R.J., Punnoose A., Maurya B.P., et. al. S=1 and S=2 EPR signals in modified CuO and BaCuO_2 // Phys. Rev. B. – 1994. – V. 49. – P. 1346.

УДК 616.15–008:569.323.4–053.81(047.1)

**ВЛИЯНИЕ КРОВИ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ
ВЗРОСЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА****Абишева З.С., Журунова М.С., Даутова М.Б., Жетписбаева Г.Д., Ерлан А.***Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы,
e-mail: valueology@kaznmu.kz, tomiris_1188@mail.ru*

В данной статье приведены сведения о методах диагностики сердечно-сосудистой системы, патологии CCC и показатели крови, характеризующие состояние CCC. Исследовано влияние крови молодых особей на биохимические свойства крови и кардиомаркеры, в условиях эксперимента для предупреждения болезней органов кровообращения.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, кардиомаркеры, липидный спектр, парабноз, плазма крови**INFLUENCE OF YOUNG INDIVIDUALS BLOOD TO THE ADULT RATS BLOOD
INDICATORS UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS****Abisheva Z.S., Zhurunova M.S., Dautova M.B., Zhetpisbayeva G.D., Erlan A.***Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty,
e-mail: valueology@kaznmu.kz, tomiris_1188@mail.ru*

This article contains information about the methods of cardiovascular system diagnostics, cardiovascular diseases and blood parameters characterizing the state of the CVS. Investigated the influence of young individuals blood on biochemical properties of blood and cardiac markers, under the experimental conditions for the prevention of cardiovascular diseases.

Keywords: cardiovascular system, cardiac markers, lipid profile, parabiosis, blood plasma

В настоящее время существуют различные лабораторные методы исследования крови, использующиеся в медицине, с быстрой и точной диагностикой, по результатам которого можно судить о функциональном состоянии органов и систем организма человека.

Состояние крови человека – показатель его здоровья. Изменения состояния организма при различных заболеваниях, в том числе сердечно-сосудистой системы (ССС), отражаются на показателях крови. Другими словами, если в организме протекает какой-либо патологический процесс, методы исследования крови непременно обнаружат его.

Кроме этого методов диагностики сердечно-сосудистой патологии существует большое количество. В их число входят и группа лабораторных тестов, которые проводят с целью определения состояния миокарда и оценки факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Эти лабораторные исследования по своему содержанию достаточно разнородны, однако, общая цель их назначения – определение кардиомаркеров [1,2].

Биохимический анализ занимает важное место в оценке функционального состояния организма, работы внутренних органов (особенно печени, поджелудочной железы, почек), белкового, жирового и углеводного обмена веществ. ИФА тест-система позволяет определить концентрацию тропонина и миоглобина в крови лабораторным мето-

дом, по результатам которого можно судить о наличии патологии CCC.

В нашем экспериментальном исследовании на тему «Влияние крови молодых особей на показатели крови взрослых крыс в условиях эксперимента», мы изучали влияние крови молодых особей на биохимические свойства крови и кардиомаркеры, в условиях эксперимента для предупреждения болезней органов кровообращения [3–5].

Материалы и методы исследования

В качестве экспериментальных животных использованы – 60 беспородных белых крыс (преимущественно самцы): молодые особи 1,5-месячного и взрослые особи 15-месячного возраста. Уход за животными осуществлялся в соответствии с требованиями «Правил проведения доклинических исследований, медико-биологических экспериментов и клинических испытаний в РК» (от 25 июля 2007 года N 442). Метод обезболивания и эвтаназии – наркотизирование эфиром.

Предварительно была смоделирована патология сердечно-сосудистой системы, путем создания стрессогенной ситуации, гиподинамии и ИМТ для крыс экспериментальной группы. Далее была создана парабитическая модель с целью изучения влияния крови молодых особей на возникшие изменения показателей крови у взрослых особей с патологией CCC [6,7].

Все животные были разделены на шесть групп: 1 – контрольная (взрослые особи), 2 – контрольная (молодые особи), 3 – взрослые особи с патологией CCC, 4 – после парабноза (взрослые особи), 5 – после парабноза (молодые особи), 6 – взрослые особи с введенной плазмой крови молодых крыс.

Забор крови производился из нижней полой вены, в одно и то же время, натошак. Аналитические

измерения проводили с соблюдением стандартизованных методик на апробированных заводских реагентах с обязательным проведением контроля качества на автоматизированных приборах, что позволило минимизировать ошибки и нивелировать влияние человеческого фактора.

Результаты исследования и их обсуждение

Определялись следующие показатели крови: величины общего холестерина, холестерина липопротеинов высокой плотности, холестерина липопротеинов низкой плотно-

сти, триглицеридов, лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, а также тропонина I и миоглобина.

Развитие патологии ССС сопровождалось изменениями в крови кардиомаркеров – своего рода сердечных индикаторов, которые позволяют идентифицировать нарушения, связанные с работой сердечно-сосудистой системы, а также липидного спектра (снижение уровня ЛПВП на фоне повышения уровней общего холестерина, ЛПНП) [8].

Таблица 1

Влияние крови молодых особей на биохимические свойства крови и кардиомаркеры

Показатели	N	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа	6 группа
Тропонин I	0,04± 0,001	0,013	0,012	0,033	0,027	0,105	0,03
Миоглобин	0,175± 0,005	0,201	0,117	0,784	0,513	0,221	0,427
Креатинкиназа	191± 29	143	127	675	327	290	311
Холестерин	1,8± 0,03	0,83	0,67	2	1,14	0,96	1,11
ХЛВП	0,74± 0,02	0,61	0,81	0,56	0,77	0,79	0,72
ХЛНП	0,52± 0,04	0,08	0,15	0,2	0,24	0,19	0,27
Триглицериды	1± 0,02	0,55	0,61	0,32	0,96	0,81	0,88
Лактатдегидрогеназа	435± 102	335	276	673	482	369	515

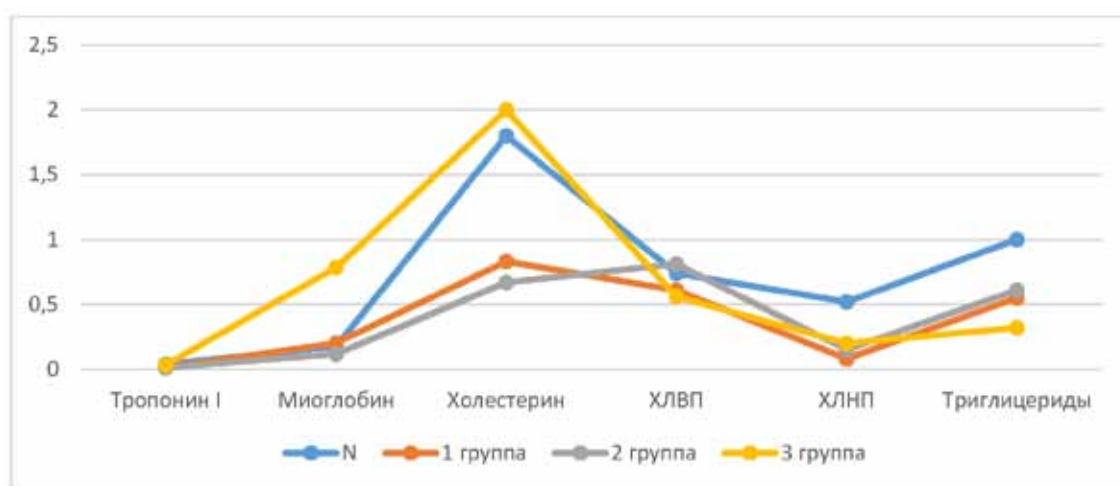


Диаграмма 1. Показатели крови у крыс в норме и с патологией ССС (N, 1–3 группы)

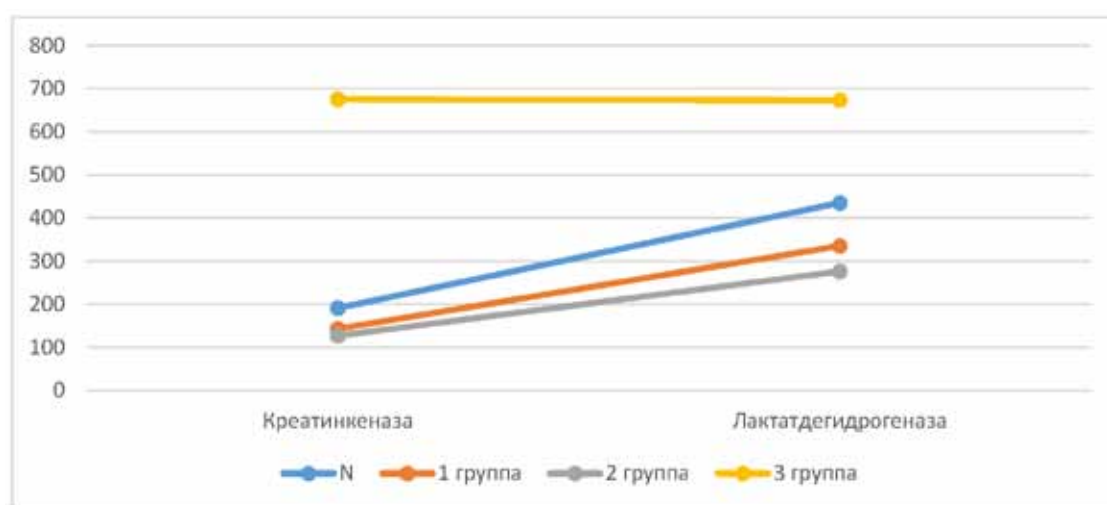


Диаграмма 2. Показатели крови у крыс в норме и с патологией ССС (N, 1–3 группы)

По данным анализа показатели крови у 1 и 2 контрольных групп находятся в пределах нормы. У 3 группы с патологией ССС отмечается повышение миоглобина, креатинкиназы и лактатдегидрогеназы, что говорит о наличии повреждения

мышечной ткани, в том числе и миокарда, тромботических изменений, а значит риск возникновения инфаркта миокарда очень высок. Также выявлено повышение уровня тропонина до верхних границ нормы.

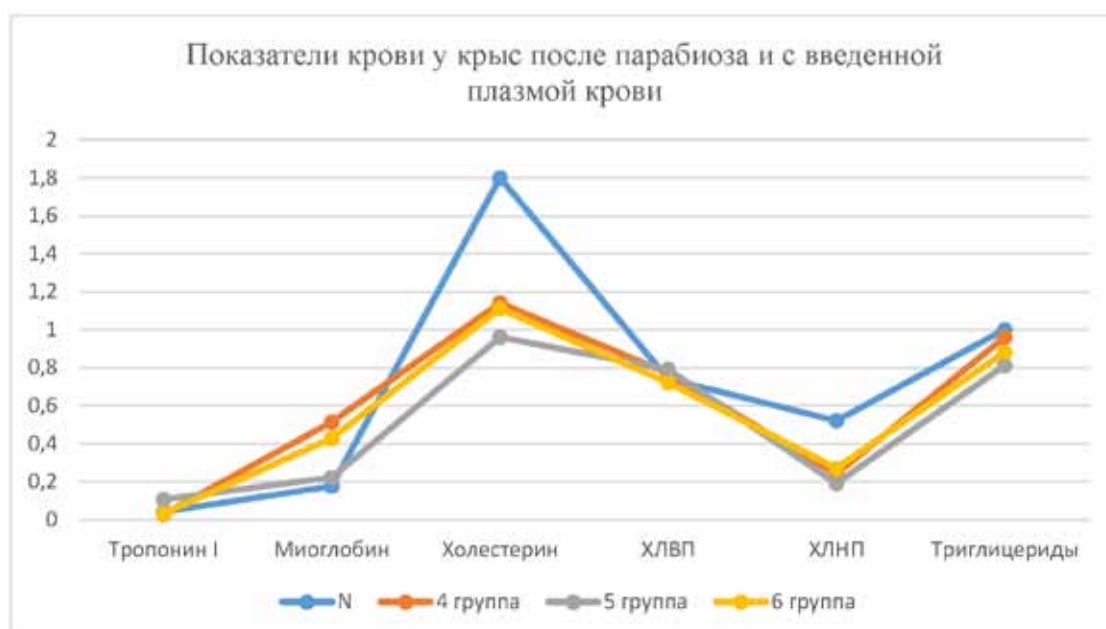


Диаграмма 3. Показатели крови у крыс после парабиоза и с введенной плазмой крови (N, 4–6 группы)

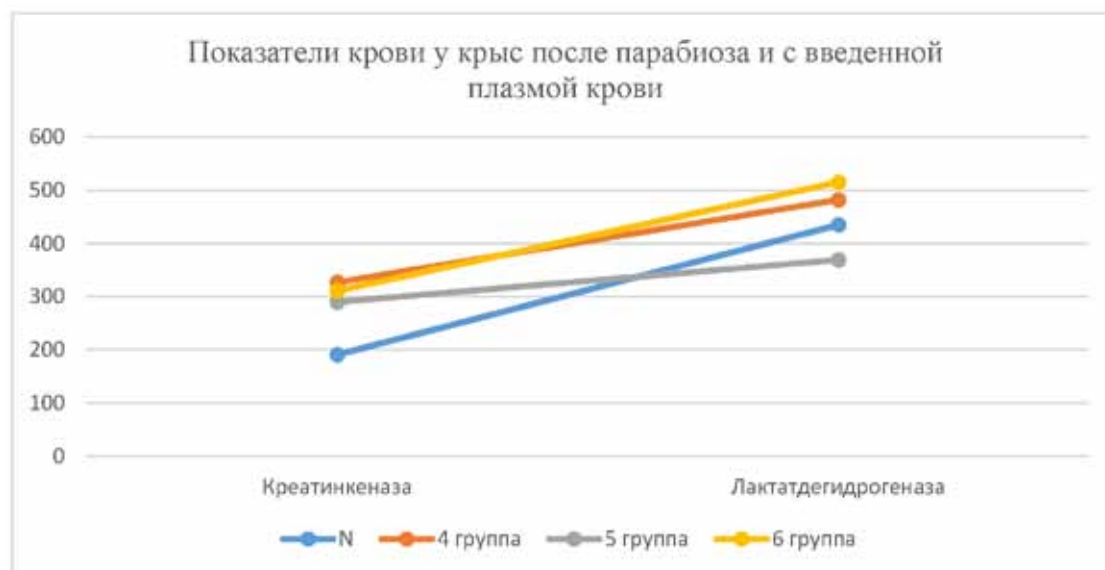


Диаграмма 4. Показатели крови у крыс после парабиоза и с введенной плазмой крови (N, 4–6 группы)

В 4 группе (взрослые крысы после парабиоза) наблюдается снижение уровня миоглобина на 34,5 %, креатинкиназы на 51,5 %, лактатдегидрогеназы на 28,3 %, уровень тропонина снижен на 18 %, а также незначительное снижение общего холестерина с повышением уровня ЛПВП, что свидетельствует о снижении риска возникновения патологии ССС. В 5 группе (молодые крысы после парабиоза) отмечается повышение уровней тропонина, миоглобина и креатинкиназы, что свидетельствует о снижении функции сердечно-сосудистой системы. В 6 группе наблюдается снижение уровня миоглобина на 45,5 %, креатинкиназы на 53,9 %, лактатдегидрогеназы на 23,4 %, уровень тропонина снижен на 9 %, а также снижение холестерина с повышением уровня ЛПВП, что также говорит о снижении риска возникновения патологии ССС.

Выводы. Из проведенного нашего исследования можно сделать вывод, что кровь молодых особей снижает показатели крови миоглобина, креатинкиназы, лактатдегидрогеназы у взрослых особей крыс с патологией ССС. Следовательно, кровь молодых особей снижает риск возникновения заболеваний ССС. Результаты исследования углубляют представления о значении кардиопротекторных свойств крови молодых осо-

бей в современной медицине и профилактической кардиологии.

Парабиотическая модель открывает новые перспективы в разработке методов коррекции сердечно-сосудистой патологии.

Список литературы

1. Кровь // Большая медицинская энциклопедия / гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1980.
2. Назаренко Г.И., Кишкун А.А., Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. – М., 2005.
3. Morrow D.A., Cannon C.P., Jessa R.L. et al. National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory Medicine Practice Guidelines: Clinical Characteristics and Utilization of Biochemical Markers in Acute Coronary Syndromes // Clinical Chemistry 2007. V.53(4). P.552–574.
4. Apple F.S., Chung A.Y., Kogut M.E. et al. Decreased patient charges following implementation of point-of-care cardiac troponin monitoring in acute coronary syndrome patients in a community hospital cardiology unit. // Clin Chim Acta. 2006. V.370(1–2). P.191–195.
5. Хавинсон В.Х., Трофимова С.В., Винер И.А. Методика повышения резервных возможностей организма спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в сложнокоординационных видах спорта, с помощью пептидных биорегуляторов. Методические рекомендации. – СПб: Ин-т биорегуляции игеронтологии, 2012. – 22 с.
6. Brack A.S. Ageing of the heart reversed by youthful systemic factors! // EMBOJ. – 2013. – V. 32. № 16. – P. 2189–2190.
6. Laviano A. Young blood // N. Engl. J. Med. 2014. V. 371. P. 573–575.

УДК 616.1–036:616.15–078:569.323.4

ДОПЛЕРОГРАФИЯ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ СОСУДОВ ОРГАНИЗМА ПРИ ПАРАБИОЗЕ У ЖИВОТНЫХ**Абишева З.С., Ерлан А.Е., Жетписбаева Г.Д., Даутова М.Б., Журунова М.С.***Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы,
e-mail: valueology@kaznmu.kz mira06_85@mail.ru*

Статья посвящена исследованию уровня кровоснабжения сосудов на фоне экспериментального парабиоза и после введения плазмы крови крысам. Отмечено, что во время парабиоза ухудшается гемодинамика бассейнов брахиоцефальных сосудов у взрослых крыс. После парабиоза у взрослых особей отмечено повышение реакций скорости кровотока на 85 % по сравнению с группой при ССЗ и увеличение частоты сердечных сокращений, снижение индекса пульсации на 75 %, что говорит о восстановлении гемодинамических показателей, т.е., косвенно отражают улучшение просвета сосудов у крыс.

Ключевые слова: парабиоз, доплер, сердечно-сосудистые заболевания, кровоснабжение**DOPPLER OF BRACHIOCEPHALIC VESSELS OF ANIMALS ORGANISM AT THE PARABIOSIS****Abisheva Z.S., Yerlan A.E., Zhetpisbayeva G.D., Dautova M.B., Zhurunova M.S.***Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty,
e-mail: valueology@kaznmu.kz, tomiris_1188@mail.ru*

The article investigates the level of vascular blood supply on the experimental parabiosis and after injection of blood plasma in rats. It is noted that during parabiosis deteriorates hemodynamics pools brachiocephalic blood vessels in adult rats. After parabiosis in adults rats was an increase in the reaction rate of blood flow by 85 % compared with the group with cardiovascular disease and an increase in heart rate, pulsation index decline by 75 %, indicating that the restoration of hemodynamic parameters, indirectly reflect the improvement in the vascular lumen rats.

Keywords: parabiosis, dopler, cardiovascular disease, blood supply

Впервые соединение двух кровеносных систем использовал французский физиолог Поль Бер (Paul Bert) в 1860-х годах в опытах на крысах. В 1908 году немецкие хирурги Фердинанд Зауэрбрух (Ferdinand Sauerbruch) и М. Гейде (M. Heyde) ввели сам термин «парабиоз». К середине века парабиоз стал одним из основных инструментов исследования эндокринной системы, согласно обзору Финнерти (Finnerty) 1952 года.

В 1950-х Клайв Маккей (Clive McCay) из Корнеллского университета (Cornell University) в Итаке, штат Нью-Йорк, показал, что хрящи старых мышей омолодились на гетерохронном парабиозе [2].

Людвиг (Ludwig) и Элашофф (Elashoff) даже показали в 1972 году, что старый организм может жить дольше на гетерохронном парабиозе, чем на изохронном, т.е., получая кровь от животного такого же преклонного возраста.

Пик публикаций пришелся на промежуток между 1960 и 1980 годами. По всему миру было опубликовано уже более 1700 статей, связанных с такой техникой. После долгого перерыва, кажется, интерес к парабиозу возрождается. Группа Тони Висс-Корея (Tony Wyss-Coray) из Стэнфорда, введившая плазму крови молодых

животных старым мышам, в 2014 году показала улучшение не только физической выносливости, но и когнитивных функций и синаптической пластичности.

При применении гетерохронического парабиоза для исследования воздействия крови молодых мышей на старых (Loffredo et al., 2013), страдающих кардиальной гипертрофией через четыре недели от начала эксперимента у старых мышей наблюдался регресс заболевания. При этом отмечалось уменьшение размеров кардиомиоцитов и увеличение их поперечной исчерченности [3, 4].

УЗДГ сонных артерий является ценным неинвазивным методом диагностики в патологии сосудистых заболеваний, важный шаг в диагностике гемодинамических и морфологических изменений. Метод состоит из анализа изображений и анализа информации Доплера в режиме реального времени. Доплеровской информацией на основе эффекта Доплера можно определить пульсовые волны, т.е., форму скорости потока (гемодинамические характеристики). Спектральный анализ является наиболее важным элементом доплеровского изучения периферических артерий. Определение скорости кровотока сонных артерий проводилось при частоте 7,5 Гц [1].

Целью исследования явилось изучение состояния кровоснабжения сосудов головного мозга при моделировании экспериментального парабиоза у молодых и взрослых крыс.

Материалы и методы исследования

В качестве экспериментальных животных выбраны 60 беспородных белых крыс (преимущественно самцы): молодые особи 1,5-месячного и взрослые особи 15-месячного возраста. Уход за животными осуществлялся в соответствии с требованиями «Правил проведения доклинических исследований, медико-биологических экспериментов и клинических испытаний в РК» (от 25 июля 2007 года N 442). Метод обезболивания и эвтаназии – наркотизирование эфиром. Крысы одного пола и размера общались с друг другом перед соединением, а операция сама по себе проводилась в стерильных условиях с анестезией (эфир), на обогреваемых столах и сопровождалось назначением антибиотиков для предотвращения инфекций.

Была смоделирована патология сердечно-сосудистой системы путем создания стрессогенной ситуации, гиподинамии и ИМТ для крыс экспериментальной группы. Далее была создана парабиотическая модель с целью изучения влияния крови молодых

особей на возникшие изменения показателей крови у взрослых особей с патологией ССС.

Все животные были разделены на шесть групп: 1 – контрольная (взрослые особи), 2 – контрольная (молодые особи), 3 – взрослые особи с патологией ССС, 4 – после парабиоза (взрослые особи), 5 – после парабиоза (молодые особи), 6 – взрослые особи с введенной плазмой крови молодых крыс.

Забор крови производился из нижней полой вены в одно и то же время, натощак. Аналитические измерения проводили с соблюдением стандартизованных методик на апробированных заводских реагентах с обязательным проведением контроля качества на автоматизированных приборах, что позволило минимизировать ошибки и нивелировать влияние (табл. 1).

Исходя из этого, в качестве диагностических признаков заявлены индекс пульсации (PI), пульсационный индекс, полученный в результате ультразвукового доплерографического исследования кровоснабжения сонных артерий.

У контрольной группы (молодые и взрослые особи) при исследовании кровоснабжения в области сонных артерий крыс был выявлен ламинарный тип потока. У молодых особей $V_{\max}$ на 2–3% было увеличено по сравнению с 1 группой. Индекс PI был незначительно увеличен у взрослых особей, что характеризует более развитое артериальное кровообращение. (рис. 1,2).

Таблица 1

Показатели доплерографии на модели парабиоза у животных до и после, а также с выделенной плазмой крови молодых животных человеческого фактора

Показатель	Контрольные (взрослые особи)	Контрольные (молодые особи)	С патологией ССС	После парабиоза (взрослые особи)	После парабиоза (молодые особи)	Взрослые особи с выделенной плазмой крови молодых крыс
V max	41,4±0,05	46,4±0,05	9,12±0,05	30,3±0,05	22,5±0,05	41,6±0,05
V min	19,3±0,05	0,43±0,05	3,4±0,07	16,5±0,03	1,74±0,02	19,1±0,04
Ri	0,09±0,005*	0,54±0,07	1,38±0,04	0,46±0,05	0,92±0,07	0,54±0,56
Pi	5,58±0,05	5,20±0,05	9,67±0,05	2,29±0,05	8,00±0,05	5,20±0,005
ISD	2,18±0,05	5±0,05	2,6±0,05	1,84±0,18	1,2±0,15	5±0,12
HR	130±2,6	120±0,4	83,7±0,02	117±0,07	109±0,7	120±5,5

*достоверность при $p > 0,05$.

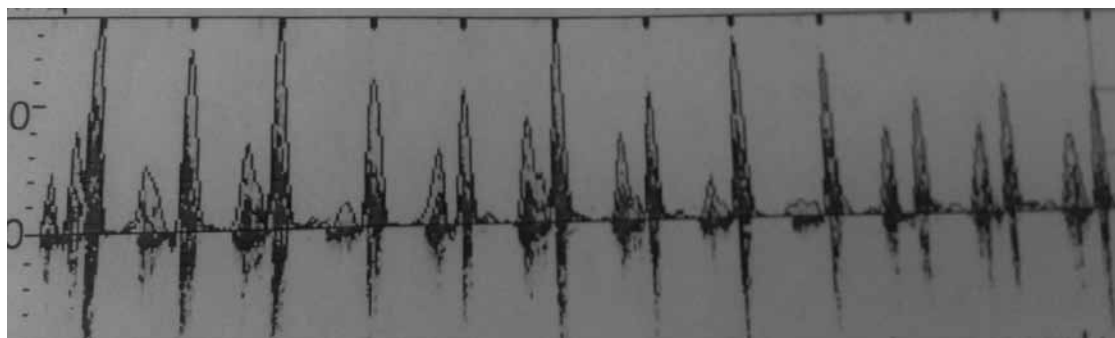


Рис. 1. Доплерограмма молодых особей контрольной группы

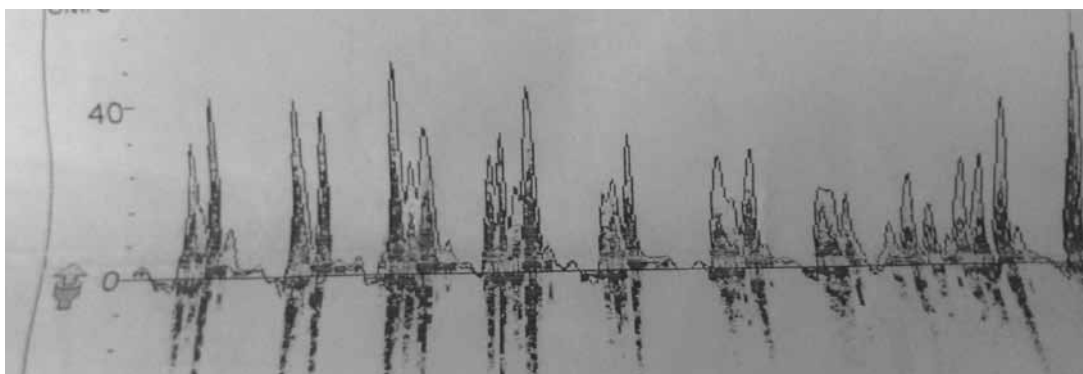


Рис. 2. Доплерограмма взрослых особей контрольной группы

У групп с патологией сердечно-сосудистой системы наблюдалось резкое снижение $V_{\max}$ на 80% и отрицательный показатель $V_{\min}$, а также на доплерограмме наблюдается изменение на коллатеральный тип кровотока. Основные показатели P_i и R_i были повышены на 50%, частота сердечных сокращений снизилась на 30%. Следовательно, вследствие понижения тонуса сосудов отмечается достоверное увеличение диаметра сосудов головного мозга, что можно объяснить максимальным притоком крови к очагу воспаления по коронарным сосудам (рис. 3).

зали, что максимально достоверные изменения по типу ангиоспазма, а наибольшую диагностическую значимость составляют показатели индекса пульсации и индекса сосудистого сопротивления при ССЗ у взрослых особей.

После парабиоза у взрослых особей отмечено повышение реакций скорости кровотока на 85% по сравнению с группой при ССЗ и увеличение частоты сердечных сокращений, снижение индекса пульсации на 75%, что говорит о восстановлении гемодинамических показателей, т.е., косвенно отражают улучшение просвета сосудов.

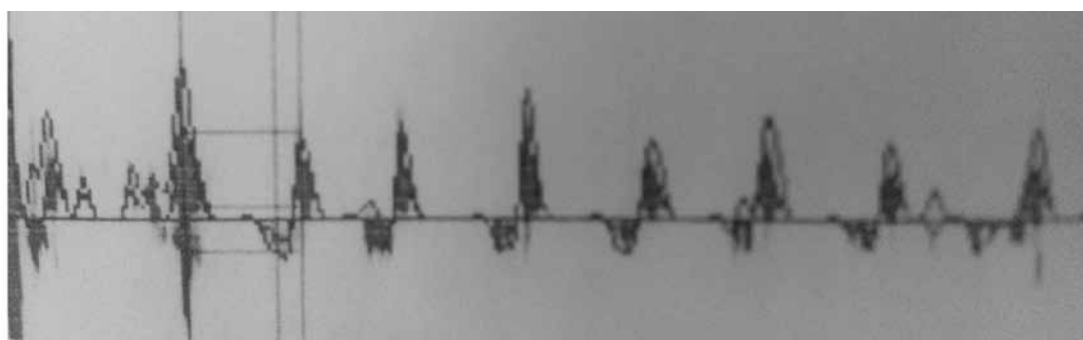


Рис. 3. Доплерограмма у групп с патологией с сердечно-сосудистой системы

Таким образом, выявлены достоверные признаки ангиоспазма, характеризующиеся снижением линейной скорости кровотока, нарушением тонуса сосудов и незначимыми стенозами в бассейне брахиоцефальных сосудов. Проведенные исследования дока-

Пулсационный индекс показал снижение на 30% (по сравнению с контрольной группой) и снижение на 80% (по сравнению с группой 3). Вследствие данных изменений мы видим наибольшее улучшение состояния сосудов (рис. 4).

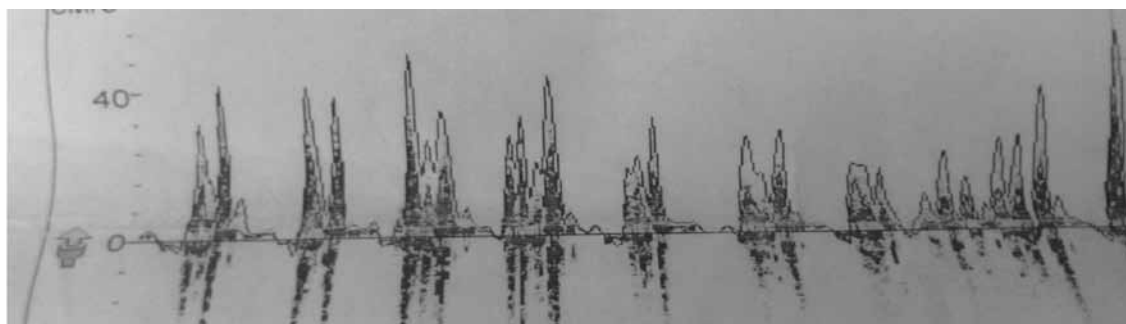


Рис. 4. Доплерограмма после парабиоза у взрослых животных

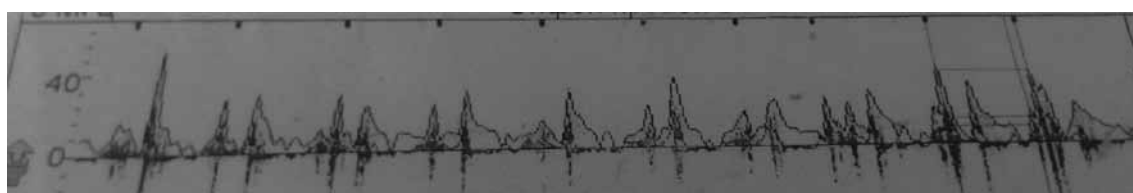


Рис. 5. Доплерограмма после парабиоза у молодых животных

Противоположные данные были выявлены после парабиоза у молодых животных, где наблюдается снижение R_i на 10%, P_i – на 80% по сравнению с группой с парабиозом у взрослых особей. Таким образом, можно предположить, что в данной группе происходит поражение сосудов в бассейне брахиоцефальных сосудов вследствие разделения кровоснабжения со старыми особями, где молодая крыса «обновляет» общие гемодинамические функции старой особи ценой поражения собственных сосудов. (рис. 5).

При применении плазмы крови, введенной взрослым особям с ССЗ, линейная скорость кровотока была приближена к контрольной группе.

Итак, мы обнаружили, что при парабиозе у взрослых крыс под воздействием молодой особи происходит повышение уровня кровоснабжения сосудов головного мозга. По литературным данным известно, что Конбой И., в своем интервью рассказала, что ей не хочется спекулировать на теме бессмертия или «фонтана молодости», но она предполагает, что «факторы молодости» могут задержать начало возрастных де-

генеративных заболеваний и продлить продуктивный период жизни человека.

Список литературы

1. Шумилина М.В., Спиридонов А.А., Бузиашвили Ю.И., Алесян Б.Г., Харпунов В.Ф. Ультразвуковая диагностика поражений брахиоцефальных артерий: Учебно-методическое руководство. – М.: Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН АО «Спектрмед», 1997.
2. Campbell W.B., Baird R.N., Cole S.E., Evans J.M., Skidmore R., Woodcock J.P. Physiological interpretation of Doppler shift waveforms: the femorodistal segment in combined disease. *Ultrasound Med Biol.* 1983 May-Jun; 9(3):265–9.
3. Bahri U. Ibrahim S. Mahmut K. Mustafa B. The Evaluation of Microanastomoses in Rats with Color Doppler Ultrasonography *Tr. J. of Medical Sciences* 29. – 1999. – С. 249–252.
4. Lunsford W.R., Mc C.C., Lupien P.J., Pope F.E., Sperling G. Parabiosis as a method for studying factors which affect aging in rats.
5. Francesco S. Loffredo, Matthew L., Steinhilber, Steven M. Jay, Joseph Gannon, James R. Panoost, Pratyusha Y., Manisha S., Claudia Dall'Oso Growth Differentiation Factor 11 is a Circulating Factor that Reverses Age-Related Cardiac Hypertrophy *Cell.* 2013 May 9; 153(4): 828–839.
6. Wagers A.J., Sherwood R.I., Christensen J.L., Weissman I.L. Little evidence for developmental plasticity of adult hematopoietic stem cells. *Science.* 2002 Sep 27; 297(5590): 2256–9.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСУЛИНОПОДОБНОГО ФАКТОРА РОСТА 1 В НОРМАЛЬНОМ СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ И ПРИ ИДИОПАТИЧЕСКОМ БЕСПЛОДИИ

^{1,2}Демяшкин Г.А., ¹Филиппов Е.Е.

¹Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва,
e-mail: 6438@list.ru;

²Научный клинический центр ОАО «РЖД», Москва

Инсулиноподобный фактор роста 1 (ИФР1) является универсальным фактором роста клеток. При этом, в настоящее время, мало изучена роль этого ростового фактора в сперматогенезе у мужчин пожилого возраста и страдающих бесплодием. Цель исследования: получение новых морфофункциональных данных по чувствительности и специфичности ИФР1 в мужских половых клетках в нормальном сперматогенезе и при фокальном сперматогенезе (необструктивная азооспермия). Методы. В ретроспективном исследовании проводили анализ биоптатов яичек, пациентов (n=50) с необструктивной азооспермией. Кроме того, выявляли ИФР1 в половых клетках мужчин 22 – 35 (n=10) и 64 – 75 лет (n=10). Метод – иммуногистохимический. Результаты: Содержание инсулиноподобного фактора роста-1 при необструктивной азооспермии у мужчин 22 – 35 лет снижено на 8.8% (7.0 ± 0.22) по сравнению с таковой возрастной группой в контроле ($62.0 \pm 0.33\%$) и на 5.7% у пожилых мужчин ($40.0 \pm 0.33\%$). Возможно, речь идёт о нарушении паракринной регуляции синтеза IGF-I. Заключение. Зарегистрированное снижение активности экспрессии инсулиноподобного фактора роста-1 в группе идиопатического бесплодия, представляется закономерным в связи с универсальностью его роли в процессе морфогенеза в целом.

Ключевые слова: инсулиноподобный фактор роста, мужское бесплодие, биопсия яичек, азооспермия

MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR 1 IN NORMAL SPERMATOGENESIS AND IN IDIOPATHIC INFERTILITY.

^{1,2}Demyashkin G.A., ¹Philippov E.E.

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, e-mail: 6438@list.ru;

²Scientific Clinical Center of JSC «Russian Railways», Moscow

Insulin-like growth factor (IGF1) is universal cell growth factor. Nevertheless, a role of this signal molecule in spermatogenesis of normal males and in idiopathic infertility remains poorly understood. Objective: obtain new morphofunctional data about sensitivity and specificity of IGF1 in male gametes in normal spermatogenesis and in focal spermatogenesis (non-obstructive azoospermia). Methods: In retrospective research, it was conducted immunohistochemistry analysis of testicular biopsies of patients (n=82) with non-obstructive azoospermia. Also, IGF1 was revealed in male gametes aged 22 – 35 (n=10) and 64 – 75 (n=10). Level of IGF1 in non-obstructive azoospermia in males 22 – 35 years was reduced by 8.8% (7.0 ± 0.22) comparing with that of control group ($62.0 \pm 0.33\%$) and by 5.7% in elderly. Probably, this is about disturbance of paracrine regulation of IGF1 synthesis. Conclusion: Registered activity declining of IGF1 expression in patients with idiopathic infertility is seems logical due to its universality in process of morphogenesis in general.

Keywords: insulin-like growth factor-1, male infertility, testicular biopsy, azoospermia

Сперматогенез является динамичным процессом, реализация которого напрямую связана с численностью населения в России и мире. Нормальное течение основных стадий обеспечивается многофакторной регуляцией, как со стороны самих гамет, так и элементами микроокружения и биохимической реанжировки. Семейство инсулиноподобных факторов роста (ИФР, IGF), по структуре и функциям похожих на инсулин, включает в себя несколько представителей [1, 2, 3]. Они являются эндокринными, аутокринными и паракринными регуляторами процессов пролиферации и дифференцировки клеток. ИФР увеличивают транспорт аминокислот и глюкозы в цитоплазму, запускают каскад фосфорилирования белков и ингибируют внутриклеточные протеиназы. ИФР1 (IGF-I) синтезируется в гепа-

тоцитах [3]. Инсулин, андрогены, эстрогены повышают секрецию IGF-I печенью, а глюкокортикоиды её снижают [4]. IGF-I оказывает влияние на развитие организма на протяжении всей жизни, но его уровень в крови не постоянный: наиболее низкий уровень синтеза IGF-I отмечается в детстве и в старости, а самый высокий – во время подросткового периода жизни [4, 5, 6].

IGF-I и его рецепторы обладают широким спектром действия на мужские половые клетки, в первую очередь – стимулируют пролиферацию, стимулируют стероидогенез и этапы половой дифференцировки сперматогоний в первичные сперматозоиды [7, 8, 9], его концентрация прямо коррелирует с числом сперматозоидов, находящихся на стадии пахитены [10]. У человека именно эти сперматозоиды продуцируют больше всего IGF-I,

который стимулирует синтез ДНК в делящихся митозом гамет. IGF-I также обнаружен в клетках Лейдига. Миоидные клетки вырабатывают производные инсулиноподобного фактора роста, которые, в свою очередь, влияют на клетки Лейдига [11, 12, 13].

Однако в настоящее время мало изучена роль в сперматогенезе универсального ростового фактора – ИФР1 у мужчин пожилого возраста, а также, возможное участие в патогенезе Сертоли-клеточного синдрома и его вариантов и гипосперматогенезе. Количество мужчин, страдающих бесплодием с каждым годом неуклонно возрастает [14, 15]. Поэтому разработка этиопатогенетической терапии является crucialной.

Цель исследования: получение новых морфофункциональных данных по чувствительности и специфичности ИФР1 в мужских половых клетках в нормальном сперматогенезе и при фокальном сперматогенезе (необструктивная азооспермия).

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на кафедре патологической анатомии им. академика А.И. Струкова Первого МГМУ им. И.М. Сеченова и в Научном клиническом центре ОАО «РЖД», Москва, Россия.

Пациенты и материал. В качестве материала для исследования в работе использовались ткани яичек здоровых (контрольная группа) мужчин и биопсийный материал у лиц с патологией – идиопатическое бесплодие (клинически обоснованная азооспермия).

Работа выполнена в двух группах: I. – группа с условным контролем физиологического течения сперматогенеза, в семейном анамнезе – одно и более деторождений: А – мужчины 22–35 лет (28.5 ± 6.5 , $n=10$); Б. – мужчины 64–75 лет (69.5 ± 5.5 , $n=10$); II. – мужчины 22–35 лет с идиопатической азооспермией (28.5 ± 6.5 , $n=50$), бесплодие в браке более двух лет. Объект исследования: во всех группах – правые семенники (яички) – биоптаты.

Гормональный анализ мужчин, страдающих бесплодием. Анализ крови забирался строго натощак из локтевой вены. Количественное содержание гормонов проводили по методикам и протоколам после тестирования и утверждены для данной биохимической лаборатории. У всех мужчин уровни гормонов ФСГ, ЛГ и тестостерона в сыворотке крови в пределах возрастной физиологической нормы.

Спермограмма. Значения эякулята оценивались согласно протоколу Всемирной организации здравоохранения [14]. После чего, была сформирована груп-

па мужчин, учитывая следующие критерии: азооспермия и ФСГ ≥ 11.0 мЕд/мл.

Лабораторная цитогенетическая и молекулярно-генетическая диагностика (исследование кариотипа, анализ крови на наличие микроделеций AZF локуса Y-хромосомы). Кариотип: 46, XY; Y – микроделеции отсутствуют.

Физикальные данные. Все пациенты, страдающие бесплодием, являются молодыми людьми в возрасте 22 – 35-ти лет; соматически здоровы, без вредных привычек; инфекционные заболевания, влияющие на сперматогенез (в том числе, эпидемический паротит), а также врожденные аномалии развития яичек у пациентов отсутствовали.

Тестикулярная оценка (биопсия). Биопсия яичка была выполнена с целью выявления причины азооспермии, определения степени поражения сперматогенеза и исключения обструкции выводящих семенных протоков. Биоптаты оценивали с использованием метода, описанного S. Johnsen, с изменениями, внесенными J. Aafjes и соавт. [16].

Морфологическое исследование. Фрагменты яичек ($1,0 \times 1,0$ см) фиксировали в забуференном HCl 10% формалине (pH=7,2; от 5 до 24 часов); дегидратировали в батарее спиртов восходящей концентрации и заливали в парафин. Срезы аутоптата и биоптатов яичек, толщиной $4-6 \times 10^{-6}$ м, помещали на обычные, а для иммуногистохимического исследования (ИГХ) – на специальные адгезивные предметные стекла SuperFrostPlus (xx), депарафинировали согласно принятой стандартной методике. Впоследствии, срезы ($\approx 5 \mu\text{m}$) либо окрашивали гематоксилином и эозином (H&E) для гистологического исследования или использовали для ИГХ.

Иммуногистохимический метод (ИГХ). После депарафинизации и регидратации парафиновых срезов проводили ИГХ-исследование по стандартному протоколу в автоматическом режиме в иммуногистостейнере Bond-Max («Leica», Великобритания) на выявление ИФР1 в структурах яичек. В качестве первичных антител использовали моноклональные антитела к ИФР1 (табл. 1). Вторичные антитела – компании «Leica Biosystems Newcastle Ltd», Великобритания. Для данного маркера выполнялись контрольные исследования с целью исключения псевдоположительных и псевдонегативных результатов. Титр антител подбирали с использованием раствора для разведения антител (antibodydiluent). Разведение 1:100; срезов на стекле – по два. Разведения для всех видоспецифичных вторичных антител составили 1: 100. Срез на стекле – по два. Ядра клеток докрашивали гематоксилином Mayer; промывали под проточной водой; дегидратировали (спирт 96%) 2 раза по 10 минут; срезы подвергали деградации и заключали в гель «Aquatex»® (aqueousmountingagent, «AndwinScience», Франция).

Иммуногистохимическое исследование

Антитело (фирменное название)	Ig класс (фирма)	Специфичность и характеристика
Rabbit polyclonal Antibody Insulin-like Growth Factors-I	IgG1 Santa Cruz Biotechnology	Цитоплазматический антиген; показатель пролиферативной митотической активности клеток; аутокринный/паракринный стимулятор роста.

Интенсивность окрашивания срезов оценивали согласно рекомендациям [17] и с использованием цветовой шкалы детекции: «-» – отсутствие экспрессии, «+» – слабая экспрессия, «++» – умеренная экспрессия, «+++» – выраженная экспрессия (высокоинтенсивная иммунопероксидазная реакция).

Визуализацию биопсийного материала выполняли на светооптическом микроскопе «Carl Zeiss Lab.A1» (Carl Zeiss, Германия), совмещённом с видеокамерой «AxioCam ERc5s» (Carl Zeiss Microscopy GmbH, Германия) и программным обеспечением ZEN Lite.

Статистический анализ. Полученные данные статистически обрабатывали с использованием программного пакета SPSS 7.5 for Windows (IBM Analytics, США). Для сравнения двух выборок использовали t-критерий с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

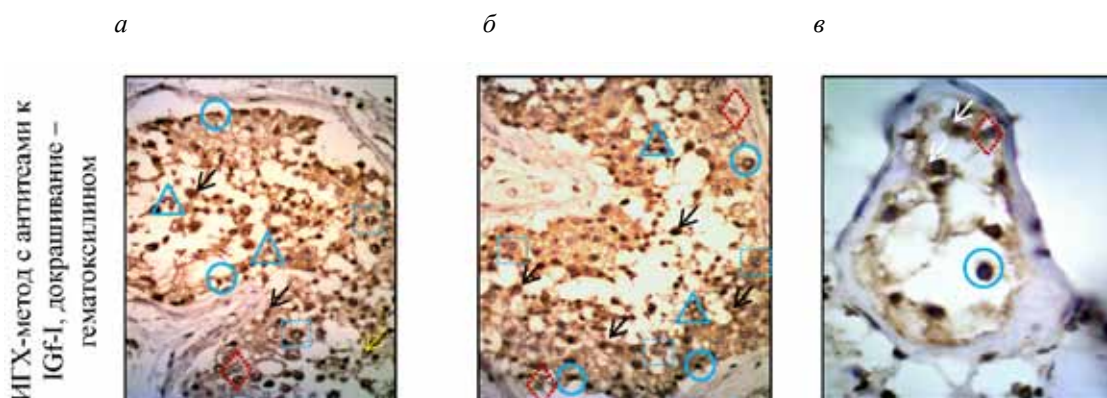
Гистология яичек мужчин I-й группы. В обеих контрольных подгруппах – нормальный сперматогенез (MJS= 10 баллов).

Гистология яичек мужчин II-й группы (n=50). У мужчин в биоптатах визуализируются следующие морфологические картины: субтотальной аплазии мужских половых клеток (n=41); Сертоли-клеточного синдрома (n=9); тубулярная атрофия канальцев (n=6), а также выраженная гиперплазия клеток Лейдига.

Данные иммуногистохимического исследования. Иммунологическая реакция

антител к IGF-I в мужских половых клетках и элементах микроокружения распределась следующим образом (по группам): I – в обеих подгруппах при выявлении IGF-I наиболее ярко маркируются все половые клетки («+++») и соматические клетки интерстициальной ткани («+»), а также эндотелий кровеносных сосудов («+»). Уровень (степень) экспрессии IGF-I снижается в процессе сперматогенеза от сперматогоний («++++») до сперматозоидов («+++»). Отсутствие реакции к IGF-I наблюдается в клетках Сертоли и клетках миоидного слоя стенки семенного канальца у молодых мужчин, но слабое иммуномечение в клетках Сертоли («±») у пожилых. II – слабый уровень положительной экспрессии к IGF-I отмечен в единичных клетках Сертоли («+») и в цитоплазме некоторых сохранившихся сперматогоний («±») (рисунок, в).

Статистическая обработка данных. Содержание инсулиноподобного фактора роста-1 при необструктивной азооспермии у мужчин 22 – 35 лет снижено на 8.8% (7.0 ± 0.22) по сравнению с таковой возрастной группой в контроле ($62.0 \pm 0.33\%$) и на 5,7% у пожилых мужчин ($40.0 \pm 0.33\%$). Возможно, речь идёт о нарушении паракринной регуляции синтеза инсулиноподобного фактора роста 1.



Структуры яичка в норме (а, б) и при патологическом сперматогенезе (в):
а – 22–35 лет; б – 64–75 лет; в – мужчины 22–35 лет, фокальный сперматогенез (блок созревания, MJS= 3 балла); О – сперматогонии; □ – сперматоцит I; Δ – сперматоцит II; ◇ – клетки Сертоли;
↑ – IGF-I. Увеличение: а, б $\times 400$; в $\times 1000$

Крайне важной представляется роль инсулиноподобного фактора роста 1 (IGF-I) в сперматогенезе, селекции мужских половых клеток и элементов микроокружения извитых семенных канальцев, компонентов гемато-тестикулярного барьера [18].

Инсулиноподобные факторы роста обладают широким спектром митогенных и метаболических эффектов [5, 10].

При выявлении маркера IGF-I в контрольной группе наиболее ярко маркируются половые и в меньшей степени соматические клетки семенного извитого канальца, а также его микроокружения. При идиопатическом бесплодии определяется слабая экспрессия IGF± в сперматогониях и в клетках Сертоли.

Активное выявление исследованного фактора роста (ИФР1) как в соматических, так и в герминальных элементах гонад подтверждает его функциональную необходимость в региональном механизме ауто- и паракринной регуляции текущих процессов в яичке и семенных канальцах в частности. Отсутствие специфического маркирования стромы свидетельствует о её вспомогательной роли в этих процессах.

Данные проведённых качественных реакций экспрессии ИФР1 в совокупности с результатами количественных анализов можно трактовать как нарушение аутокринной и паракринной регуляции мужских половых клеток при идиопатической азооспермии, что возможно, является наиболее значимым в патогенезе данной формы бесплодия. Особо следует подчеркнуть о включение компенсаторных механизмов со стороны местных регуляторов с целью подавления патологически идущего сперматогенеза.

Заключение

Зарегистрированное снижение активности экспрессии инсулиноподобного фактора роста-1 в группе идиопатического бесплодия, представляется закономерным в связи с универсальностью его роли в процессе морфогенеза в целом.

Благодарности: пациентам, участвующим в клиническом исследовании (кровь на гормоны и биоптаты); эту статью посвящаем научному руководителю и наставнику – академику РАН, д.м.н., профессору О.В. Волковой, как дань её огромному вкладу в развитие отечественной эмбриологии и репродуктологии.

Список литературы

1. The BioGenex Molecular Pathology Catalog 2014 – 2015, P. 245.
2. Bodey B., Bodey B.Jr., Siegel S.E., Kaiser H.E. Immunocytochemical detection of the homeobox B3, B4, and C6 gene products in childhood medulloblastomas/primitive neuroectodermal tumors // *Anticancer Res.* 2003. May-Jun. 20(3A). P. 1769 – 80.
3. Holt R.I., Simpson H.L., Sonksen P.H. The role of growth hormone-insulin-like growth factor axis in glucose homeostasis // *Diabet. Med.* 2003;20: P. 3 – 15.
4. David R. Clemmons. The relative roles of growth hormone and IGF-1 in controlling insulin sensitivity // *J. Clin. Invest.* 2004. – Jan. 1; 113(1). P. 25–27.
5. Bostwick D.G. *Urologic Surgical Pathology*, 3rd Edition. 2014. – P. 976.
6. Guo T. // *Cell Communication and Signaling* – 2015. – Vol 13. P. 34 – 41.
7. Guoqiu S., Rongpei Wu, Bo Liu, Dong W., Tu Zh., Yang J. // Upstream and Downstream Mechanisms for the Promoting Effects of IGF-1 on Differentiation of Spermatogonia to Primary Spermatocytes // *J. Life sciences.* – 2014. – Vol.04/2014. – P. 101(1–2).
8. Nakayama Y., Yamamoto T., Abé S.I. IGF-I, IGF-II and insulin promote differentiation of spermatogonia to primary spermatocytes in organ culture of newt testes // *Int. J. Dev. Biol.* – 1999. – Jul.; 43 (4). P. 34 – 39.
9. Shen G., Wu R., Liu B., Dong W., Tu Z., Yang J., Xu Z., Pan T. // Upstream and downstream mechanisms for the promoting effects of IGF-1 on differentiation of spermatogonia to primary spermatocytes // *Life Sci.* – 2014. – Vol. 101(1–2). – P. 49 – 55.
10. Gupta G.S. *Proteomics of Spermatogenesis* // Springer Science & Business Media. – 2006 г. – P. 855.
11. Guoqiu S., Rongpei Wu, Bo Liu, Dong W., Tu Zh., Yang J. // Upstream and Downstream Mechanisms for the Promoting Effects of IGF-1 on Differentiation of Spermatogonia to Primary Spermatocytes // *J. Life sciences.* – 2014. – Vol.04/2014/ P. 101(1–2).
12. Pons-Rejraji H., Brugnion F., Sion B., Maqdasy S., Gouby G., Pereira B., Marceau G., Gremeau A.S., Drevet J., Grizard G., Janny L., Tauveron I. // Evaluation of atorvastatin efficacy and toxicity on spermatozoa, accessory glands and gonadal hormones of healthy men: a pilot prospective clinical trial // *J. Reprod. Biol. Endocrinol.* – 2014. Vol. 12. P. 65.
13. Yoon M.J., Berger T., Roser J.F. Localization of insulin-like growth factor-I (IGF-I) and IGF-I receptor (IGF-IR) in equine testes // *Reprod. Domest. Anim.* – 2011. – Apr.; 46 (2): P. 221 – 8.
14. «WHO Laboratory manual for the examination and processing of human semen», 5th edition, Geneva, 2010.
15. Буньков К.В. Савченков А.И. Сравнение морфометрических структур в тканях яичек у плодов антенатального периода и лиц с врожденным крипторхизмом // *Андрология и генитальная хирургия.* – 2015. – Т.16. – №2. – С. 27–36.
16. Johnsen S.G. Testicular biopsy score count – a method for registration of spermatogenesis in human testes: normal values and results in 335 hypogonadal males. *Hormones.* 1970; 1: 2–25.
17. Dabbs D.J. *Diagnostic immunohistochemistry.* 3rd Edition, 2010.
18. Демьяшкин Г.А., Амиров Н.Ш. Паракринные механизмы регуляции функций семенника (иммуноцитохимический аспект) // *Фундаментальные исследования.* – 2009. – № 2. – С. 88–89.

УДК 613.65:613.292: 612.129

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЛУТАТИОНА ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИТАНИЯ

Колесов С.А., Рахманов Р.С., Блинова Т.В., Страхова Л.А., Чумаков Н.В.,
Пискарев Ю.Г.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»
Роспотребнадзора, Нижний Новгород, e-mail: recept@nniigp.ru

При интенсивных физических нагрузках в организме развивается метаболический стресс, поскольку продукты ускоренных обменных процессов выступают в качестве токсикантов. В результате значительно увеличивается нагрузка на антиокислительную и детоксикационную системы организма, продуктивность работы которых, во многом, определяется эффективностью функционирования глутатиона (Г). Исходя из этого, целью исследования явилась оценка эффективности функционирования Г в организме при интенсивных физических нагрузках циклического характера и изучение влияния на нее алиментарных факторов. В ходе интенсивного тренировочного процесса были исследованы основная и контрольная группы спортсменов – пловцов с одинаковыми половозрастными характеристиками, при этом спортсмены основной группы дополнительно принимали «Продукт спортивного питания» (ПСП). В обеих группах троекратно (до начала приема, сразу же после окончания приема и через месяц после окончания приема ПСП) исследовались концентрации восстановленного Г (ВГ) и окисленного Г (ОГ) в крови, показатели сердечно – сосудистой системы и эффективности деятельности. В результате выяснено, что в крови спортсменов обеих групп исходный уровень ВГ достаточно низок. Данные исследования свидетельствуют, что на эффективность функционирования Г у спортсменов-пловцов могут оказывать влияние, как интенсивность физической нагрузки, так и характер питания. Выявлено так же, что повышение эффективности работы Г приводило к росту эффективности деятельности спортсменов за счет улучшения адаптации организма к физическим нагрузкам. Этот эффект носил отсроченный характер и наблюдался через месяц после окончания приема ПСП.

Ключевые слова: глутатион, спортсмены, физические нагрузки, адаптация, эффективность деятельности

AN EFFECTIVENESS OF GLUTATHIONE FUNCTION DURING PHYSICAL LOADS AND INFLUENCE OF NUTRITION PECULIARITIES ON IT

Kolesov S.A., Rakhmanov R.S., Blinova T.V., Strakhova L.A., Chumakov N.V.,
Piskarev Y.G.

Nizhny Novgorod research institute for hygiene and occupational pathology, Nizhny Novgorod,
e-mail: recept@nniigp.ru

The metabolic stress is developed in human organism during intensive physical loads since the products of accelerated metabolic processes act as toxicants. As a result, the load on antioxidative and detoxicant systems of human organism is considerably increased and productivity of function of these systems depends to a large extent on effectiveness of glutathione (G) function. Hence, the aims of this study were evaluation of effectiveness of G function during intensive cyclic physical loads and scrutiny of nutritional factor influence on it. Experimental and control groups of sportsmen (swimmers with same sex-age characteristics) were studied during intensive training, but sport nutritional product (SNP) was additionally administered to sportsmen in experimental group. In both groups, the concentrations of reduced G (RG) and oxidized (OG) in blood were analyzed three times (before administration of the product, immediately after cessation of it, in a month after cessation of it) as well as parameters of cardio-vascular system were examined. As a result, it was revealed that initial G level in blood of sportsmen of both groups had been enough low. Findings of the study provide evidence that intensity of physical load and characteristics of nutrition may influence on effectiveness of G function in sportsmen-swimmers. It was also found that an elevated effectiveness of G function led to increased effectiveness of sportsmen's activity due to improving of human organism adaptation to physical loads. This effect was postponed and was observed in a month after cessation of SNP administration.

Keywords: glutathione, sportsmen, physical loads, adaptation, effectiveness of activity

Известно, что в результате воздействия на организм значительных физических нагрузок возникает так называемый метаболический стресс, который обусловлен ускорением обменных процессов и накоплением продуктов неполного метаболизма, которые выступают как токсиканты. В результате значительно увеличивается нагрузка на работу антиокислительной и детоксикационной систем организма, эффективная работа

которых, в свою очередь, во многом обеспечивается функционированием глутатиона (Г) [4]. Физиологически активной является восстановленная форма Г (ВГ), которая в ходе выполнения своих антиокислительных и детоксикационных функций, превращается в окисленную (ОГ) [3].

В связи с большой значимостью Г для клеточного метаболизма предпринимались многочисленные попытки оптимиза-

ции редокс – статуса организма посредством перорального приема чистого препарата Г. Однако, результаты этих исследований неоднозначны [10,14].

Все вышеизложенное послужило основанием для проведения настоящего исследования, целью которого явилась оценка эффективности функционирования Г в организме при интенсивных физических нагрузках циклического характера и изучение влияния на нее алиментарных факторов.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 30 молодых мужчин – добровольцев, членов студенческой сборной по плаванию. Возраст участников в среднем составлял 23 года и колебался от 21 одного года до 26 лет. Критерием включения спортсменов в исследуемые группы явилось наличие информированного добровольного согласия, успешное прохождение стандартного комплекса лабораторных исследований и отсутствие респираторных инфекций.

Участники исследования были разделены на две равные группы по 15 человек в каждой. Спортсмены первой (основной) группы дополнительно к обычному рациону на протяжении 15 суток перед интенсивной физической нагрузкой дополнительно принимали продукт спортивного питания (ПСП). ПСП представлял собой натуральный концентрированный продукт, полученный по криогенной технологии. Характеристики ПСП описаны в литературе [1], а его состав представлен в табл. 1.

в бассейне и две тренировки в тренажерном зале, всего на этом этапе исследования испытуемые проплыли 22000м). Перед третьим исследованием физическая нагрузка снижалась и была аналогична таковой перед первым исследованием.

Обследования спортсменов обеих групп проводились трижды: исходное состояние оценивалось до начала приема ПСП (первое исследование), сразу после окончания приема ПСП (второе исследование) и через месяц после окончания приема ПСП (третье исследование)

Кровь для проведения исследований отбирали утром, натощак путем венепункции локтевой вены в вакуумную пробирку с гепарином и сразу же замораживали.

Непосредственно перед взятием биоматериала – утром, после ночного отдыха в контрольной и основной группах производилось изучение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в покое, и через 30 секунд после нагрузки.

Накануне взятия крови и исследований сердечно – сосудистой системы (ССС) проводили оценку эффективности спортивной деятельности, в качестве которой использовали время (в секундах) заплывов на дистанцию 100 метров кролем на груди.

Уровень Г определялся в гемолизате цельной крови по методу Вудворта – Фрей [6].

Полученные данные подверглись проверке нормальности распределения по методу Колмогорова-Смирнова. В связи с отсутствием нормальности в распределении анализируемых признаков были использованы методы непараметрической статистики. Для описательной статистики рассчитывали среднюю арифметическую, медиану, минимальное

Таблица 1

Состав продукта спортивного питания

№	Наименование компонента	Доля в готовом продукте (%)
1.	Арбузные семечки	16
2.	Шиповник	13
3.	Овес	10
4.	Шпинат	17
5.	Морская капуста	34
6.	Яичный белок	10
Итого:	100	

ПСП принимался из расчета 300 мг на 1 кг веса тела спортсмена под наблюдением медицинского работника.

Вторая группа спортсменов являлась контрольной. Интенсивность физических нагрузок в обеих группах была полностью одинаковой. Перед первым исследованием проводились три тренировки в неделю в течение 1 часа в бассейне и 1 занятие в тренажерном зале (всего спортсмены проплыли по 15000 м). Перед вторым исследованием спортсмены основной группы принимали ПСП, а интенсивность физической нагрузки была увеличена на 46% (четыре тренировки

и максимальные значения, 25% и 75% квантили. Достоверность различий полученных данных оценивали по критерию Манна-Уитни (для несвязанных выборок) и по критерию Вилкоксона (для связанных выборок).

Результаты исследования и их обсуждение

Данные о содержании в цельной крови обследованных групп спортсменов фракций восстановленного Г (ВГ) и окисленного Г (ОГ) представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели ОГ и ВГ в крови спортсменов разных групп в ходе исследования

Статистические показатели	Контрольная группа						Основная группа					
	ВГ	ОГ	ВГ	ОГ	ВГ	ОГ	ВГ	ОГ	ВГ	ОГ	ВГ	ОГ
	Исследования:											
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Количество исследований	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Средняя величина	717,04	105,98	790,96	88,61	694,10	72,93	737,14	99,49	801,70	72,65	774,50	50,37
Максимум	932,30	220,00	1075,80	236,30	792,10	168,20	1101,80	226,50	1075,80	130,40	1101,80	99,40
Минимум	554,20	10,10	515,00	10,10	475,90	10,00	515,00	39,10	515,00	5,50	554,20	99,40
Медиана	713,9	84,70	792,10	79,80	713,90	78,20	713,90	84,70	792,10	74,90	753,00	60,10
25 % квартиль	635,70	49,00	713,90	48,90	635,70	39,10	635,70	60,30	678,00	39,10	638,90	10,10
75 % квартиль	717,38	143,80	792,10	88,61	713,90	78,50	753,00	107,60	873,60	79,80	753,00	71,70
Достоверность отличий	-	-	0,06	0,23	0,31	0,07	-	-	0,08	0,10	0,19	0,001

Следует отметить, что по сведениям литературы нормальным считается содержание общего Г (ВГ+ОГ) в интервале от 780,00 до 1200,00 мМ/л [2]. Анализ содержания Г выявил у шести человек (из первой и второй групп) отклонения от норматива, в сторону пониженного содержания Г в крови, а у остальных спортсменов содержание Г хотя и входило в референтный интервал, но находилось ближе к его нижней границе. Известно, что низкие значения содержания Г вызывают нарушение функционирования антиоксидантной и детоксицирующей систем организма и могут быть одной из причин снижения физической работоспособности. Факты, свидетельствующие о низком содержании восстановленного Г у спортсменов, в сравнении с лицами, не занимающимися спортом, были получены и в других исследованиях [5].

Динамика величин содержания ВГ и ОГ в крови спортсменов в ходе исследования показала, что их исходные уровни в обеих исследуемых группах были одинаковы. Однако, ко второму исследованию с увеличением физической нагрузки количество ВГ (относительно исходного) достоверно повышалось – как в основной, так и в опытной группе этот рост составляет 11 % ($p=0,05$ и $0,001$ соответственно). В обеих группах выявленные изменения в величинах показателей могут быть объяснены,

прежде всего, влиянием усиленной физической нагрузки, предшествующей второму исследованию. При физических нагрузках подобная динамика показателя была выявлена и некоторыми другими исследователями [12,13].

К третьему исследованию в обеих изучаемых группах концентрации ВГ опять вернулись к уровню, статистически неотличному от исходного, что, по – видимому, является отражением снижения физических нагрузок на содержание ВГ в крови спортсменов.

Динамические сдвиги концентрации ОГ в крови спортсменов на этом этапе выглядят по-иному. У пловцов обеих групп уровень ОГ крови как в исходном, так и перед вторым исследованием был одинаков. В третьем же исследовании в контроле не отмечено динамических сдвигов содержания ОГ, в то же время в основной группе после приема ПСП наблюдалось существенное снижение его уровня ($p = 0,001$ относительно исходного).

Считается, что соотношение ВГ/ОГ является более информативной и точной величиной, отражающей состояние окислительно-восстановительного потенциала клеток и эффективности функционирования СГ, нежели оценка содержания ВГ и ОГ по отдельности. Величины этих соотношений в исследованных группах на разных этапах исследования представлены в табл. 3.

Таблица 3

Величины соотношения ВГ/ОГ у спортсменов основной и контрольной групп в ходе исследования

Исследования	Контрольная группа	Основная группа
1	8,42	8,42
2	9,92	10,57
3	9,10	12,52

По данным литературы [8] нормальная величина отношения ВГ/ОГ составляет 10 (10/1). Как свидетельствуют данные таблицы, исходное соотношение ВГ/ОГ в обеих группах спортсменов было одинаково, однако оно на 26 % ниже нормальной величины. Физические нагрузки способствовали повышению коэффициента в обеих группах. Через месяц после окончания приема ПСП соотношение ВГ/ОГ в основной группе еще более возросло (на 149 % относительно исходного уровня или на 25 % от норматива). В контрольной группе спортсменов, не принимавших ПСП, наоборот, к третьему исследованию уровень ВГ/ОГ опять понизился до уровня, соответствующего исходному.

Полученные данные позволяют констатировать, что эффективность функционирования Г в основной группе существенно повысилась, а в контрольной группе осталась на пониженном уровне.

С целью оценки эффективности приема ПСП при увеличении физической нагрузки у спортсменов – пловцов в ходе эксперимента была проведена оценка их деятельности, основанная на данных результативности заплывов (табл. 4).

Данные, полученные в ходе исследований, свидетельствуют о возможности влияния на функционирование Г как величины физической нагрузки, так и характера питания. Тем не менее, следует отметить, что влияние алиментарных факторов на эффективность функционирования редокс – системы организма спортсменов в настоящее время является спорным. Имеются многочисленные работы, свидетельствующие как об улучшении окислительно-восстановительных и детоксикационных процессов и эффективности деятельности под влиянием алиментарных факторов [11], так и об отсутствии такого влияния [9]. Такая разнонаправленность результатов, полученных разными авторами, может быть объяснена как различиями пищевых веществ, используемых для этих целей, так и особенностями их потребления [7].

В нашем исследовании был применен многокомпонентный ПСП на основе натуральных пищевых продуктов, богатых биологически – активными веществами, при этом мелкодисперсность пищевых частиц ПСП дополнительно способствовала высокой его усвояемости. Обращало на себя внимание,

Таблица 4

Улучшение результата времени заплыва (в секундах) в основной и контрольной группах спортсменов

Исследования	Группы	
	Контрольная	Основная
1	0,00	0,00
2	0,16	0,44
3	0,49	0,95

Из данных таблицы видно, что спортивные показатели выше в группе спортсменов, принимавших ПСП, по сравнению с контрольной. Это дает основание утверждать, что выявленное повышение эффективности деятельности пловцов является следствием улучшения процессов адаптации к физическим нагрузкам под воздействием ПСП. Об этом же убедительно свидетельствуют результаты исследования ССС у спортсменов. В разных группах была установлена разнонаправленная реакция ССС на нагрузку: в основной группе выявлено урежение ЧСС, в контрольной отмечена тенденция к учащению. Через 30 с после выполнения упражнений в опытной группе среднее значение ЧСС составило 167,60 уд. мин., что достоверно ниже ($p = 0,01$), аналогичного показателя в контрольной группе (170,80 уд. мин).

что максимальное улучшение работы СГ было отмечено отсрочено, через месяц после окончания приема ПСП. По всей видимости, содержащиеся в ПСП в большом количестве и натуральной форме микроэлементы, витамины, аминокислоты уменьшают метаболический стресс не только посредством улучшения эффективности функционирования Г, но и посредством оптимизации течения иных метаболических процессов в организме, что, в конечном результате, приводит к улучшению окислительно-восстановительного состояния клеток.

Заключение

Выявлен достаточно низкий исходный уровень ВГ в крови спортсменов-пловцов.

Выяснено, что на эффективность функционирования Г у спортсменов-пловцов

могут оказывать влияние как интенсивность физической нагрузки, так и характер питания.

Показано, что повышение величины коэффициента ВГ/ОГ приводило к росту производительности деятельности спортсменов за счет улучшения адаптации организма к физическим нагрузкам. Этот эффект носил отсроченный характер и наблюдался через месяц после окончания приема ПСП.

Список литературы

1. Белоуско Н.И., Груздева А.Е., Рахманов Р.С. Состав продукта спортивного питания. – URL: <http://www.findpatent.ru/patent/253/2533002.html> (дата обращения 26.04.2016).
2. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – С. 800.
3. Коркоташвили Л.В., Романова С.В., Колесов С.А. Оксид азота его метаболиты и система глутатиона с хроническим вирусным гепатитом В и С // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2013. – Т.68; №10. – С.26–30.
4. Кручинский Н.Г., Королевич М.П., Стаценко Е.А. Клинико – лабораторные проявления синдрома эндогенной интоксикации у высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта // Здоровье для всех. – 2016. – №1. – С.16–24.
5. Мусаханов З.А., Земцова И.И., Станкевич Л.Г. Влияние тиоловых соединений на содержание глутатиона в крови дзюдоистов высокой квалификации // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – № 12. – 2012. – С.89–94.
6. Переслегина И.А., Габина С.В., Макарова И.Б. Детоксифицирующая функция печени по данным фармакокинетики антипирина при заболеваниях органов пищеварения у детей // Эфферентная терапия. – 2005. – № 2. – С. 14–17.
7. Antioxidants in Sport Nutrition. -Editor: Manfred Lamprecht. Boca Raton (FL). – CRC Press/Taylor & Francis, 2015. – P 350.
8. Бабак О.Я. Глутатион в норме и при патологии: биологическая роль и возможности клинического применения // Здоров'я України. – № 1. – 2015. – P. 1–3.
9. Braakhuis A.J., Hopkins W.G., Lowe T.E. Effect of dietary antioxidants, training, and performance correlates on antioxidant status in competitive rowers // Int J Sports Physiol Perform. -2013. –Vol. 8. – №5. – P. 565–72.
10. Gutman J. Glutathione (GSH) – Your Body's Most Powerful Protector. – Communications Kudo.ca Inc., -Montreal. 2002 – P. 269.
11. Slattery K.M., Dascombe B., Wallace L.K. Effect of N-acetylcysteine on cycling performance after intensified training // Med Sci Sports Exerc. -2014. – Vol. 46. – №6. –P.1114–23.
12. Tong T.K., Lin H., Lippi G. Serum oxidant and antioxidant status in adolescents undergoing professional endurance sports training // Oxid Med Cell Longev. – 2012. – №2012. –P.741239.
13. Varamenti E.I., Kyparos A., Veskoukis A.S. Oxidative stress, inflammation and angiogenesis markers in elite female water polo athletes throughout a season // Food Chem Toxicol. – 2013. – № 61. – P. 3–8.
14. Witschi A. The systemic availability of oral glutathione // European Journal of Clinical Pharmacology. – 1992. – Vol. 43. – №6. – P. 66.

УДК 61

АНАЛИЗ И ОСОБЕННОСТИ ОНКОУРОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ГОРОДЕ НОРИЛЬСКЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ЗА 2005–2014 ГОДЫ

¹Кочанов Д.А., ¹Чеботарев И.А., ¹Нестеров В.В., ²Кочанов И.Д., ³Клименок М.П.

¹КГБУЗ «Норильская межрайонная больница №1» (НМБ-1), Норильск, e-mail: ivantch@mail.ru;

²ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России», Москва;

³КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского», Красноярск

Проведен анализ онкоурологической заболеваемости по трем локализациям – почка, мочевого пузыря, предстательная железа за 10 лет в городе Норильске Красноярского края. Проведено исследование различий онкоурологической заболеваемости населения г. Норильска, Красноярского края и России. Данные представленные в этой статье имеют большое социальное значение, так как злокачественные заболевания являются причиной первичной инвалидности. Красноярский край, как промышленный регион не является лидером в Российской Федерации по заболеваемости злокачественными новообразованиями. Норильск прочно удерживает пальму первенства одного из самых загрязненных городов в течении десятков лет. Ведь здесь расположен самый крупный горно-металлургический комбинат, использующий высокотоксичные химические реагенты для обогащения руд и извлечения из них редкоземельных металлов. Но несмотря на эти факты в Норильске наименьшая заболеваемость онкологией в Красноярском крае. Причиной этому относительно молодое население, в сравнении с другими городами нашего края, а также со всей Российской федерацией. Среди причин роста онкозаболеваемости можно выделить значительное увеличение выявляемости, в том числе и на ранних стадиях.

Ключевые слова: онкоурологическая заболеваемость, рак почки, рак мочевого пузыря, рак простаты

ANALYSIS AND CHARACTERISTICS OF ONCOLOGICAL UROLOGY DISEASES IN THE CITY OF NORILSK OF THE KRASNOYARSK REGION OVER A PERIOD OF 2005 – 2014

¹Kochanov D.A., ¹Chebotarev I.A., ¹Nesterov V.V., ²Kochanov I.D., ³Klimenyuk M.P.

¹Norilsk Interregional Hospital №1 (NIH-1), Norilsk, e-mail: ivantch@mail.ru;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow;

³A.I. Kryzhanovsky Krasnoyarsk regional clinical Oncology dispensary, Krasnoyarsk

We have done the analysis of oncological urology diseases in three locations – kidney, urinary bladder, prostate – over a period of 10 years in the city of Norilsk of Krasnoyarsk region. We made a study of differences of oncological urology diseases of the population in Norilsk, Krasnoyarsk region and Russia. The data presented in this article are of great social importance, since malignant diseases are the primary cause of disability. Krasnoyarsk Krai, as an industrial region is a leader in the Russian Federation on the incidence of malignant tumors. Norilsk firmly holds the palm of one of the most polluted cities in the past dozen years. Because here is the largest mining-metallurgical plant that uses highly toxic chemicals for ore processing and extracting rare earth metals. But despite these facts in Norilsk, the lowest incidence of cancer in the Krasnoyarsk region. The reason for this relatively young population in comparison with other cities of our region and the entire Russian Federation. Among the reasons for the growth of cancer rates can provide a substantial increase in detection, including in the early stages.

Keywords: oncological urology disease, kidney cancer, bladder cancer, prostate cancer

В последние годы в России, как и во всем мире отмечается неуклонный прирост числа больных со злокачественными новообразованиями (ЗНО), в том числе и злокачественными новообразованиями мочеполовых органов у мужчин и мочевой системы у женщин. Для того, чтобы иметь представление о масштабах проблемы увеличения заболеваемости онкоурологической локализации необходим систематический, тщательный и достоверный анализ статистических данных, поступающих из клиник в которых проводится диагностика и лечение онкоурологических заболеваний. Город Норильск Красноярского края расположен на Крайнем Севере на се-

верной широте 69°21', в 300 км. к северу от Северного полярного круга, с населением в 2014 году 177 326 человек. Норильск – самый северный город в мире с постоянным населением более 150 000 человек. Климат – субарктический, резкоконтинентальный, 2/3 года среднемесячная температура воздуха отрицательная. В Норильске основными промышленными производствами являются горнодобывающая и металлургическая промышленности. Норильск является одним из самых экологически загрязненных городов в мире [7].

Цель. Анализ онкоурологической заболеваемости в г. Норильске Красноярского края за 2005–2014 годы.

Материалы и результаты. Материалом исследования послужили данные, полученные из урологического отделения НМБ-1 и онкологического отделения НМП-1 за 2005–2014 гг.

В табл. 1 представлены данные по злокачественным новообразованиям впервые выявленных всех локализаций и урологических ЗНО (ЗНО мужской и женской мочевой системы и мужской половой системы) за 2005–2014 гг. в г. Норильске.[1, 2].

рост всех ЗНО на 64% и урологических ЗНО на 121% соответственно, а также рост доли урологических ЗНО в структуре всех локализаций с 11,4% в 2005 году до 15,3% в 2014.

В табл. 2 представлена структура заболеваемости онкоурологической патологией по всем локализациям в г. Норильске за 2005–2014 гг. До 2012 года наиболее частым местом локализации рака являлась почка (от 48% до 66%), на втором ме-

Таблица 1

Год	Впервые выявленные ЗНО всех локализаций		В том числе урологических ЗНО		
	Всего	На 100 тыс. населения	Всего	На 100 тыс. населения	Доля урологических ЗНО в структуре всех локализаций, %
2005	323	147,7	37	16,8	11,4
2006	374	174,5	44	20,5	11,7
2007	351	166,8	50	23,2	14,2
2008	360	173,5	44	21,2	12,2
2009	334	162,9	56	27,3	16,7
2010	336	165,4	47	23,1	13,9
2011	382	217,0	47	26,5	12,3
2012	336	189,5	44	24,8	13,1
2013	410	231,2	64	36,1	15,6
2014	431	243,1	66	37,2	15,3
Всего	3637	2051,0	499	281,4	13,7

В табл. 1 за 10 лет виден прирост ЗНО всех локализаций с 147,7 в 2005 году до 243,1 в 2014 году на 100 тыс. населения и значительный урологических ЗНО с 16,8 в 2005 году до 37,2 в 2014 году на 100 тыс. населения, что составляет при-

сте – мочевой пузырь, и на третьем – предстательная железа. В последние три года (2012–2014 гг.) наиболее частым местом локализации рака стала предстательная железа (42%-58%), на втором месте – почка, и на третьем – мочевой пузырь. [1,2].

Таблица 2

Локализация	Впервые выявленные урологические ЗНО/% с 2005 по 2014 гг.										Всего/%
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1. Почка	23/62	28/63	27/54	23/52	27/48	31/66	24/50	17/34	16/27	21/32	237/47
2. Мочевой пузырь	7/19	9/20	10/20	12/27	17/30	6/13	12/25	2/4	12/20	14/21	101/20
3. Предстательная железа	5/13	6/14	7/14	4/9	4/7	6/13	10/21	29/58	26/44	28/42	125/25
4. Яичко	2/5	1/2	3/6	4/9	6/11	2/4	1/4	1/2	4/9	3/4	29/6
5. Лоханка	0	0	2/4	1/2	1/2	0	0	0	0	0	4/0,8
6. Половой член	0	0	1/2	0	0	2/4	0	1/2	0	0	4/0,8
7. Уретра	0	0	0	0	1/2	0	0	0	0	0	1/0,2
Всего	37/100	44/100	50/100	44/100	56/100	47/100	47/100	50/100	59/100	66/100	499/100

С 2007 года в урологическом отделении НМБ №1 начали проводить трансректальную мультифокальную биопсию предстательной железы из 12 точек под УЗИ, данные количества биопсий и количества выявленных случаев рака предстательной железы за 2007–2014 гг. представлены в табл. 3. Число биопсий предстательной железы ежегодно растет (с 11 в 2007 до 58 в 2014 году), процент выявления рака предстательной железы по данным биопсии колеблется в пределах от 34% до 63% [1].

259 425 (45,8%), женщин – 307 545 (54,2%). В г. Норильске выявлено всего 431 случай ЗНО, из них мужчин – 195 (45,2%), женщин – 236 (54,8%).

Структура заболеваемости всех ЗНО в г. Норильске, Красноярском крае и России за 2014 год представлена в таблице №5. Рак молочной железы в г. Норильске, как и по Красноярскому краю в целом находится на первом месте, в России – на втором. Среди женщин в г. Норильске на первом месте находится рак молочной железы, затем

Таблица 3

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Кол-во биопсий	11	7	10	14	29	49	65	58
Кол-во выявл. случаев-абс, %	7(63 %)	4(57 %)	4(40 %)	6(43 %)	10(34 %)	29(59 %)	26(40 %)	28(48 %)

В табл. 4 представлены данные за 2014 год по впервые выявленным ЗНО всех локализаций, подлежащих статистическому учету в г. Норильске, Красноярском крае и в России. Из урологических ЗНО статистический учет ведется только по трем локализациям: почка, мочевого пузыря и предстательная железа. [1,2,3,4,5,6].

рак шейки матки и тела матки. среди мужчин на первом месте рак трахеи, бронхов, легких, затем рак предстательной железы и желудка. Среди всех ЗНО в г. Норильске рак предстательной железы на 3 месте, рак почки – на седьмом и рак мочевого пузыря – на тринадцатом. По Красноярскому краю рак предстательной железы стоит

Таблица 4

г. Норильск					Красноярский край					Россия				
Впервые выявленные ЗНО всех локализаций		Впервые выявленные урологические ЗНО			Впервые выявленные ЗНО всех локализаций		Впервые выявленные урологические ЗНО			Впервые выявленные ЗНО всех локализаций		Впервые выявленные урологические ЗНО		
Всего	На 100 тыс. населения	Всего	На 100 тыс. населения	В структуре всех локализаций, %	Всего	На 100 тыс. населения	Всего	На 100 тыс. населения	В структуре всех локализаций, %	Всего	На 100 тыс. населения	Всего	На 100 тыс. населения	В структуре всех локализаций, %
431	243,1	63	35,5	14,6	11420	399,9	1637	57,4	14,3	566970	388,0	76342	46,5	13,5

По табл. 4 видно, что в г. Норильске в общей структуре ЗНО процент урологических ЗНО выше (14,6), чем в Красноярском крае и России (14,3 и 13,5 соответственно).

В 2014 году в России выявлено 566 970 ЗНО, из них мужчин –

на четвертом месте, рак почки – на девятом и рак мочевого пузыря – на двенадцатом. По России рак предстательной железы стоит на шестом месте, рак почки – на десятом, рак мочевого пузыря – на тринадцатом [1,2,3,4,5,6].

Таблица 5

г. Норильск			Красноярский край			Россия		
Локализация	Всего	На 100 тыс. населения	Локализация	Всего	На 100 тыс. населения	Локализация	Всего	На 100 тыс. населения
1. Молочная железа	56	31,6	1. Молочная железа (муж. и жен.)	1309	45,8	1. Другие новообразования кожи	71191	48,7
2. Трахея, бронхи, легкие	42	23,7	2. Другие новообразования кожи	1249	43,7	2. молочная железа	65678	45,0
3. Предстательная железа	28	15,8	3. Трахея, бронхи, легкие	1190	41,7	3. Трахея, бронхи, легкие	57685	39,5
4. Желудок	24	13,5	4. Предстательная железа	891	66,8	4. Желудок	37812	25,9
5. Шейка матки	23	12,9	5. Желудок	720	25,2	5. Ободочная кишка	37384	25,6
6. Яичник	22	12,4	6. Ободочная кишка	688	24,1	6. Предстательная железа	37186	25,4
7. Почка	21	11,8	7. Прямая кишка, ректосигмоидный отдел	534	18,7	7. Прямая кишка, ректосигмоидный отдел	27812	19,0
8. Другие новообразования кожи	20	11,2	8. Лимфатическая и кроветворная ткань	505	17,7	8. Лимфатическая и кроветворная ткань	26112	17,9
9. Ободочная кишка	19	10,7	9. Почка	492	17,2	9. Тело матки	23570	16,1
10. Лимфатическая и кроветворная ткань	18	10,1	10. Тело матки	432	15,1	10. Почка	22234	15,2
11. Прямая кишка, ректосигмоидный отдел	17	9,6	11. Шейка матки	420	14,7	11. Поджелудочная железа	16720	11,4
12. Тело матки	15	8,4	12. Мочевой пузырь	351	12,3	12. Шейка матки	16130	11,0
13. Мочевой пузырь	14	7,9	13. Поджелудочная железа	340	11,9	13. Мочевой пузырь	14908	10,2
14. Щитовидная железа	14	7,9	14. Яичник	245	16,1	14. Яичник	13634	17,4

На диспансерном учете на конец 2014 года контингент больных с ЗНО составил: в России – 3291035 человек, т.е. 2,25% населения или 2257 на 100 тыс. населения, по Красноярскому краю – 57990 человек, 1,78% населения Красноярского края или 2035 на 100 тыс. населения, в г. Норильске – 2096 человек на учете, 1,18% населения г. Норильска или 1182,0 на 100 тыс. населения. Количество больных с онкоурологическими заболеваниями в г. Норильске на конец 2014 года составляет 319, что составляет 15,3% от ЗНО всех локализаций. [1,2,3,4,5,6].

Обсуждение и выводы. При анализе приведенных данных за 10 лет (2005–2014 гг.) в г. Норильске определяется заметный рост ЗНО всех локализаций с 147,7 на 100 тыс. населения в 2005 году до 243,1 в 2014 году и значительный рост онкоурологических заболеваний с 16,8 на 100 тыс. населения в 2005 году до 37,2 в 2014 году, также имеется существенный рост ЗНО урологической локализации в структуре всех ЗНО с 11,4% в 2005 году до 15,3% в 2014 году.

Доля трех основных онкоурологических локализаций: почка, мочевой пузырь, предстательная железа – в структуре всех

выявленных злокачественных новообразований в 2014 году составляет 14,6%, что выше аналогичных показателей по Красноярскому краю и России (14,3% и 13,5% соответственно). Увеличение заболеваемости онкоурологической патологией в г. Норильске происходит преимущественно за счет роста рака предстательной железы (3-е место в структуре всех ЗНО в 2014 году). Частота онкоурологических заболеваний (почка, мочевого пузыря, предстательная железа) в структуре всех ЗНО в 2014 году в г. Норильске, Красноярском крае и России отличаются незначительно. В г. Норильске заметно ниже заболеваемость ЗНО всех локализаций 243,1 на 100 тыс. населения в 2014 году, в том числе и урологических локализаций 37,2 на 100 тыс. населения по сравнению с Красноярским краем и Россией, 399,9 и 388,0 на 100 тыс. населения всех локализаций, в том числе и урологических ЗНО 57,4 и 46,5 соответственно. Эти различия связаны с проживанием в г. Норильске населения преимущественно молодого и среднего возраста, а также за счет выезда людей пенсионного возраста на постоянное место жительства за пределы Норильска. Средний возраст населения г. Норильска 32,9 года, населения Красноярского края 37,9 года, населения России 39,4 года [5,7].

Необходим дальнейший анализ причин высокой частоты урологических ЗНО среди

онкопатологии всех локализаций в г. Норильске в сравнении с Красноярским краем и Россией с исследованием влияния климатических условий, особенностей питания населения Норильска и экологической обстановки.

Учитывая, что выявление онкологических заболеваний происходит в основном у лиц трудоспособного возраста, необходимо проведение работ по профилактике и выявлению онкологических заболеваний на ранних стадиях путем проведения санитарно-просветительной работы среди населения и повышения онконастороженности врачей общелечебной сети, что приведет к снижению инвалидизации и смертности онкологических больных, в том числе и онкоурологических пациентов.

Список литературы

1. Статистические отчеты за 2005–2014 гг. 11 урологического отделения и информационно-статистического отделения КГБУЗ НМБ-1.
2. Статистические отчеты за 2005–2014 гг. онкологического отделения КГБУЗ НМП-1.
3. Журналы «Онкоурология» №1–4 за 2014 г.
4. Журналы «Урология» №1–6 за 2014 г.
5. Данные с сайта Федеральной службы государственной статистики.
6. Состояние онкологической помощи населению России в 2014 году / под ред. А.Д. Каприна [и др.]. – М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.П. Герцена» МЗ России, 2015.
7. Официальный сайт администрации города Норильска.

УДК 616–018/314–089.23–053.2

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕАКТИВНОСТИ БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ В ПРОЦЕССЕ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ

¹Куркин А.В., ²Есимова Р.Ж.¹АОО «Медицинский университет Астана», Астана;²Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда,
e-mail: alexander194126@inbox.ru

Изучены интегральные показатели реактивности буккальных эпителиоцитов у 24 здоровых детей, не имеющих аномалий зубочелюстной системы и у 175 детей, имеющие аномалии зубочелюстной системы до и на разных этапах ортодонтического лечения с применением несъемных конструкций. На основании анализа цитограмм эпителия слизистой показано, что в процессе лечения выделяются 3 периода реактивных изменений буккального эпителия: начальный, стабилизации и заключительный. В начальный период значительно снижались индекс дифференцировки, повышались индексы левого сдвига, деструкции, воспалительно-деструктивный и многоклеточных эпителиальных комплексов. В период стабилизации индекс дифференцировки эпителиоцитов возрастал, снижались индексы левого сдвига и многоклеточных эпителиальных комплексов, индекс деструкции и воспалительно-деструктивный индекс. В заключительном периоде (2–4 года) до контрольных значений возрастал индекс дифференцировки эпителиоцитов, продолжали снижаться воспалительно-деструктивный и индекс деструкции.

Ключевые слова: буккальный эпителий, аномалии развития, ортодонтическое лечение, дети

INTEGRATED REACTIVITY INDICATORS OF A BUCCAL EPITHELIUM DURING ORTHODONTIC TREATMENT OF CHILDREN WITH ABNORMAL DENTITION DEVELOPMENT

¹Kurkin A.V., ²Yessimova R.Z.¹Astana Medical University, Astana;²Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: alexander194126@inbox.ru

Integrated reactivity indicators of the buccal epithelial cells at 24 healthy children who don't have abnormal dentition development and at 175 children with anomalies of dental system before and at different stages of orthodontic treatment with permanent structures are studied. The analysis of mucous membrane cytogram shows, that in the treatment process there are three periods of buccal reactive changes: initial, stabilization and final. During an initial stage the DMF index considerably decreased, indexes of the left shift, destructions, inflammatory – destructive and epithelial multicellular complexes were raised. During the stabilization period, DMF index of epithelial cells increased, left shift indexes and multicellular epithelial complexes, destruction and inflammatory-destructive index decreased. In the final period (2–4 years) to stated values, DMF index of epithelial cells increased differentiation of epithelial cells, inflammatory – destructive and the ablation index continued to decrease.

Keywords: buccal epithelium, abnormal dentition development, orthodontic treatment, children

Ортодонтическое лечение аномалий развития зубочелюстной системы с использованием несъемной техники, нередко осложняется воспалительными заболеваниями десны и пародонта. Процент осложнений, выявляемых на протяжении лечения, по разным данным достигает 30–50% [1,4]. Известно, что клиническая картина хронического катарального гингивита и ранних стадий пародонтита характеризуется маломанифестным и латентным течением, что затрудняет своевременную диагностику и отодвигает начало проведения адекватных лечебных и реабилитационных мероприятий [6]. Это диктует необходимость изучения статуса полости рта в процессе лечения цитологическим методом. Цитодиагностика по мазкам из полости рта имеет большое значение для изучения ее локальной патологии и заболеваний человека [2,5]. В цитограмме анализируются интегральные показатели дифференцировки

буккального эпителия. Показано, что в начальный период после установки брекет – систем снижается индекс дифференцировки эпителиоцитов, увеличиваются значения индексов левого сдвига и воспалительно-деструктивного [3]. Имеет практическое значение изучение интегральных показателей реактивности буккального эпителия в различные периоды ортодонтического лечения детей для характеристики процессов адаптации к несъемным конструкциям и эффективности лечения. Цель исследования: изучение интегральных показателей буккальных эпителиоцитов у детей в процессе ортодонтического лечения аномалий развития зубочелюстной системы.

Материалы и методы исследования

Обследовано 198 детей. Мазок-соскоб брался у 24 здоровых детей, не имеющих аномалий зубочелюстной системы и у 175 детей, имеющие аномалии зубочелюстной системы до и на разных этапах ортодон-

тического лечения. До установки брекет-системы мазок взят у 33 детей. На этапах ортодонтического лечения: сроком 1–3 месяцев – у 37 детей, в сроки 6–12 месяцев – у 32 детей и у 39 детей – на заключительном этапе лечения от 1,5 до 4 лет. Клетки буккального эпителия получали путем соскоба с внутренней поверхности максиллярной зоны щеки, выше линии смыкания зубов, на уровне 5–6 зубов. Мазки окрашивали по Паппенгейму.

В мазках-соскобах при микроскопировании увеличением $\times 400$ из расчета на 1000 клеток производили подсчет эпителиальных клеток различных стадий дифференцировки, клеток, адгезированных микроорганизмами, дистрофически измененных и «фагирующих». Проводился подсчет неэпителиального компонента: нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, голаядерных моноцитов.

Для изучения процессов пролиферации и дифференцировки эпителия слизистой оболочки полости рта использовали индекс дифференцировки клеток, который представляет сумму клеток соответствующих стадий дифференцировки в процентах. Индекс левого сдвига применяли для выявления омоложения клеточного состава цитограммы. Он вычисляется по отношению суммы базальных и парабазальных клеток к общему числу эпителиоцитов в процентах. Для обнаружения цитологических изменений в эпителии использовали индекс деструкции, который представляет собой отношение суммы величин клеток с базофилией цитоплазмы, дистрофией и фагирующих клеток в процентах к общему числу эпителиальных клеток.

Интегральным показателем воспаления является воспалительно-деструктивный индекс, который представляет отношение суммы количества лейкоцитов, голаядерных моноцитов и фибробластоподобных клеток к количеству неизмененных моноцитов. Для исследования сохранения межклеточных связей применяли индекс многоклеточных эпителиальных комплексов. Он равен отношению количества многоклеточных эпителиальных комплексов к общему числу эпителиальных клеток в процентах. Статистический анализ полученных данных проводили с помощью профессионального пакета статистических программ Statsoft «Statistica-8», с помощью критерия Стьюдента

Результаты исследования и их обсуждение

На основании анализа цитограмм эпителия слизистой показано, что в процессе ле-

чения выделяются 3 периода реактивных изменений буккального эпителия: начальный, стабилизации и заключительный. В начальный период (1–3 мес.) у 75% обследованных детей отмечен катаральный гингивит и локальный парадонтит. В период стабилизации частота воспалительных изменений в десне значительно снижалась и имела лишь у 27% подростков. В заключительном периоде лечения частота воспалительных изменений в десне значительно снижалась и имела лишь у 10% подростков.

У здоровых детей в мазках соскобах содержались эпителиоциты 3, 4, 5 и 6 стадий дифференцировки. Базальные и парабазальные клетки в мазках отсутствовали. Индекс дифференцировки (ИДиф) буккальных эпителиоцитов в группе здоровых детей составлял $462,2 \pm 1,31\%$. У детей с аномалиями зубочелюстной системы до лечения был равен $447,7 \pm 5,7\%$. В начальный период ортодонтического лечения показатели индекса минимальны и составляли $418,4 \pm 5,85\%$, в период стабилизации $445,3 \pm 6,4\%$, в заключительный период показатель приближался к исходному, до лечения, $455,8 \pm 4,42\%$ (рис. 1).

Индекс левого сдвига (ИЛ) применяют для выявления омоложения клеточного состава эпителия в слизистой. У здоровых детей в мазках отсутствуют базальные и парабазальные эпителиоциты и показатель индекса равен нулю. При воспалительных изменениях десны и пародонта в мазках появляются клетки 2 стадии дифференцировки (рис. 2). У детей с зубочелюстными аномалиями до лечения индекс левого сдвига составил $0,3 \pm 0,02\%$. Самых высоких показателей индекс достигал в начальный период ортодонтического лечения $1,5 \pm 0,35\%$, затем они снижались в период стабилизации $1,0 \pm 0,04\%$ и значительно на заключительном этапе ортодонтического лечения $0,27 \pm 0,01\%$.

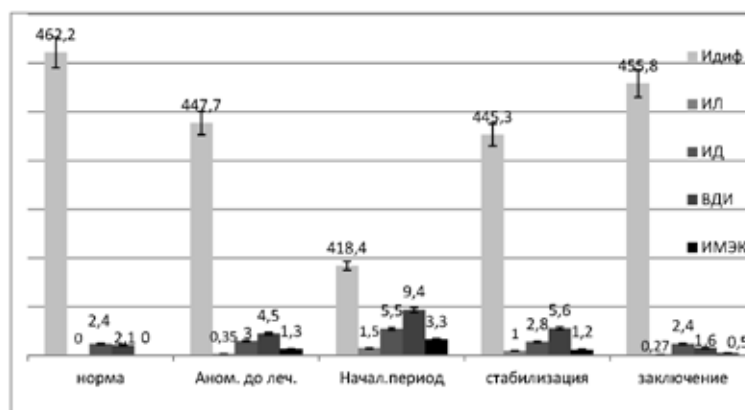


Рис. 1. Динамика интегральных показателей буккального эпителия в процессе ортодонтического лечения

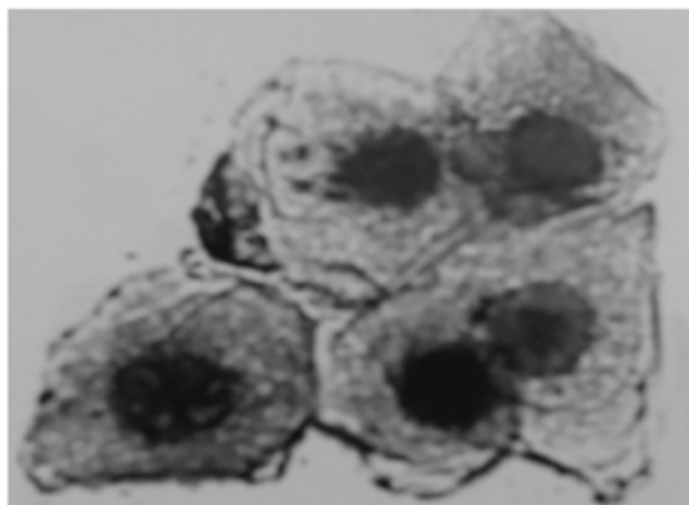


Рис. 2. Буккальные эпителиоциты II стадии дифференцировки в мазке при воспалительных поражениях пародонта

Одним из интегральных показателей воспаления является индекс деструкции (ИД). Определяется немалое количество клеток с бактериальной обсемененностью кокками, что отражало изменения местного микробиоценоза и встречаются дистрофически измененные эпителиоциты с (рис. 3). У здоровых детей индекс составлял $2,4 \pm 0,13\%$.

В группе у детей до лечения с аномалиями зубочелюстной системы $3,0 \pm 0,59\%$. Показатели индекса деструкции увеличивались в цитограммах в начальный период лечения и составляли $5,5 \pm 1,30\%$. В период стабилизации отмечалось значительное снижение до $2,8 \pm 0,50\%$. В заключительный период показатели равнялись исходным $2,4 \pm 0,18\%$.

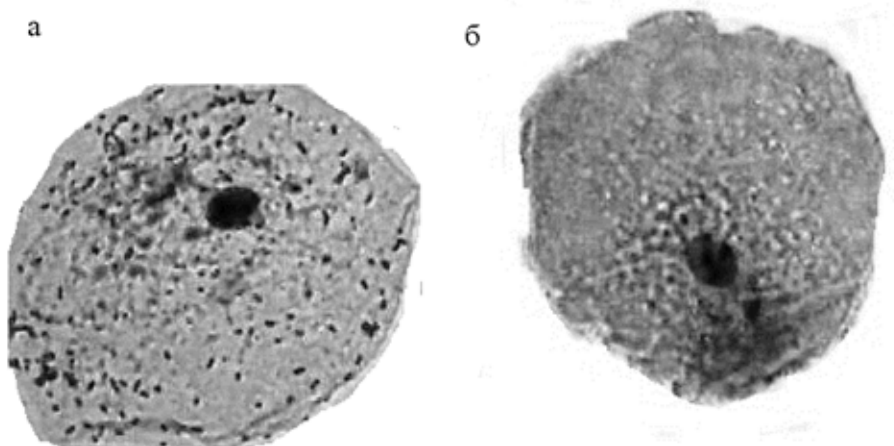


Рис. 3. Буккальные эпителиоциты в мазке при воспалительных изменениях в пародонте: а – эпителиоцит с бактериальной обсемененностью кокками; б – эпителиоцит с мелкокапельной гидропической дистрофией

Другим интегральным показателем воспаления является воспалительно-деструктивный индекс (ВДИ). У здоровых детей индекс составлял $2,1 \pm 0,16\%$. В группе у детей до лечения с аномалиями зубочелюстной системы увеличивался до $4,5 \pm 0,63\%$. Высокие показатели индекса воспалительно-деструктивного индекса отмечались в цитограммах в начальный период лечения $9,4 \pm 1,09\%$. В период стабилизации отмечалось значительное уменьшение до $5,6 \pm 0,80\%$. В заключительный период показатели снижались до $1,6 \pm 0,14\%$.

Для исследования сохранения межклеточных связей применяют индекс многоклеточных эпителиальных комплексов (ИМЭК). Показатель индекса многоклеточных эпителиальных комплексов в цитограмме у здоровых детей равен нулю. У детей с аномалиями зубочелюстной системы до ортодонтического лечения показатель индекса составил $1,3 \pm 0,06\%$. В начальный период лечения индекс многоклеточных эпителиальных комплексов достиг максимального значения $3,3 \pm 0,28\%$. В период стабилизации индекс снижался до $1,2 \pm 0,21\%$. В заключительный период ортодонтического лечения он выражен незначительно $0,5 \pm 0,03\%$.

Заключение

В начальный период значительно снижался индекс дифференцировки, повышались индексы левого сдвига, деструкции, воспалительно-деструктивный и многоклеточных эпителиальных комплексов. В период стабилизации индекс дифференцировки эпителиоцитов возрастал, снижались индексы левого сдвига и многоклеточных эпителиальных комплексов, индекс деструкции и воспалительно-деструктивный индекс. В заключительном периоде (2–4 года) до

контрольных значений возрастал индекс дифференцировки эпителиоцитов, продолжали снижаться индексы деструкции и воспалительно-деструктивный. Выявленные изменения течения процессов пролиферации и дифференцировки эпителия, атрофических процессов и фаз воспалительного процесса в динамике ортодонтического лечения могут учитываться при разработке методов профилактики, диагностики, прогноза течения заболевания. Изученные цитологические параметры буккальных эпителиоцитов следует учитывать в качестве одного из критериев катарального гингивита и локального пародонтита в различные периоды ортодонтического лечения с целью проведения лечебных и реабилитационных мероприятий.

Список литературы

1. Арсенина О.И., Григорьян А.С., Фролова О.А. Диагностика и лечение воспалительных процессов в пародонте, возникших при ортодонтическом лечении // Институт стоматологии: Научно-практический журнал. – 2005. – №1. – С. 50–54.
2. Быков В.Л. Иммунокомпетентные клетки десны человека в норме и при воспалительных заболеваниях пародонта // Архив патологии. – 2005. – №2 – С. 51–55.
3. Куркин А.В., Тулеева С.Т., Есимова Р.Ж., Куриленко Н.Ю. Сравнительная характеристика цитограмм буккального эпителия на протяжении первого года ортодонтического лечения аномалий развития у детей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – №12. – С. 1244–1246.
4. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 640 с.
5. Сигнальные молекулы в буккальном эпителии: оптимизация диагностики социально значимых заболеваний / Пальцев М.А. и др. // Молекулярная медицина. – 2012. – №5. – С. 3–8.
6. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 592 с.

УДК 618.14–002–07–08

ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ГЕНИТАЛИЙ КАК ПРИЧИНА СТЕРИЛЬНОСТИ ЖЕНЩИН**Прокопец В.И., Стрижак Д.А., Петров Ю.А.***ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Ростов-на-Дону,
e-mail: e-mail: fortis.petrov@gmail.com*

Прогрессирующее ухудшение репродуктивного здоровья и демографической ситуации в стране позволяет признать проблему фертильности одним из приоритетных клинических и социальных направлений. В статье рассмотрены ключевые моменты развития бесплодия на фоне воспалительного процесса в женской половой системе. Особое внимание уделено клеточным и молекулярным основам иммунных реакций в ответ на инфекцию и их взаимосвязанности с яичником как эндокринным органом. Показано влияние морфофункциональных изменений в органах малого таза, возникших в ходе инфекционно-воспалительного процесса, на генеративную функцию женщин. Длительная антигенная стимуляция иммунокомпетентной системы приводит к ее функциональной перегрузке, истощению и развитию аутоиммунных реакций, вызывающих дополнительное повреждение ткани. Подробно разобрана роль воспаления эндометрия в генезе нарушений репродуктивной функции женщин, рассмотрены основные изменения слизистой оболочки матки при хроническом эндометрите, нарушения со стороны местного иммунитета, рецепторного аппарата и регионарной гемодинамики.

Ключевые слова: бесплодие, воспаление, инфекция, иммунный дисбаланс, цитокины, прогестерон**INFLAMMATORY PROCESSES OF GENITALS AS THE CAUSE OF THE STERILITY OF WOMEN****Prokopets V.I., Strizhak D.A., Petrov Y.A.***Rostov State Medical University of Health Service Ministry, Rostov-on-Don,
e-mail: fortis.petrov@gmail.com*

The progressive deterioration of reproductive health and the demographic situation in the country allows you to recognize the fertility problem in one of the priority directions of clinical and social. The article examines the key moments in the development of infertility on the background of the inflammatory process in the female reproductive system. Particular attention is paid to the cellular and molecular bases of immune reactions in response to infection and their interconnectedness with the ovary as an endocrine organ. The influence of morphological and functional changes in the pelvic organs that have arisen in the course of infectious-inflammatory process in the generative function of women. Prolonged antigenic stimulation of immunocompetent system leads to its functional overload, exhaustion and the development of autoimmune reactions that cause additional tissue damage. Discussed in detail the role of inflammation in the pathogenesis of endometrial disorders of the reproductive function of women, considered the main changes the uterine mucosa in chronic endometritis, disorders of the local immunity, receptor system and regional hemodynamics.

Keywords: infertility, inflammation, infection, immune imbalance cytokines, progesterone

Воспалительные заболевания органов малого таза (ВЗОМТ), регистрируемые у 60–65 % пациенток репродуктивного возраста, чрезвычайно неблагоприятно влияют на репродуктивную функцию женщин, являясь в 40 % случаев причиной бесплодия [14,16]. Именно поэтому проблема возникновения бесплодных браков в последнее время становится все более актуальной [19].

Этиологическим фактором ВЗОМТ чаще всего является микробная ассоциация [13,18], которая может быть представлена абсолютными патогенами с преимущественно половым путем передачи (*Chlamydia trachomatis* – 25 – 30 %, *Neisseria gonorrhoeae* – 40 %), условно-патогенной флорой (*Gardnerella vaginalis*, *Escherichia coli*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*), которую обнаруживают изолированно или в ассоциациях (10–15 %), эндогенными анаэробами (18 %, чаще всего *Peptostreptococcus* и *Clostridium*) и аэроба-

ми (*Staphylococcus* 53–56 %, *Streptococcus* 33 %) [1,5].

В последнее время возросла роль микстинфекции, то есть бактериально-вирусной – сочетание микоплазменной, уреоплазменной инфекции с вирусом HSV 1 и 2 типа, Цитомегаловирус, Human herpesvirus 4 (Эпштейна – Барр), HPV и ВИЧ [1,5]. Ведь вирусная инфекция играет ведущую роль в ослаблении местного иммунитета с последующей активацией интеркуррентной бактериальной инфекции и развитием бесплодия.

Каждый орган женской репродуктивной системы является неотъемлемым звеном сложного механизма наступления и развития беременности, поломка в любом из которых под воздействием инфекции может привести к бесплодию [24,23,25].

Так, воспалительный процесс в матке вызывает комплекс иммуноморфологических изменений эндометрия, приводящих

к невозможности адгезии и имплантации бластоцисты, а также дальнейшего развития трофобласта [20,21].

Инфекционные агенты вызывают различные серьезные изменения в местном иммунитете, среди которых большое значение имеет угнетение Т-супрессорного звена. В настоящее время установлено, что для нормальной имплантации, роста и развития эмбриона необходимо создание в эндометрии состояния иммунной супрессии для предотвращения отторжения наполовину чужеродного плода. Эту функцию, прежде всего, выполняют активированные прогестероном лимфоциты за счет синтеза специального белка – прогестерон индуцированного блокирующего фактора (ПИБФ). Этот протеин обеспечивает цитопротективный характер иммунного ответа и предотвращает воспалительные реакции на трофобласт. В его отсутствие, что часто наблюдается при многих заболеваниях воспалительного генеза, наступает дисбаланс звеньев иммунной системы и недостаток факторов роста, что влечет за собой неблагоприятный исход беременности [15]. Так изучение биоптатов эндометрия у соматически здоровых рожавших женщин в секреторной фазе менструального цикла выявило превалирование Т-супрессоров. В то время как результаты аналогичных исследований у женщин с привычным невынашиванием беременности показали активацию моноцитарно-макрофагальной реакции, повышение активности НК-клеток на фоне угнетения Т-супрессорного звена иммунной системы, что, вероятно, подтверждает данную гипотезу в развитии infertility [12].

Хронические заболевания половых органов и специфические инфекции, передающиеся половым путем, являются одним из факторов, способствующих повышенной выработке антиспермальных антител (АСАТ). Они являются одним из известных иммунологических факторов, препятствующих оплодотворению, усиливая агглютинацию сперматозоидов и склеивая их головками друг к другу, что препятствует их продвижению через канал шейки матки и блокирует капацитацию [3]. У женщин с бесплодием воспалительного генеза, имеющих высокие уровни АСАТ, достоверно увеличена концентрация всех анализируемых классов иммуноглобулинов в сыворотке крови, что может свидетельствовать об отсутствии физиологической цикличности в содержании показателей системы иммунитета. А увеличение количества IgM, IgA, IgG в цервикальной слизи, в свою очередь, способствует реакциям отторжения эмбриона [17].

Немаловажную роль в поддержании воспаления играют активированные макрофаги и натуральные киллеры. При этом большое значение имеют не только местные НК-клетки, но и циркулирующие, которые могут мигрировать в зону имплантации. В результате увеличения процента классических НК-клеток (CD16+) и активированных цитотоксических НК-клеток (CD57+), продуцируются эмбриотоксические цитокины γ -IFN и IL-12, под воздействием которых Т-лимфоциты дифференцируются в сторону Th1-типа. По данным литературы, у infertильных женщин и пациенток, имеющих в анамнезе спонтанные выкидыши, наиболее часто регистрируется повышенное содержание циркулирующих НК-клеток, а показатели, превышающие 12%, рассматриваются как неблагоприятный признак для зачатия и вынашивания беременности [2].

Активированные Th1(CD4+) усиленно продуцируют иммуноактивные цитокины (IL-1, IL-2, IL-3, IFN- γ , ФНО- α и β), потенцирующие процессы свободнорадикального окисления, что является важным патогенетическим звеном, отрицательно влияющим на течение и исход воспалительных заболеваний. Установлено, что система «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» пациенток фертильного возраста с хроническим эндометритом и репродуктивными нарушениями характеризуется выраженным дисбалансом, проявляющимся снижением активности звена антиоксидантной защиты и интенсификацией процесса перекисного окисления липидов, которые нарушают нормальные межклеточные взаимодействия и служат причиной неполноценной имплантации, приводящей к бесплодию [7].

Другой причиной бесплодия на фоне хронического воспаления женских половых органов является нарушение рецептивности эндометрия и, как следствие, эндокринная дисфункция [4]. В 2006 году Котиков А.Р. и др. доказали, что степень выраженности воспалительного процесса обратно пропорциональна уровню экспрессии рецепторов стероидных гормонов – эстрогеновых (ER) и прогестероновых (PR). В целом эндометриальное воспаление мешает локальной экспрессии ER, PR и Ki-67 (маркер быстрой пролиферации). Причем снижение экспрессии наиболее выражено со стороны рецепторов к прогестерону, что определяет несостоятельность эндометрия для имплантации бластоцисты [13].

Патология маточных труб воспалительного генеза является причиной трубно-перитонеального бесплодия (ТПБ) в 30–72%

случаев. Причем перитонеальный фактор имеется только у 27% больных с трубной формой бесплодия [10].

Более чем у половины пациенток с воспалительными изменениями маточных труб отмечено нарушение их проходимости. Обструкция возникает в результате рубцовых и склеротических изменений при разрушении инфекцией трубного эпителия. Длительное воздействие специфических антигенов в фаллопиевых трубах так же, как и в эндометрии приводит к преобладанию Th-1 (Т-клеточного звена иммунитета), продуцирующих провоспалительные цитокины, в особенности, ФНО- α , приводящий к воспалительному протеолизу, а в дальнейшем развитию фиброза тканей и рубцеванию [12].

При прогрессировании воспалительной инфильтрации стенок труб и атрофии реснитчатого эпителия слизистой оболочки, возникновении воспалительной непроходимости маточной трубы чрезмерно выделяющийся секрет растягивает стенки трубы, превращая ее в гидросальпинкс (в 28% случаев ТПБ). Вследствие сдавления эпителия происходят некротические изменения, которые в первую очередь охватывают цилиарный эпителий: происходит его децилиация. Если же в просвете трубы скапливается гной, формируется пиосальпинкс [12].

Вследствие вышеуказанных анатомо-функциональных изменений маточных труб значительно нарушается продвижение яйцеклетки в полость матки, и возникают предпосылки к развитию внематочной беременности или бесплодия [16].

В ряде случаев бесплодие связано со способностью возбудителя (*Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*) адсорбироваться на сперматозоидах, уменьшая их подвижность и ингибируя пенетрацию в яйцеклетку [6,8].

У женщин с ТПБ определенную роль в развитии infertility играют часто выявляемое у них снижение гормональной функции яичников и овариального резерва [16]. Этой точки зрения придерживаются О.К. Хмельницкий (1994), считающий возникновение патологической афферентации рецепторов эндометрия в структуры центральной нервной системы результатом длительных морфологических и функциональных изменений в слизистых оболочках матки и маточных труб [3]. При этом циклическая деятельность гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системы претерпевает изменения, отрицательно сказывающиеся на эндокринной функции женских гонад [9].

Проведенные гистологические исследования яичников у пациенток с ТПБ под-

тверждают, что наличие хронического воспалительного процесса в тканях яичников нарушает нормальное развитие фолликулов, процесс овуляции и функционирование желтого тела [4]. А возникающий, как следствие, недостаток уровня прогестерона приводит к снижению концентрации ПИБФ-позитивных лимфоцитов, необходимых для развития и сохранения беременности, так как ПИБФ изменяет соотношение Т-хелперов в пользу Th2. Т-хелперы второго типа опосредованно могут прекратить превращение NK-клеток в лимфокин-активированные киллеры, подстегнув производство факторов роста плаценты и естественных иммуносупрессоров [14,15]. На уровне эндометрия прогестерон осуществляет секреторную трансформацию, подготавливая слизистую оболочку к имплантации. При сниженной продукции прогестерона в слизистой оболочке матки наблюдаются недоразвитие желез, стромы, сосудов, недостаточное накопление гликогена, белков, фактора роста и других веществ, необходимых для развития эмбриона. Все это создает неблагоприятные условия для адекватного развития трофобласта и питания зародыша, что обуславливает прерывание беременности в первом триместре [22].

Свойственная хроническому воспалению овариальная недостаточность может возникать и в результате первичного поражения яичников инфекцией. В этом случае инфекционный агент достигает своей цели гематогенным и/или восходящим путем, транзитивно пройдя через маточные трубы. Нередкой причиной возникновения первично-овариальной недостаточности является и аутоиммунный процесс в яичниках. Возникающие при этом изменения носят вышеописанный характер и также могут привести к развитию бесплодия [11].

Таким образом, бесплодие воспалительного генеза является довольно распространенной патологией среди женщин репродуктивного возраста [26, 31]. Комплекс изменений, возникающий в ответ на инфекцию, может носить обратимый характер, но никогда не исчезает бесследно и может перейти в хроническую форму [29]. А, исходя из всего вышесказанного, длительное течение воспалительного процесса значительно повышает риск развития бесплодия [27]. Поэтому воспалительные заболевания органов малого таза требуют профилактики, ранней диагностики и эффективного комплексного лечения [30, 28].

Список литературы

1. Авраменко Н.В. Воспалительные заболевания органов малого таза у женщин как ведущий фактор формиро-

- ния трубно-перитонеального бесплодия // Запорожский медицинский журнал. – 2014. – №4 (85). – С. 64
2. Есина Е.В., Логина Н.Ю., Аляутдина О.С. Роль иммунных взаимодействий в развитии бесплодия: обзор литературы // Акушерство и гинекология РМЖ. – 2013. – №1. – С.44–46.
3. Забелкина О.И. Состояние эндометрия и результат ЭКО у больных с трубно-перитонеальным бесплодием: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – СПб, 2005 – 75 с.
4. Зайнетдинова, Л.Ф. Оценка функции яичников у женщин с трубно-перитонеальным бесплодием // Вестник ЮУрГУ. – 2009. – №27. – С.97–99.
5. Зароченцева Н.В. Воспалительные заболевания органов малого таза у женщин (обзор литературы) / Н.В. Зароченцева, А.К. Аршакян, Н.С. Меньшикова // Гинекология. – 2010. – Т. 15. – № 4. – С.65–69.
6. Клинышкова Т.В. Трубно-перитонеальное бесплодие на фоне восходящей хламидийной инфекции // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2007. – № 2. – С. 35–37.
7. Колесникова Л.И. Особенности перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у женщин с хроническим эндометритом и репродуктивными нарушениями / Л.И. Колесникова, И.Н.Данусевич, Н.А. Курашова, Л.В. Сутурина, Л.А. Гребенкина, М.И. Долгих // Фундаментальные исследования. – 2013. – №9. – С. 830.
8. Корсак В.С. Исследование эндометрия у пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием на этапе подготовки к ЭКО / В.С. Корсак, О.А. Забелкина, А.А. Исакова // Проблемы репродукции. – 2005. – № 2. – С.39–42.
9. Котиков А.Р. Хронический эндометрит и нарушения репродукции (обзор литературы) / А.Р.Котиков, В.А. Хоржевский // Сибирское медицинское обозрение. – 2005. – Т.37; №4. – С.113.
10. Литвак О.Г. Иммунологические аспекты трубно-перитонеального бесплодия // Вестник РУДН. Серия «Медицина» №3. – 2000. – №3. – С.131–134.
11. Ниаури Д.А. Репродуктивное здоровье женщины и недостаточность функции яичников / Ниаури Д.А., Джемлиханова Л.Х., Гзгзян А.М. // Журнал акушерства и женских болезней. – 2010. – Т. LIX. – №1. – С. 85–86.
12. Плахова К.И. Иммунные и генетические факторы нарушения репродуктивной функции, ассоциированные с урогенитальной хламидийной инфекцией у человека / К.И. Плахова, М.Р. Рахматулина, Н.В. Фриго, А.Р. Галимов, И.А. Волков, Е.Л. Васильев // Вестник дерматологии и венерологии. – 2010. – №6. – С. 39–43.
13. Петров Ю.А. Роль микробного фактора в генезе хронического эндометрита // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – №3. – С.113–118.
14. Петров Ю.А. Специфика репродуктивного и контрацептивного поведения студентов медицинского университета // Валеология. – 2016. – №2. – С. 31–34.
15. Петров Ю.А. Аспекты микробиологической и иммунной диагностики хронического эндометрита // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №4. – С.9.
16. Петров Ю.А. Оценка адаптационного и иммунного резерва женщин с хроническим эндометритом в зависимости от объема реабилитационной терапии // Валеология. – 2016. – №2. – С.35–39.
17. Петров Ю.А. К вопросам патогенеза хронического эндометрита // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Медицина». – 2011. – №6. – С. 386–392.
18. Петров Ю.А. Микробиологические детерминанты хронического эндометрита // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия «Естественные науки». – 2011. – №6. – С.110–113.
19. Петров Ю.А. Современный взгляд на лечение хронического эндометрита в когортах с ранними репродуктивными потерями // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Медицина». – 2011. – №6. – С. 274–281.
20. Петров Ю.А. Нюансы иммунологической перестройки при хроническом эндометрите // Валеология. – 2011. – №4. – С. 44–50.
21. Петров Ю.А. Роль иммунных нарушений в генезе хронического эндометрита // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Медицина». – 2011. – №6. – С.282–289.
22. Петров Ю.А. Хронический эндометрит: этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Российский университет Дружбы народов (РУДН). – М., 2012. – 47 с.
23. Рыбалка А.Н. Хронический эндометрит: пути решения проблемы (обзор литературы) / А.Н. Рыбалка, А.Н. Сулима, Е.К. Яковчук, М.А. Дижа // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2016. – №54–55. – С. 14–23.
24. Цаллагова Л.В. Роль хронического эндометрита в генезе бесплодия / Л.В. Цаллагова, И.В. Кабулова, И.А. Золотова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2014. – №4 (146). – С.131–133.
25. Яковчук Е.К. Хронический эндометрит: современное состояние проблемы, основные аспекты патогенеза, влияние на репродуктивную функцию / Е.К. Яковчук, А.Н. Сулима, А.Н. Рыбалка, М.А. Дижа, С.С. Аникин, С.А. Симачева // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2016. – Т.16. – № 5. – С. 37–41.
26. Beruchashvili M., Gogiashvili L., Datunashvili E. et al. Morphological peculiarities of endometrium in chronic endometritis associated with bacterial vaginosis // Georgian Med. News. – 2010. – Vol. 181. – P. 59–63.
27. Boudhraa K., Jellouli M.A., Kassaoui O. et al. Role of the hysteroscopy and laparoscopy in management of the female infertility: about 200 cases // Tunis Med. – 2009. – Vol. 87; №1. – P.55–60.
28. Caserta L., Labriola D., Torella M. et al. The use of transvaginal ultrasound following voluntary interruption of pregnancy to reduce complications due to incomplete curettage // Minerva Ginecol. – 2008. – Vol. 60. – № 1. – P. 7–13.
29. Giordano G. Value of immunohistochemistry in uterine pathology: common and rare diagnostic dilemmas // Pathol. Res. Pract. – 2009. – Vol. 205. – № 10. – P. 663–676.
30. Johnston-MacAnanny E.B., Hartnett J. et al. Chronic endometritis is a frequent finding in women with recurrent implantation failure after in vitro fertilization // Fertil. Steril. – 2010. – Vol. 93. – № 2. – P. 437–441.
31. Kitaya K. Prevalence of chronic endometritis in recurrent miscarriages // Fertil. Steril. – 2011. – Vol. 95. – №3. – P. 1156–1158.

УДК 611.64–091+614.876

ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТКАНИ СЕМЕННИКОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

¹Узбеков Д.Е., ²Хоши М., ¹Чайжунусова Н.Ж., ¹Шабдарбаева Д.М., ¹Саякенов Н.Б.¹Государственный медицинский университет, Семей, e-mail: Med.lib.53@mail.ru;²НИИ радиационной биологии и медицины, Хиросима, e-mail: mhoshi@hiroshima-u.ac.jp

Расширяющиеся контакты человечества с ионизирующими излучениями ставят их в ряд наиболее активных экологических факторов, влияющих на половую систему, а также на потомство облученных родителей, не утративших способность к репродукции. Несмотря на многочисленные литературные данные свидетельствующие о неблагоприятном влиянии радиации на мужскую репродуктивную систему, в настоящее время возникает необходимость проведения сравнительной морфологической оценки половых желез лиц, подвергавшихся воздействию гамма- и нейтронного излучения. Изучение нарушений, возникающих в семенниках крыс под действием ионизирующих излучений, занимает одно из важнейших мест в радиобиологии, поскольку сперматогенный эпителий обладает способностью к непрерывному обновлению клеток, обладающих различной чувствительностью к радиации, и является удобной моделью для исследования радиационных эффектов и оценки их последствий, которые могут вызвать бесплодие и передаваться следующему поколению. Исследование характера структурных расстройств в тканях семенников при разных уровнях и типах радиационного воздействия позволит использовать результаты исследования для разработки диагностических критериев оценки влияния радиационного фактора.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, репродуктивная система, сперматогенный эпителий, сперматогенез, лучевые повреждения, инфертильность

HISTOMORPHOLOGICAL PROCESSES IN THE TESTICULAR TISSUE AT IONIZING RADIATION EXPOSURE (LITERATURE REVIEW)

¹Uzbekov D., ²Hoshi M., ¹Chaizhunusova N., ¹Shabdarbaeva D., ¹Sayakenov N.¹The State Medical University, Semey, e-mail: Med.lib.53@mail.ru;²Research Institute for Radiation Biology and Medicine, Hiroshima,
e-mail: mhoshi@hiroshima-u.ac.jp

The expanding contacts of humankind with ionizing radiation installs them abreast among the most active environmental factors affecting the sexual system, as well as the posterity of irradiated parents, have not lost the ability to reproduce. Despite numerous published data showing the adverse radiation effects on the male reproductive system, currently there is a need making comparative morphological assessment the gonads of persons exposed to gamma- and neutron radiation. The study disorders arising in rat testes under the influence of ionizing radiation takes one of the most important positions in radiobiology, since spermatogenic epithelium characterized by capable of continuous cellular renewal having different sensitivity to radiation, and it is a convenient model for examination of radiation effects and assessment the consequence of them which can cause infertility and transmitted to the next generation. The research of structural nature of disorders in the testicular tissue at different levels and types of radiation exposure allows to use findings for develop the diagnostic criteria assessing the effect of radiation factor.

Keywords: ionizing radiation, reproductive system, spermatogenic epithelium, spermatogenesis, radiation injury, infertility

Проблема влияния ионизирующего излучения на здоровье человека и животных, а также на потомство облученных родителей, не утративших способность к репродукции остается актуальным, поскольку человечество продолжает переживать тяжелую трагедию огромного количества жертв мирного населения из-за неоправданного применения атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки, а также последствия испытаний атомного оружия на полигонах различных стран [17]. Для понимания радиационных эффектов бомбардировки в японских городах, важно учитывать влияние остаточного излучения, состоящего из нейтронно-индуцированных радиоизотопов. Известно, что после взрыва люди вдыхали радиоактивную пыль, в составе которой содержались ⁶⁰Co

и ⁵⁶Mn, подвергаясь его воздействию, повлекших за собой формирование различных симптомов, связанных с острым радиационным эффектом [25]. По мнению ученых, в структуре радиационно-индуцированных патологий особое место принадлежит органам репродуктивной системы [34]. Подобно другим органам и системам организма, семенники обладают способностью к непрерывному обновлению клеток, однако повреждения, возникающие в семенниках при действии ионизирующего излучения приобретает все больший интерес патоморфологов [27]. Некоторые авторы рассматривают семенники и процесс сперматогенеза как универсальную биологическую тест-систему, позволяющую оценить воздействие различных видов излучения. В ходе

этих опытов отмечено, что показателем выраженности радиационного поражения организма могут служить изменения морфофункционального состояния органов репродуктивной системы [23, 28]. В связи с этим, изучение радиационного воздействия на мужскую половую систему, по-прежнему занимает важное место в радиобиологии из-за опасности не только в отношении фертильности, но и для потомства облученных родителей [19, 21].

Целью обзора явилось проведение различий между характером структурных изменений в тканях семенников при разных уровнях и типах радиационного воздействия, а также логическое обоснование значимости проблемы воздействия ионизирующего излучения на органы мужской половой системы.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели нами проведен поиск и анализ научных публикаций. Все принятые к формированию обзора работы были индексированы в базах данных PubMed, Medline, cyberleninka, e-library, Cochrane при помощи научной поисковой системы «Google Scholar». Перед началом поиска были выставлены следующие поисковые фильтры: экспериментальные исследования, выполненные на мышах и крысах в течение последних 10 лет (с 2006 по 2016 гг.), опубликованные на английском, японском и русском языках, а также полные версии статей с четко сформулированными и статистически доказанными выводами. В ключевые пункты поисковых запросов для формирования обзора литературы были представлены следующие элементы: «ионизирующее излучение», «репродуктивная система», «сперматогенный эпителий», «сперматогенез», «лучевые повреждения», «инфертильность».

Критериями исключения публикаций в обзор стали резюме докладов, газетные публикации и личные сообщения. Всего было найдено 1210 литературных источников, из которых для последующего анализа были отобраны 50 статей. После окончания этапа автоматического поиска нами был выполнен поиск публикаций «вручную», который позволил дополнительно выявить научные источники, включенные в данный обзор.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время разработан универсальный подход, позволяющий проводить расчёты поглощённых доз при

внутреннем облучении микро- и макро-биоструктур электронами, β -частицами и квантовым излучением в широком диапазоне энергий, практически полностью охватывающем диапазон энергий излучений радионуклидов, применяемых в экспериментальной и клинической ядерной медицине [8]. В связи с этим, радиобиологи активно изучают индивидуализированные накопленные дозы облучения в гонадах [2]. Известно, что сперматогенный эпителий млекопитающих является удобной моделью для исследования радиационных эффектов и оценки их последствий, вызывающих бесплодие [20]. Экспериментально было подтверждено, что первоначальное разрушение радиочувствительных сперматогоний проявляется в виде атрофии тестикулярной ткани [27]. Согласно результатам исследования ученых, деструкция сперматогоний и сперматоцитов при воздействии ионизирующего излучения обусловлено активацией апоптоза [33]. Также немаловажным является тот факт, что в сперматогенных клетках изменяется содержание ДНК, происходит снижение числа зрелых половых клеток, а также дискоординация биоэнергетического метаболизма в тканях семенников [42]. Было установлено, что изменения, происходящие в семеноносном эпителии зрелых животных в ответ на воздействие низкодозовой радиации являются обратимыми, причём степень повреждения эпителиальных клеток зависит как от дозы излучения, так и от возраста животных [13]. Несмотря на высокую устойчивость к радиации клеток сперматогенного эпителия в сравнении с мужскими половыми клетками [22], в канальцах III типа отмечаются изменения структуры суспендоцитов, большинство из которых теряют часть своей цитоплазмы [30]. Исследование патоморфологов позволили установить, что клетки, утрачивая связь с суспендоцитами, подвергаются лизису ядерного аппарата [49]. В изученной нами литературе была найдена работа, согласно которой на месте погибших сперматоцитов в эпителии канальцев нередко возникают полости округлой формы. За счёт слияния сперматид в сперматогенном эпителии с последующим их отторжением в просвете канальцев появляются крупные структуры с множественными, часто пикнотичными ядрами или их фрагментами с интенсивно окрашенной цитоплазмой [29].

В рассмотренной нами литературе обнаружены статьи, в которых изложены основные радиационно-индуцированные эффекты, сгруппированные по стадиям сперматогенеза на момент облучения [11,

16]. В одной из работ были оценены состояние сперматогенеза на гистопрепаратах по числу извитых семенных канальцев, не содержащих половых клеток [39]. Литературные данные свидетельствуют о том, что любой тип излучения приводит к дегенеративным изменениям и нарушению сперматогенеза у самцов [5, 15, 40]. Облучение семенников мышей, крыс, обезьян и мужчин показало, что самым выраженным и опасным эффектом радиации является элиминация дифференцировки сперматогоний, сопровождаемая сокращением сроков развития сперматогенных клеток [39]. Следует отметить, что после облучения в умеренных дозах способность самцов к воспроизведению потомства снижается не сразу, так как сперматозоиды остаются сравнительно подвижными. В случае тотального повреждения сперматогоний наступает полная стерильность [30, 47]. По мнению авторов, самыми радиочувствительными среди сперматогоний являются недифференцированные сперматогонии, также именуемые стволовыми клетками [31]. Так, исследования большинства патоморфологов позволили обнаружить, что при действии ионизирующего излучения в различных дозовых нагрузках происходит снижение количества семенных канальцев, содержания сперматогоний типа А и В, относящихся к категории высокорadiочувствительных клеток, тогда как сперматоциты, сперматиды и сперматозоиды, как известно, обладают высокой резистентностью к радиации [32, 37].

С учётом того, что в семенниках метаболические процессы осуществляются интенсивно, имеются все основания предполагать возможность повреждения гонад даже в случае воздействия на организм низкодозового радиоактивного излучения [1]. Наминайденаработа, в которой говорится о том, что состояние, нередко возникающее у пациентов после химиотерапии, может провоцировать развитие в ткани семенников окислительного стресса со снижением гормональной и репродуктивной функции тестикул [24, 36]. Результаты исследований подтверждают особое значение эффектов радиации в отношении стероидогенеза в клетках Лейдига, являющихся главным источником тестостерона [14], а также в отношении механизмов взаимодействия лютеинизирующего гормона с рецепторами [41, 50]. Анализ литературы показал, что дефицит этого гормона в последующем отрицательно сказывается на продукции мужских половых гормонов [35]. Так, было установлено, что лечение больных с опухолевыми заболеваниями

предстательной железы посредством внешнего радиоактивного облучения, проводимое в малых дозах в условиях незащищенных семенников, приводит к бесплодию и ухудшению гормональной функции [46]. По данным радиологов, в результате проведения лучевой терапии с течением времени нарастают явления нарушения микроциркуляции в облучённом органе, что приводит к возникновению тромбозов мелких сосудов, ишемии тканей, эрозиям и образованию лучевых язв [38]. Типичным проявлением поздних лучевых повреждений является радиационно-индуцированный фиброз, прогрессирование которого значительно отягощает клиническую картину [10]. Из литературы известно, что причины развития лучевых повреждений, в частности, обусловлены ошибками при планировании и проведении радиотерапии, когда применяются высокие разовые и суммарные дозы, превышающие толерантность здоровых тканей к ионизирующему излучению [38].

Известно, что важным показателем мужской фертильности является подвижность спермы [44]. В ходе проведенных экспериментов на крысах, учеными были получены данные об изменении подвижности сперматозоидов после общего воздействия на животных ионизирующего излучения. Негативное влияние радиации на эпидидимальную сперму возрастает по мере увеличения дозы. Уменьшение концентрации и подвижности спермы обнаруживается в дозах превышающих 0,5 Гр [45]. Следует иметь в виду, что сперматогонии семенников молодых также очень чувствительны к облучению, в результате которого может наступить сперматогониальное истощение и прекращение пролиферации [12]. Необходимо подчеркнуть, что нарушения показателей репродуктивной системы у крыс-самцов в отдаленные сроки после внешнего облучения в дозе 1,0 Гр указывают на серьёзность риска радиационного воздействия во время полового созревания [43]. Наиболее отчетливые патоморфологические изменения в семенниках крыс наблюдаются через несколько суток от момента облучения. Экспериментально было подтверждено, что воздействие γ -излучения в дозе 1,0 Гр проявляется в выраженных морфологических нарушениях структуры сперматогенного эпителия извитых семенных канальцев уже спустя трое суток после облучения крыс [1].

По данным литературы, нарушения в сперматогониях начинают проявляться при дозах свыше 1,5 Гр. Если за оценку лучевых нарушений в половых клетках

родителей берется постимплантационная гибель зародышей потомства нескольких поколений, то наиболее чувствительными к излучению оказываются сперматиды и сперматозоиды. Генетическую радиочувствительность половых клеток нельзя оценивать только по их жизнеспособности и функциональной активности, поскольку реализация лучевых нарушений в сперматогенезе связана с процессами пострадиационного восстановления и дозачатковым отбором повреждённых спермиев [16]. Анализ литературы, проведенный в данной работе, свидетельствует о том, что после воздействия γ -излучения в дозах порядка 1,0–3,0 Гр дифференциация сперматогоний полностью прекращается. Следовательно, истощение сперматогоний в последующем закономерно отражается в снижении продукции сперматозоидов [49]. При воздействии сублетальной дозы γ -излучения уцелевшие сперматогонии, представляющие собой диплоидные клетки с относительно большим количеством цитоплазмы, ещё не утраченной в процессе дальнейшего преобразования гамет, обладают высокой способностью к репарации повреждений, полученных в результате облучения и, как известно из литературных источников, передают дальнейшим поколениям половых клеток меньше повреждений, чем получили сами. Таким образом, сперматозоиды, являющиеся зрелыми, завершившими клеточную дифференцировку, более радиорезистентны по сравнению со сперматидами.

Согласно мнению авторов, изучение механизмов действия радиации на гаметы человека и животных позволяют оценить условия, при которых возможно сохранение их генофонда [6]. При вскрытии самок, обсемененных облученными самцами, патологоанатомами обнаружены мертвые плоды, замершие на разных стадиях развития [3]. По данным ученых, нарушения развития потомства облученных самцов-родителей, свидетельствует о нестабильности генома потомков [11]. Были получены интересные данные, свидетельствующие, что при геномной нестабильности радиация не вызывает мутацию непосредственно в облученной клетке, но увеличивает частоту возникновения мутаций в отдаленном потомстве облученной клетки [4]. В ряде работ было подтверждено, что радиочувствительность зародышевых клеток выше в период эмбрионального возраста, но уменьшается после рождения [23, 26]. Важно, что число герминативных клеток, сформированных во время эмбриональной

жизни, является существенным для показателей фертильности взрослых самцов. Действие ионизирующего излучения на семенники плода в фетальный период даже в малых дозах способствует в зрелости развитию необратимых нарушений фертильности [47]. Авторами отмечено, что данные о влиянии радиации на эмбриональные зародышевые клетки в течение плодного пролиферативного периода указывают на быструю гибель многочисленных гоноцитов [48].

Заключение

Полученные литературные данные подтверждают роль ионизирующего излучения в формировании морфологических признаков, характерных для радиационно-индуцированного повреждения яичек, зависящая как от дозы, так и от вида излучения. По результатам большинства ведущих исследований в области радиологии по вопросу оценки действия нейтронного излучения на ткани семенников нет единого мнения.

Таким образом, результаты обзора литературы свидетельствуют, что для радиобиологов и морфологов представляется несомненной актуальность продолжения исследований, посвященных изучению радиационных эффектов на мужскую половую систему. Поскольку одним из доминирующих нейтронно-активированных β -излучателей в течение первых часов после взрыва атомной бомбы в Хиросиме и Нагасаки стал ^{56}Mn [18], в настоящее время представляет особый интерес изучение и сравнение степени структурных изменений в забарьерных органах иммунной системы лиц, подвергавшихся воздействию ^{56}Mn [40], что позволит выявить информативные критерии оценки влияния радиационного фактора в зависимости от накопленной дозы [9]. Полученные данные о влиянии различных видов ионизирующего излучения на органы репродуктивной системы также могут способствовать разработке диагностических критериев оценки влияния радиационного фактора [7].

Список литературы

1. Аль Меселмани М.А., Евсеев А.В., Шабанов П.Д. Отсроченные патоморфологические изменения в семенниках крыс после однократного γ -облучения // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2013. – Т. 12, № 3. – С. 47–55.
2. Веялкин И.В., Чешик А.А., Семененко О.Ф., Власова Н.Г., Горбун Ю.В. и др. Заболеваемость злокачественными новообразованиями отдельных органов в зависимости от индивидуализированных накопленных доз // Проблемы здоровья и экологии. – 2015. – Т. 45, № 3. – С. 78–84.
3. Карпенко Н.А., Ларьяновская Ю.Б. Плодовитость облученных в малых дозах самцов крыс и тератогенные

эффекты у их потомства // Проблемы здоровья и экологии. – 2012. – Т. 31, № 1. – С. 125–130.

4. Мавлютова Г.Х., Галлямов А.Б., Рашитов Л.З. Повреждающие и стимулирующие эффекты ионизирующего излучения // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7. – С. 37–39.

5. Мамина В.П., Жигальский О.А. Сравнительный анализ действия ионизирующего излучения и ксенобиотиков на сперматогенный эпителий и выход доминантных летальных мутаций у лабораторных животных // Медицина труда и промышленная экология. – 2014. – № 11. – С. 26–29.

6. Панфилова В.В., Колганова О.И., Жаворонков Л.П., Павлова Л.Н., Пальга Г.Ф. и др. Психофизиологическое развитие первого и второго поколений самцов крыс, облучённых в дозе 1,5 Гр // Радиация и риск. – 2013. – Т. 22, № 2. – С. 101–109.

7. Рахыпбеков Т.К., Хоши М., Степаненко В.Ф., Жумадилов К.Ш., Чайжунусова Н.Ж. и др. Радиационно-биологический эксперимент на комплексе исследовательских реакторов «Байкал-1» // Человек. Энергия. Атом. – 2015. – Т. 24, № 2. – С. 43–45.

8. Степаненко В.Ф., Рахыпбеков Т.К., Каприн А.Д., Иванов С.А., Отани К. и др. Облучение экспериментальных животных активированной нейтронами радиоактивной пылью: разработка и реализация метода – первые результаты международного многоцентрового исследования // Радиация и риск. – 2016. – Т. 25, № 4. – С. 112–125.

9. Узбекиев Д.Е., Кайрханова Ы.О., Носхи М., Чайжунусова Н.Ж., Шабдарбаева Д.М. и др. Влияние радиационного излучения на иммунную систему // Международный журнал прикладных наук и фундаментальных исследований. – 2016. – Т. 4, № 8. – С. 538–541.

10. Шейко Е.А., Родионова О.Г., Шихлярова А.И., Вошедский В.И., Триандафилиди Е.И. и др. Квантовая медицина при лечении лучевых поражений органов малого таза // Международный журнал прикладных наук и фундаментальных исследований. – 2016. – Т. 4, № 8. – С. 542–549.

11. Abouzeid Ali H.E., Barber R.C., Dubrova Y.E. The effects of maternal irradiation during adulthood on mutation induction and transgenerational instability in mice // Mutat. Res. – 2012. – Vol. 732, № 1/2. – P. 21–25.

12. Albuquerque A.V., Almeida F.R., Weng C.C., Shetty G., Meistrich M.L. et al. Spermatogonial behavior in rats during radiation-induced arrest and recovery after hormone suppression // Reproduction. – 2013. – Vol. 146, № 4. – P. 63–76.

13. Aydemir B. The Influence of oxidative damage on viscosity of seminal fluid in infertile men // J. Andrology. – 2008. – Vol. 29, № 1. – P. 41–46.

14. Bogan R.L., Davis T.L., Niswender G.D. Peripheral-type benzodiazepine receptor (PBR) aggregation and absence of steroidogenic acute regulatory protein (StAR)/PBR association in the mitochondrial membrane as determined by bioluminescence resonance energy transfer (BRET) // J. Steroid Biochem. Mol. Biol. – 2007. – Vol. 104, № 1/2. – P. 61–67.

15. Buchli C., Martling A., Arver S., Holm T. Testicular function after radiotherapy for rectal cancer – a review // J. Sex. Med. – 2011. – Vol. 8, № 11. – P. 3220–3226.

16. Catlin N.R., Huse S.M., Boekelheide K. The stage-specific testicular germ cell apoptotic response to low-dose X-irradiation and 2,5-hexanedione combined exposure // Toxicol. Pathol. – 2014. – Vol. 42, № 8. – P. 1221–1228.

17. Double E.B., Mabuchi K., Cullings H.M., Preston D.L., Kodama K. et al. Long-term radiation-related health effects in a unique human population: lessons learned from the atomic bomb survivors of Hiroshima and Nagasaki // Disaster Med. Public Health Prep. – 2011. – Vol. 5, № 1. – P. 122–133.

18. Endo S., Taguchi Y., Imanaka T., Fukutani S., Granovskaya E. et al. Neutron activation analysis for soils of Hiroshima City and Plaster under roof-tiles of Old Hiroshima House // Revisit the Hiroshima A-bomb with a Database. – 2013. – Vol. 2. – P. 9–14.

19. Esquerre-Lamare C., Isus F., Moinard N., Bujan L. Sperm DNA fragmentation after radioiodine treatment for differentiated thyroid cancer // Basic Clin. Androl. – 2015. – Vol. 25. – 8 p.

20. Ford W.C. Glycolysis and sperm motility: does a spoonful of sugar help the flagellum go round? // Human Reprod. Update. – 2006. – Vol. 12, № 3. – P. 269–274.

21. Gavrilouk D., Aitken R.J. Damage to sperm DNA mediated by reactive oxygen species: its impact on human reproduction and the health trajectory of offspring // Adv. Exp. Med. Biol. – 2015. – Vol. 868. – P. 23–47.

22. Gehlot P., Soyad D., Goyal P.K. Alteration in oxidative stress in testes of Swiss albino mice by Aloe Vera leaf extract after gamma-irradiation // Pharmacology on-line. – 2007. – № 1. – P. 359–370.

23. Grewenig A., Schuler N., Rube C.E. Persistent DNA damage in spermatogonial stem cells after fractionated low-dose irradiation of testicular tissue // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. – 2015. – Vol. 92, № 5. – P. 1123–1131.

24. Guz J., Gackowski D., Foksinski M., Rozalski R., Zarakowska E. et al. Comparison of oxidative stress / DNA damage in semen and blood of fertile and infertile men // PLoS One. – 2013. – Vol. 8, № 7. – 68490 p.

25. Imanaka T., Endo S., Kawano N., Tanaka K. Radiation exposure and disease questionnaires of early entrants after the Hiroshima bombing // Radiat. Prot. Dosim. – 2012. – Vol. 149, № 1. – P. 91–96.

26. Ishikawa T. Increased testicular 8-hydroxyl-2'-deoxyguanosine in patients with varicocele // BJU Intern. – 2007. – Vol. 100, № 4. – P. 863–866.

27. Ji H.J., Wang D.M., Wu Y.P., Niu Y.Y., Jia L.L., Wuzi Yanzong pill, a Chinese polyherbal formula, alleviates testicular damage in mice induced by ionizing radiation // BMC Complement Altern. Med. – 2016. – Vol. 16, № 1. – 509 p.

28. Kanter M., Topcu-Tarlacalisir Y., Parlar S. Antiapoptotic effect of L-carnitine on testicular irradiation in rats // J. Mol. Histol. – 2010. – Vol. 41, № 2/3. – P. 121–128.

29. Khan S., Adhikari J.S., Rizvi M.A., Chaudhury N.K. Radioprotective potential of melatonin against ⁶⁰Co γ-ray-induced testicular injury in male C57BL/6 mice // J. Biomed. Sci. – 2015. – Vol. 22. – 61 p.

30. Lambrot R. High radiosensitivity of germ cells in human male fetus // J. Clin. Endocrinol. Metabol. – 2007. – Vol. 92, № 7. – P. 2632–2639.

31. Li W., Zeng Y., Zhao J., Zhu C.J., Hou W.G. et al. Upregulation and nuclear translocation of testicular ghrelin protects differentiating spermatogonia from ionizing radiation injury // Cell Death Dis. – 2014. – № 5. – 1248 p.

32. Littarru G.P., Tiano L. Bioenergetic and antioxidant properties of coenzyme Q10: recent developments // Molecular Biotechnol. – 2007. – Vol. 37, № 1. – P. 31–37.

33. Ma H.R., Cao X.H., Ma X.L., Chen J.J., Chen J.W. et al. Protective effect of Liuweidihuang Pills against cellphone electromagnetic radiation-induced histomorphological abnormality, oxidative injury, and cell apoptosis in rat testes // Zhonghua Nan Ke Xue. – 2015. – Vol. 21, № 8. – P. 737–741.

34. Mazonakis M., Varveris C., Lyraraki E., Damilakis J. Radiotherapy for stage I seminoma of the testis: Organ equivalent dose to partially in-field structures and second cancer risk estimates on the basis of a mechanistic, bell-shaped, and plateau model // Med. Phys. – 2015. – Vol. 42, № 11. – P. 6309–6316.

35. Mostafa T., Rashed L., Taymour M. Seminal cyclooxygenase relationship with oxidative stress in infertile oligoasthenozoospermic men with varicocele // Andrologia. – 2016. – Vol. 48, № 2. – P. 137–142.

36. Noblanc A., Kocer A., Chabory E., Vernet P., Saez F. et al. Glutathione peroxidases at work on epididymal spermatozoa: an example of the dual effect of reactive oxygen species on mammalian male fertilizing ability // J. Androl. – 2011. – Vol. 32, № 6. – P. 641–650.

37. Odet F. Expression of the gene for mouse lactate dehydrogenase C (Ldhc) is required for male fertility // *Biol. Reprod.* – 2008. – Vol. 79, № 1. – P. 26–34.
38. Phan J., Swanson D.A., Levy L.B., Kudchadker R.J., Bruno T.L. et al. Late rectal complications after prostate brachytherapy for localized prostate cancer: incidence and management // *Cancer.* – 2009. – Vol. 115, № 9. – P. 1827–1839.
39. Porter K.L., Shetty G., Shuttlesworth G.A., Weng C.C., Huhtaniemi I. et al. Estrogen enhances recovery from radiation-induced spermatogonial arrest in rat testes // *J. Androl.* – 2009. – Vol. 30, № 4. – P. 440–451.
40. Rakhypbekov T., Chaizhunusova N., Shabdarbaeva D., Sayakenov N., Uzbekov D. Microscopic changes in the testes of rats exposed to radiation / Materials of International scientific and practical conference of young scientists // *Science & Healthcare.* – Semey, 2016. – № 2. – 153 p.
41. Shetty G., Weng C.C., Meachem S.J., Bolden-Tiller O.U., Zhang Z. et al. Both testosterone and follicle-stimulating hormone independently inhibit spermatogonial differentiation in irradiated rats // *Endocrinology.* – 2006. – Vol. 147, № 1. – P. 472–482.
42. Silva A.M., Correia S., Casalta-Lopes J.E., Mamede A.C., Cavaco J.E. The protective effect of regucalcin against radiation-induced damage in testicular cells // *Life Sci.* – 2016. – Vol. 164. – P. 31–41.
43. Son Y., Heo K., Bae M.J., Lee C.G., Cho W.S. Injury to the blood–testis barrier after low-dose-rate chronic radiation exposure in mice // *Radiat. Prot. Dosimetry.* – 2015. – Vol. 167, № 1/3. – P. 316–320.
44. Syed G.H. Leydig cell steroidogenesis: unmasking the functional importance of mitochondria // *Endocrinol.* – 2007. – Vol. 148, № 6. – P. 2581–2582.
45. Takei G.L., Miyashiro D., Mukai C., Okuno M. Glycolysis plays an important role in energy transfer from the base to the distal end of the flagellum in mouse sperm // *J. Exp. Biol.* – 2014. – Vol. 217, № 11. – P. 1876–1886.
46. Taniguchi H., Katano T., Nishida K., Kinoshita H., Matsuda T. et al. Elucidation of the mechanism of suppressed steroidogenesis during androgen deprivation therapy of prostate cancer patients using a mouse model // *Andrology.* – 2016. – Vol. 4, № 5. – P. 964–971.
47. Umehara T., Kawashima I., Kawai T., Hoshino Y., Morohashi K.I. et al. Neuregulin 1 Regulates proliferation of Leydig cells to support spermatogenesis and sexual behavior in adult mice // *Endocrinology.* – 2016. – Vol. 157, № 12. – P. 4899–4913.
48. Villani P., Fresegna A.M., Ranaldi R., Eleuteri P., Paris L. et al. X-ray induced DNA damage and repair in germ cells of PARP1(–/–) male mice // *Int. J. Mol. Sci.* – 2013. – Vol. 14, № 9. – P. 18078–18092.
49. Zhang Z., Shao S., Shetty G., Meistrich M.L. Donor Sertoli cells transplanted into irradiated rat testes stimulate partial recovery of endogenous spermatogenesis // *Reproduction.* – 2009. – Vol. 137, № 3. – P. 497–508.
50. Zhou W., Bolden-Tiller O.U., Shetty G., Shao S.H., Weng C.C. et al. Changes in gene expression in somatic cells of rat testes resulting from hormonal modulation and radiation-induced germ cell depletion // *Biol. Reprod.* – 2010. – Vol. 82, № 1. – P. 54–65.

УДК 616–006.311–0.85:612.017.1–053.2/.5

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ КРОВИ И ИНТЕГРАТИВНЫЕ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С СОСУДИСТОЙ ОПУХОЛЮ ПРИ ДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Шейко Е.А., Шихлярова Е.И., Кузнецов С.А.

*ФГБУ «Ростовский НИИ Онкологический институт» МЗ России, Ростов-на-Дону,
e-mail: rnioi@list.ru*

В основу клинического исследования положены наблюдения за 2015 пациентов с врожденными гемангиомами кожи и мягких тканей. Изучали показатели неспецифических адаптационных реакций у всех детей, учитывали результаты фотоиндуцированной регрессии гемангиом. С помощью низкоинтенсивного оптического излучения удалось добиться повышения у больных детей уровня неспецифической резистентности за счет формирования благоприятных неспецифических адаптационных реакций антистрессорного типа и получить регресс гемангиом, что указывает на интегративное влияние этого воздействия. У 10 практически здоровых и 20 детей с гемангиомами проведено исследование нейтрофильных гранулоцитов крови с помощью лизосомально-катионного теста. Было показано, что под влиянием низкоинтенсивного оптического излучения красного спектра происходит увеличение функционального потенциала нейтрофилов крови, на что указывало увеличение показателей лизосомально-катионного теста и числа клеток с высоким содержанием катионных белков.

Ключевые слова: низкоинтенсивное оптическое излучение, нейтрофилы периферической крови, катионные белки, антистрессорные реакции

FUNCTIONAL POTENTIAL OF NEUTROPHIL GRANULES AND INTEGRATIVE REACTION IN CHILDREN OF EARLY AGE WITH VASCULAR TUMOR UNDER THE ACTION OF LOW-INTENSITY OPTICAL RADIATION

Sheiko E.A., Shikhlyarova A.I., Kuznetsov S.A.

*Rostov Scientific Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don,
e-mail: rnioi@list.ru*

The basis of clinical research is based on observations for 2015 patients with congenital hemangiomas of the skin and soft tissues. The indicators of nonspecific adaptation reactions in all children took into account the results of the photoinduced regression of hemangiomas has been studied. Using low-intensity optical radiation failed to increase the patients level of nonspecific resistance by forming favorable non-specific adaptive reactions of the type anti-stress and get regress of hemangiomas, which indicates the integrative impact of this exposure. Lysosomal-cationic test was carried out in 10 healthy and 20 children with hemangiomas. It was shown that under the influence of low-intensity optical radiation of the red spectrum there is an increase in the functional capacities of blood neutrophils, as indicated by the increase in lysosomal-cation test and the number of cells with a high content of cationic proteins.

Keywords: low-intensity optical radiation, peripheral blood neutrophils, and cationic proteins and antistress reactions

Первый опыт применения селективной светодиодной монохромтерапии с излучением красного спектра в лечении осложненных гемангиом у детей демонстрирует, что низкоинтенсивное оптическое излучение в этом диапазоне – фотохромтерапия (ФХТ) не только в короткие сроки ликвидирует экссудативную фазу воспаления и способствует быстрой регенерации эпителия, вызывает фотоиндуцированный регресс сосудистых новообразований, но и выступает в качестве стимуляторов функций неспецифической защиты больного ребенка [7]. Такое влияние осуществляется как на уровне высших интегративных систем организма, так и на уровне клеточных и субклеточных структур [5,6,7]. Целью данной работы является изучение возможности индукции антистрессорных АР у детей с сосудистыми опухолями под дей-

ствием монохромного красного света. Кроме того, все еще остаются неясными механизмы стимулирующего влияния фотохромтерапии на нейтрофилы крови как важного фактора клеточного звена естественной неспецифической резистентности организма. Известно, что роль нейтрофильных гранулоцитов определяется не только их уровнем в циркулирующей крови, но и функциональной активностью, представляет интерес изучение функционального потенциала нейтрофилов крови, ведущим фактором, обеспечивающим этот потенциал, являются катионные белки [3,10,11,12].

В связи с этим, задачей нашего исследования также стало изучение содержания катионных белков у детей с осложненными формами гемангиом до и на разных сроках фотохромтерапии.

Материалы и методы исследования

В основу клинического исследования положены наблюдения за 2015г вошло 50 пациентов с врожденными гемангиомами кожи и мягких тканей. Возраст детей составил от 3 до 6 месяцев. Контрольную группу составили практически здоровые дети этого же возраста. (10 человек). Всем детям с гемангиомами проведено лечения по методу ФХТ [7]. Изучали показатели неспецифических адаптационных реакций у всех детей [1], непосредственных результатов фотодуцированной регрессии гемангиом.

В нейтрофильных гранулоцитах периферической крови здоровых детей (n=10) и детей с гемангиомами (n=20) до лечения и на его этапах проводили цитохимическое исследование катионных белков (КБ) с помощью лизосомально-катионного теста (ЛКТ). Для этого в препаратах крови, окрашенных прочным зеленым и азуrom А определяли средний цитохимический коэффициент (ЦХК) в зрелых нейтрофилах крови. В каждом препарате подсчитывали не менее 100 клеток. ЦХК определяли по формуле Астольди и Верга [2]. Для определения ЛКТ изготавливали препараты крови до лечения, после 1 курса, после 2 курса, после т 3 курса ФХТ и через пол года после выздоровления. Статистическую обработку проводили с помощью t критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные проведенных исследований свидетельствовали, что воздействие ФХТ оказывало выраженное влияние на показатели ЛКТ нейтрофильных гранулоцитов крови детей с осложненными формами гемангиом. Об этом свидетельствовали значения ЦХК, представленные в табл. 1. Как следует из этой таблицы показатели ЦХК детей с осложненными гемангиомами до лечения в 1,6 раз ниже, чем эти показатели у здоровых детей ($P<0,05$). После воздействия ФХТ значения ЦХК увеличились и достоверно не отличались от показателей здоровых детей, причем высокие значения ЦХК сохранялись спустя пол года после завершения лечения ФХТ.

При анализе гистограмм распределения нейтрофилов крови в зависимости от содержания в них катионных белков на протяжении всех сроков наблюдения прослеживалась различная динамика перераспределения пулов нейтрофильных гранулоцитов по рангам [2,3]. В качестве иллюстрации приводим примеры гистограмм, отражающих распределение нейтрофилов в зависимости от содержания КБ у здоровых детей и больных детей гемангиомами до лечения (рис. 1) и гистограмм распределение нейтрофилов, отражающих распределение нейтрофилов в зависимости от содержания КБ на этапах лечения больных детей гемангиомами и через пол года после последнего курса ФХТ (рис. 2). Как видно из рисунка 1 у здоровых детей на гистограмме отмечается четкий сдвиг вправо, в то время как у больных детей до лечения отмечается резкий сдвиг влево. У здоровых детей такая форма гистограммы подтверждает присутствие в крови ребенка высокого процента нейтрофилов с высоким содержанием КБ, причем не было обнаружено клеток, в которых бы не содержались бы гранулы КБ. В крови больных гемангиомами детей напротив определялся очень высокий процент нейтрофилов не содержащих гранулы КБ и с единичными гранулами, форма гистограммы является тому подтверждением.

Как видно из рис. 2, уже после первого курса ФХТ во всех нейтрофилах определяются гранулы КБ, от курса к курсу ФХТ постепенно нарастает число клеток с высоким содержанием таких гранул. Через полгода сохраняется высокий процент клеток, содержащих большое число гранул КБ.

У всех детей в динамике исследовали показатели неспецифических адаптационных реакций организма (НАРО), предложенные Л.Х. Гаркави и др.[1] и сопоставляли с нервно-психическим состоянием, с кли-

Таблица 1
Влияние ФХТ на показатели ЦХК в нейтрофилах периферической крови детей ($M\pm m$)

Показатели в у.е. n=100	Здоровые n=10	До лечения ФХТ n=20	После 1 курса ФХТ n=20	После 2 курса ФХТ n=20	После 3 курса ФХТ n=20	Через пол года после ФХТ n=20
ЦХК	$2,76\pm 0,12^1$	$1,67\pm 0,2^*$	$2,72\pm 0,04^1$	$2,54\pm 0,1^1$	$2,65\pm 0,03^1$	$2,68\pm 0,2^1$

Примечание. * – достоверно по отношению к здоровым $P<0,05$; ¹ – достоверно по отношению к значениям до лечения $P<0,05$.

ническим течением заболевания: наличием болевого синдрома, изъязвлением и кровотечением с поверхности гемангиом, нарушением сна и аппетита. Учитывали также наличие у детей нарушений со стороны ЦНС (синдром гипервозбудимости, повышенная судорожная готовность, гипертонический синдром). Оценка уровня неспецифической резистентности, сделанная после проведения последнего курса ФХТ, позволила перейти к следующим обобщениям.

В табл. 2 и 3 приведены данные, указывающие на изменения, происходящие в организме детей первого года жизни до и после ФХТ.

Как следует из этих таблиц, лечение ФХТ обладает гармонизирующим действием на показатели НАРО. Так, после воздействия ФХТ повышается гемоглобин, исчезает лейкоцитоз и эозинофилия, проходит токсогенная зернистость и анизохромия. Нормализуется общее состояние ребенка:

Таблица 2

Средние показатели НАРО у детей до года с гемангиомами до и после ФХТ

Показатели	Осложненные гемангиомы (n=50)	
	До ФХТ	После ФХТ
Гемоглабин, г/л	96±2,1	114±3,1*
Абс. число лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$	9,06±0,6	4,62±0,02*
Моноциты, %	2±0,02	8±0,2*
Эозинофилы, %	5±0,6	1±0,02*
Базофилы, %	1±0,02	0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	8±0,4	2±0,01*
Сегментоядерные нейтрофилы, %	22±1,4	37±2,2*
Лимфоциты, %	62±2,2	53±0,4*
Токсогенная зернистость	+	-
Анизохромия	+	-

Примечание. *при сравнении результатов до и после ФХТ при $p < 0,05$.

Таблица 3

Оценка состояния детей до года с гемангиомами до и после ФХТ

Показатели	Осложненные гемангиомы (n=50)	
	До ФХТ, %	После ФХТ, %
Болевой синдром	30±1,4	0
Нарушения аппетита	70±5,4	10±0,4*
Нарушения сна	85±2,2	5±0,2*
ЦНС статус-негативный	90±4,7	10±0,3*
ЦНС статус-позитивный	10±1,3	90±3,5*
Воспалительные отеки	25±0,8	3±0,1*
Изъязвления	95±11,2	0

Примечание. *при сравнении результатов до и после ФХТ при $p < 0,05$.

исчезает болевой синдром, повышается аппетит, нормализуется сон, формируется позитивный статус ЦНС. Применение ФХТ позволило в короткие сроки (после 2–3 курса) купировать экссудативную фазу воспаления с последующей быстрой регенерацией эпителия, заживлением изъязвлений в 100 % наблюдений.

В табл. 4 представлено количество детей в зависимости от характера НАРО до и после лечения ФХТ.

Известно, что при формировании в организме неспецифических адаптационных реакций антистрессорного типа под влиянием ФХТ происходит стимуляция компенсаторно-приспособительных процессов [1,5,7], что в свою очередь нашло подтверждение в наших исследованиях. Так, под влиянием ФХТ наблюдалось повышение средних значений ЦХК, увеличивался процент клеток с высоким содержанием КБ, что указывает на повышение функционального потенциа-

Таблица 4

Количество детей до года с гемангиомами в зависимости от характера неспецифической адаптационной реакции до и после ФХТ

Тип НАРО	Осложненные гемангиомы (n=50)			
	До ФХТ		После ФХТ	
	Абс.число	%	Абс.число	%
Переактивация	34	68*	7	14*
Повышенная активация	10	20*	38	76*
Активация	0	0		8
Тренировка	1	2*		2
Стресс	5	10*		0

Примечание. *при сравнении результатов до и после ФХТ при $p < 0,05$.

Из табл. 4 следует, что только у малого числа детей (10%) с осложненными формами гемангиом, наблюдался стресс. Эта реакция развилась с элементами напряжения – либо с высоким уровнем эозинофилов, либо с моноцитозом, либо по обоим этим показателям. Переход к выздоровлению в результате эффективного лечения ФХТ происходил на фоне перехода в антистрессорные реакции, чаще в повышенную активацию. Обращало на себя внимание, что если до лечения ребенок находился в НАРО переактивация то после ФХТ в большинстве случаев, его НАРО становилась более гармоничная – повышенная активация или активация. У детей реакция повышенная активация развивается в процессе эффективного лечения чаще и быстрее, чем у взрослых, т.к. эта реакция присуща детскому возрасту первого года жизни.

Состояние ребенка также менялось в лучшую сторону, нормализовывался сон, аппетит, исчезали проблемы со стулом. Во время проведения курса ФХТ у детей активно прорезывались зубы, несколько опережая физиологическую норму. Отмечали усиление психоэмоционального развития детей: матери отмечали появление гуления, интерес к новым игрушкам, изменение социального поведения.

ла нейтрофилов периферической крови ребенка [4].

В литературе уже давно обсуждается вопрос об использовании показателей содержания катионных белков в нейтрофилах периферической крови, позволяющих оценивать состояние неспецифической защиты организма, тяжесть патологического процесса и антистрессорный эффект от различных факторов воздействия [8,9,10,11,12]. Известно, что на клеточном уровне антистрессорный потенциал во многом определяется не только уровнем содержания нейтрофилов в периферической крови, но и их функциональной активностью. Полученные нами данные, указывают на то, что ФХТ, вызывают у детей с гемангиомами активацию кислороднезависимых систем бактерицидности нейтрофилов, о чем свидетельствуют увеличение как количества клеток содержащих гранулы КБ, так и насыщенность нейтрофилов этими гранулами. В организме ребенка при этом отмечалось значительное повышение неспецифической резистентности, за счет формирования антистрессорных реакций при хорошем клиническом эффекте. Возможно, что именно таким образом ФХТ реализует один из механизмов своего воздействия на живой организм.

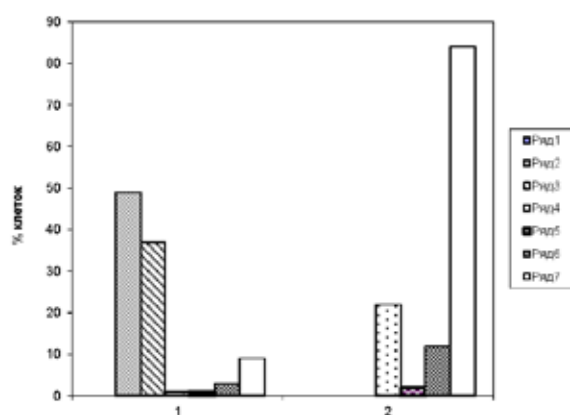


Рис. 1. Гистограмма распределения нейтрофилов крови в зависимости от содержания КБ в группе детей с гемангиомами до лечения (1) и у практически здоровых детей (2). По оси ординат – число нейтрофилов в %, по оси абсцисс – данные по рангам в зависимости от числа гранул с КБ (от 0 ряд 1 до максимальных значений ряд 7)

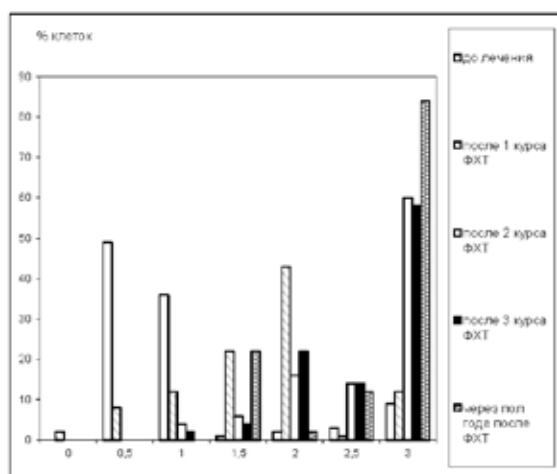


Рис. 2. Гистограмма распределения нейтрофилов периферической крови на этапах лечения по рангам. По оси ординат- число нейтрофилов в %, по оси абсцисс – данные на этапах лечения в зависимости от числа гранул с катионными белками в нейтрофилах

Заключение

Полученные результаты, позволяют заключить, что воздействия ФХТ на детей с гемангиомами сопровождается мобилизацией клеточного звена естественной резистентности организма, проявляющейся в увеличении числа нейтрофилов с более высоким уровнем содержания показателей. В тоже время, с помощью ФХТ удалось добиться повышения у больных детей уровня неспецифической резистентности за счет

формирования благоприятных неспецифических адаптационных реакций антистрессорного типа и получить регресс гемангиом, что указывает на интегративное влияние этого воздействия.

Список литературы

1. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С., Шихлярова А.И. Антистрессорные реакции и активационная терапия. – Екатеринбург, 2003.
2. Мазинг Ю.А. Функциональная морфология катионных белков лизосом нейтрофильных гранулоцитов // Вopr. мед. химии, 1990. – №6. – С.8–10.

3. Мазинг Ю.А. Нейтрофильные гранулоциты и система защиты организма // Архив патологии, 1991. – № 9. – С.70–73.
4. Шейко Е.А., Шихлярова А.И. Влияние НИЛО на функциональный потенциал нейтрофильных гранулоцитов крови животных с опухолями // Вопросы онкологии. – 2003. – Т.49, №1. – С. 76–80.
5. Шейко Е.А., Шихлярова А.И., Иваненко Е.С. Влияние ФХТ на функциональный потенциал нейтрофильных гранулоцитов крови и адаптивный статус у детей с осложненными формами гемангиом // Вопросы онкологии. – 2006. – Т.52, №2. – С.155–158.
6. Шейко Е.А., Шихлярова А.И., Златник Е.А. и др. Электромагнитные колебания как фактор модулирующий функциональное состояние нейтрофилов крови // БЭБиМ. – 2004. – Т.137, №5. – С.569–572.
7. Шейко Е.А. Методы квантовой медицины в лечении сосудистых новообразований у детей раннего возраста // Модниковские чтения : тезисы н-пр. конференции. – Ульяновск: Изд. УГУ, 2011. – С.121–126.
8. Downey G.P., Fukushima T., Fialkow L. Signaling mechanisms in human neutrophils {Review} // Source Current Opinion in Hematology, 1995. – V.2, N1. – P.76–88.
9. Purification and antimicrobial properties of three defensins from rat neutrophils / P.B. Fisenhauer et al // Infect. Immun. – 1989. – V.57. – P.2021–2027.
10. Korneva H.E. Immunological and nonspecific mechanisms of host resistance and environment//4 Wold Cong. of Adaptic Medicine, India, 1995. – P.22.
11. Cationic antibiotic peptides in Immunity/ Korneva H.E. et al //The 1955 Int.Co-Conf. In Envirom. Pollution (ICEP'95) and Neuroimun.Interact. and Envir. (ICJNE'95), St. Petersburg, Russia, 1995. – P.134.
12. Tal T., Sharabani m., Aviram I. Cationic proteins of neutrophil azurophilic granules: protein-protein interaction and blockade of NADPH oxidase activation // J. of Leukocyte Biology, 1998. – V.63, №3. – P.305–311.

УДК 613.731+577.2.152+678.048:616–092.9

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ ФИЗИЧЕСКОМ УТОМЛЕНИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**Корнякова В.В., Конвай В.Д., Ашвиц И.В., Муратов В.А.***ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, e-mail: omsk-osma.ru*

Утомление при физических нагрузках сопровождается окислительным стрессом, о чем свидетельствуют изменения в системе антиоксидантной защиты организма. Это обосновывает актуальность поиска средств, повышающих функциональное состояние антиоксидантной системы в условиях физического утомления. Исследования, проведенные на крысах, подвергнутых принудительному плаванию, на фоне введения препаратов, обладающих антиоксидантной активностью, свидетельствуют о их способности восстанавливать функциональное состояние антиоксидантной системы. Доказана эффективность использования для этой цели некоторых фитопрепаратов, продуктов пчеловодства и селенита натрия. Показано, что последний из названных препаратов ограничивал интенсивность процессов свободнорадикального окисления, способствовал сохранению активности ферментов антиоксидантной защиты и повышению содержания глутатиона в клетках крови, тканях печени и сердца крыс с физическим утомлением, увеличивая физическую работоспособность животных в 2,17 раза.

Ключевые слова: утомление, физические нагрузки, плавание, антиоксиданты**PHARMACOLOGICAL REGULATION OF OXIDATIVE STRESS IN PHYSICAL FATIGUE IN THE EXPERIMENT****Kornyakova V.V., Conway V.D., Ashvits I.V., Muratov V.A.***Omsk State Medical University, Omsk, e-mail: rector@omsk-osma.ru*

Fatigue at physical activities is accompanied by oxidative stress, as evidenced by changes in the antioxidant defense system. This justifies the relevance of search agents that enhance the functional state of the antioxidant system in conditions of physical fatigue. Studies done on rats subjected to forced swimming on the background of the introduction of the preparations possessing antioxidant activity, demonstrate their ability to restore the functional state of the antioxidant system. Proved efficiency of use for this purpose of some phytomedications, beekeeping products and sodium selenite. It is shown that the latter of these preparations limits the intensity of free radical oxidation processes, helped to preserve the activity of of antioxidant enzymes and increasing the content of glutathione in the blood cells, liver and heart tissue of rats with the physical fatigue, increasing the operability of animals in 2.17 times.

Keywords: fatigue, physical exercise, swimming, antioxidants

Интенсивные физические нагрузки, приводящие к снижению физической работоспособности, развитию утомления и переутомления, зачастую сопровождаются развитием окислительного стресса, проявляющегося дисбалансом в системе антиоксидантной защиты организма [5,6,7,8,13]. В связи с этим актуальна проблема поиска эффективных средств фармакологической поддержки антиоксидантной системы при физическом утомлении, что позволило бы повысить работоспособность и отсрочить время наступления этого состояния [2,9,12].

В настоящей статье проведен сравнительный анализ литературных данных и результатов собственных исследований, посвященных фармакологической регуляции окислительного стресса.

В современной литературе широко обсуждается эффективность использования с этой целью фитопрепаратов, обладающих антиоксидантными свойствами. В экспериментальных исследованиях на крысах,

подвергнутых принудительному плаванию с грузом 5% от массы тела, пероральное применение антиоксидантного препарата антистакс в дозе 100 мг/кг через 30 минут после физической нагрузки, увеличивало время их плавания в 2,48 раза по сравнению с контрольными крысами, не получавшими этого препарата [4]. В исследовании Аксиненко С.Г. и соавторов показано, что экстракт листьев ивы корзиночной увеличивает продолжительность плавания мышей с грузом 10% от массы тела в 1,9–3,5 раза [1].

В эксперименте на белых беспородных мышках, подвергнутых принудительному плаванию с грузом 7% от массы тела, показано, что использование сбора, состоящего из элеутерококка колючего, шиповника майского, крапивы двудомной, боярышника кроваво-красного, зверобоя продырявленного в виде отвара по 0,5 мл в течение семи дней, увеличивало время плавания экспериментальных животных в 2,7 раза [3]. При окислительном стрессе у крыс, раз-

вившемся вследствие воздействия ультрафиолетового облучения, применение настоя травы звездчатки, обладающего антиоксидантными свойствами, увеличивало время плавания животных [11]. В исследовании на белых мышах, подвергнутых челночному плаванию, пероральное введение сукцината однократно в дозе 50 мг/кг за час до погружения животных в воду, снижало скорость развития утомления [14].

Исследования ряда авторов доказывают, что повышение физической работоспособности при физических нагрузках обусловлено антиоксидантными свойствами изучаемых препаратов. Так, проводились эксперименты с использованием апилака, пыльцы и прополиса при продолжительных физических нагрузках у крыс, моделируемых методом вынужденного плавания. Их применение способствовало снижению интенсивности процессов свободнорадикального окисления в организме экспериментальных животных. Показано, что продукты пчеловодства снижают интенсивность перекисного окисления липидов в мозге и печени крыс, подвергавшихся в течение месяца принудительному плаванию [13].

В эксперименте на крысах, подвергавшихся принудительному плаванию с грузом 7% от массы тела, препараты полифитотон, апилак и адаптон-6, введенные внутрижелудочно в дозах 3 мл/кг, 400 мг/кг и 100 мг/кг соответственно, в разной степени повышали физическую выносливость животных в условиях развившегося утомления, что оценивалось по увеличению времени плавания животных. Исследователи связывают повышение физической работоспособности крыс, получавших данные препараты со способностью последних оптимизировать окислительно-восстановительные процессы в организме, ингибировать процессы свободнорадикального окисления и повышать активность антиоксидантных ферментов – каталазы и супероксиддисмутазы [2].

В проведенных нами исследованиях на белых крысах, подвергшихся принудительному плаванию с грузом 10% от массы тела, пероральное введение селенита натрия в дозе 30 мкг/кг в условиях развившегося утомления повышало физическую работоспособность животных в 2,17 раза ($P=0,0001$) по сравнению с крысами не получавшими этого препарата. Селенит натрия ограничивал интенсивность процессов свободнорадикального окисления и способствовал сохранению активности ферментов антиоксидантной защиты в клетках крови, тканях печени и сердца. В частности установлено, что под влиянием селенита натрия активность глутатионпероксидазы, глута-

тиоредуктазы, супероксиддисмутазы, каталазы и содержания глутатиона в эритроцитах на 30,0% ($P=0,001$), 48,5% ($P=0,009$), 23,4% ($P=0,042$), 15,1% ($P=0,037$) и 15,9% ($P=0,036$) соответственно выше аналогичных показателей у крыс, подвергшихся таким же физическим нагрузкам, но без введения данного препарата. Поступление селенита натрия в организм крыс с физическим утомлением способствует статистически значимому повышению в ткани сердца активности антиоксидантных ферментов: глутатионпероксидазы, супероксиддисмутазы и глутатиоредуктазы соответственно на 25%, 24,8% и 20%. В ткани печени этих животных статистически значимо повышаются показатели активности глутатионпероксидазы, каталазы и содержания глутатиона (в 1,2; 1,45 и 1,32 раза соответственно) [9,10].

Таким образом, физические нагрузки сопровождаются истощением компонентов системы антиоксидантной защиты организма, что может являться одной из причин развития утомления и некоторых других состояний, как-то переутомления или перенапряжения. В связи с этим, проблема поиска эффективных средств коррекции окислительного стресса при физическом утомлении является актуальной. Результаты наших исследований свидетельствуют о перспективе использования с этой целью препаратов антиоксидантов, способных нивелировать дисбаланс в системе антиоксидантной защиты организма при физических нагрузках и тем самым повысить его работоспособность.

Список литературы

1. Аксиненко С.Г. Исследование влияния экстракта из листьев ивы корзиночной на физическую работоспособность / С.Г. Аксиненко, Т.Н. Поветьева, Ю.В. Нестерова // Научный альманах. – 2015. – № 1 (3). – С. 93–98.
2. Бальхаев И.М. Актопротекторная активность адаптагенов природного происхождения / И.М. Бальхаев, Л.Н. Шантанова, А.С. Тулесонова // Сибирский медицинский журнал. – 2014. – № 1. – С. 100–103.
3. Богданова Т.В. Влияние многокомпонентного тонизирующего фитосбора на физическую выносливость экспериментальных животных // Научный альманах. – 2014. – № 2 (2). – С. 110–113.
4. Воронков А.В. Изучение влияния антистакса на скорость восстановления работоспособности животных после интенсивной физической нагрузки / А.В. Воронков, А.А. Слиецанс, Н.А. Муравьева // Фармация и фармакология. – 2013. – № 1. – С. 49–51.
5. Гильмутдинова М.Ш. Прооксидантно-антиоксидантный гомеостаз скелетных мышц крыс в условиях принудительных физических нагрузок / М.Ш. Гильмутдинова, О.И. Цебржинский // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5. – С. 1012–1015.
6. Еликов А.В. Состояние процессов липопероксидации, антиоксидантной защиты и осмотическая устойчивость эритроцитов при физической нагрузке различной напряженности

ности / А.В. Еликов, П.И. Цапок // Пермский медицинский журнал. – 2011. – Т. XXVIII. – № 5. – С.96–101.

7. Кантюков С.А. Острая физическая нагрузка и свободнорадикальное окисление / С.А. Кантюков, Л.В. Кривохижина, Е.Н. Ермолаева, В.П. Яковлева // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2016. – Т. 18. – № 2. – С.537–541.

8. Корнякова В.В. Роль нарушения метаболизма пуринов в развитии повреждений эритроцитов, вызванных чрезмерными физическими нагрузками / В.В. Корнякова, В.Д. Конвай, Г.Н. Величко // Проблема сохранения здоровья в Сибири и в условиях Крайнего Севера: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. – Омск: СибГУФК, 2007. – С. 315 – 320.

9. Корнякова В.В. Антиоксидантный статус гепатоцитов при физических нагрузках и его коррекция селенитом натрия / В.В. Корнякова, В.Д. Конвай // Естественные и технические науки. – 2011. – № 4 (54). – С. 115–118.

10. Корнякова В.В. Нарушение пуринового обмена в кардиомиоцитах крыс при интенсивных физических нагрузках и его коррекция селенитом натрия / В.В. Корня-

кова, В.Д. Конвай // Омский научный вестник. – 2013. – № 1 (118). – С.163–165.

11. Лашин А.П. Эффективность природных антиоксидантов при окислительном стрессе / А.П. Лашин, Н.П. Симонова, Н.В. Симонова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1. – С.156 – 159.

12. Михайлов С.С. Биохимические аспекты применения антиоксидантных средств в практике спорта // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 11 (45). – С. 59 – 64.

13. Фархутдинов Р.Р. Использование натуральных антиоксидантов, входящих в состав продуктов пчеловодства, для профилактики оксидативного стресса при физических нагрузках / Р.Р. Фархутдинов, Ю.Л. Баймурзина // Сборник материалов I Всероссийского конгресса с международным участием «Медицина для спорта». – М., 2011. – С. 91–96.

14. Шустов Е.Б. Биологическое моделирование утомления при физических нагрузках / Е.Б. Шустов, В.Ц. Болотова // Биомедицина. – 2013. – № 3. – С. 95 – 104.

УДК 504.53.062.4:595.1:579.2

ВЕРМИРЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ БИТУМОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЛИФОРНИЙСКИХ ЧЕРВЕЙ EISENIA ANDREI, И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «БАЙКАЛ-ЭМ1», «ВОСТОК-ЭМ» И «ТАМИР»

Чачина С.Б., Козынец Е.Е.

ГОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: ksb3@yandex.ru

Проведена оценка выживаемости дождевых червей *E. andrei* в почве, загрязненной, битумом в количестве 60 и 100 г/кг в течение четырех месяцев и изучена эффективность биоремедиации нефтезагрязненной почвы при использовании навозных червей *Eisenia andrei*, в присутствии микробиологического препарата «Байкал-ЭМ», «Восток-Эм» и «Тамир». Установлено, что содержание битума в почвах с навозными червями снижается на 85–95 %.

Ключевые слова: загрязнение почвы, битум, дождевые черви; *Eisenia andrei*; биологическая рекультивация

REMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH BITUMEN USING MANURE WORMS EISENIA FETIDA, AND MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS «BAIKAL-AM», «EAST-UM» AND «TAMIR»

Chachina S.B., Kozynets E.E.

Omsk state technical University, Omsk, e-mail: ksb3@yandex.ru

Evaluated survival of earthworms *E. andrei* in contaminated soil, bitumen 60 and 100 g/kg for four months and studied the effectiveness of bioremediation of oil-polluted soil using manure worms *Eisenia andrei*, in the presence of microbial drug «Baikal EM», «EastUm» and «Tamir».

Keywords: contaminated soil, bitumen, earthworms, *Eisenia Andrei*, biological recultivation

Дождевые черви могут ускорить процесс удаления загрязняющих веществ из почвы. Дождевые черви изменяют физические и химические свойства почвы, смешивая ее с органическим веществом, они улучшают аэрацию и делают загрязняющие вещества доступными для микроорганизмов. Присутствие дождевых червей в загрязненной почве указывают на то, что они могут выжить в широком спектре различных органических загрязнителей, таких, как полициклические ароматические углеводороды (Пау), полихлорированные бифенилы (Пхб), и нефть. [1].

Установлено, что дождевые черви могут сохранять жизнеспособность при высокой концентрации загрязняющих веществ. Например, *E. fetida* выжил в почве, загрязненной нефтью 3500 мг/кг [2], а *E. andrei* при концентрации карбендазима 100 мг/кг, поэтому они могут быть использованы для ремедиации загрязненных почв, хотя выживание их зависит от продолжительности экспозиции, и метаболизма [3,4]. Natal-Da-Luz, 2012 сообщили о выживании червей в загрязненной почве, но о снижении их биомассы [5]. Удаление полициклических ароматических углеводородов (Пау) в почве отмечено в большинстве исследований и выживаемость дождевых червей не изменилась даже при высоких концентрациях загрязняющих веществ (<100 мг/кг). В эксперименте отмечена высокая выживаемость

червей *E. andrei* (87,5 %), но снижение веса на 17,3 % по сравнению с начальным весом дождевых червей.

Исследования показали, что внесение органического материала оказывало положительное влияние на выживаемость дождевых червей в загрязненных почвах, но отмечено снижение веса дождевых червей. Buch et al., 2013 отметил 90% выживаемость *Eisenia andrei* при концентрации карбендазима в почве от 1 до 100 мг/кг и снижение веса на 60 % без добавления органического вещества. [6].

Цель исследования: Оценка способности калифорнийских червей к ремедиации почв, загрязненных битумом с использованием микробиологических препаратов «Байкал-Эм1», «Восток-Эм» и «Тамир».

Нашей задачей является установление максимальной концентрации битума в почве, при которой сохраняется жизнедеятельность дождевых червей и сроки полной очистки почвы от нефтепродуктов.

Тест-субстрат

Тест субстратом для трех экспериментов была черноземная почва ЗАО «СибНИИС-хоз». Почва была загрязнена в эксперименте мазутом (начальные концентрации: 50 г/кг, конечные – 150 г/кг). Состав субстрата: Содержание гумуса – 6,5 %, азот общий – 0,3 %, фосфор валовый – 1980 мг/кг, фосфор

подвижный – 92 мг/кг, калий обменный – 420г/кг, рН – 6,45.

Виды дождевых червей

Калифорнийский червь *Eisenia andrei*

Красные калифорнийские черви способны переработать любую органику (навоз, кухонные отходы, осадки сточных вод, прошлогодняя листва, бумага и многое другое), очень быстро размножаются (в 100 раз быстрее, чем другие виды) и в 4 раза дольше живут по сравнению с дикими червями. Калифорнийские, как и другие дождевые черви ничем не болеют, не подвергаются эпидемиям. Продолжительность жизни калифорнийских червей составляет не менее 16 лет. Длина половозрелых червей 70–85 мм, ширина в области пояса 4–5 мм. Число сегментов 101–117. Имеется интенсивная пигментация красного цвета с малиновым оттенком. Головная лопасть эпилобическая открытая. Средняя масса червей составляла 0,5–0,9 г.

Микробиологический препарат

В качестве источника молочнокислых, азотфиксирующих и фотосинтезирующих бактерий использовали биопрепарат «Байкал – Эм» (Изготовлен ООО «НПОЭМ-Центр», Россия) (номер государственной регистрации 226–19,156–1) в количестве 5 мл на 1 кг субстрата при уровне загрязнения нефтепродуктами выше 50 г/кг почвы. Биопрепарат содержит большое количество анабиотических микроорганизмов, обитающих в почве: молочнокислые, азотфиксирующие, нитрифицирующие бактерии, актиномицеты, дрожжи и ферментирующие грибы.

Препарат «Восток ЭМ-1» – это концентрированная культура эффективных микроорганизмов, содержащая полезные микробы в устойчивом неактивном состоянии. Основу препарата составляют фотосинтетические и молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты и ферментные грибки. Он обладает исключительной многофункциональностью, благодаря широчайшему диапазону действия входящих в него микроорганизмов. Эти микроорганизмы обеспечивают питание растениям, подавляют вредные факторы, оздоравливают почву, создавая положительную среду вокруг себя. Взаимодействуя между собой в почве, они перерабатывают органику в легкодоступные и легкоусвояемые вещества.

Биологически активный препарат «Тамир» (серии ЭМ) предназначен для утилизации органических отходов. Применение его широко, от возрождения плодородия почвы до утилизации органических отходов. Он применяется в выгребных ямах, для очист-

ки канализационных систем и стоков от жировых отложений и засоров, восстановления дренажа, устранения неприятных запахов, а также для ускоренной (за 2–3 недели) переработки в высококачественный компост бытовых и сельскохозяйственных отходов (остатков пищи, ботвы, сорняков, опилок, навоза и т.п.). Препарат «Тамир» – это живое сообщество 86 полезных почвенных микроорганизмов с усиленной способностью к переработке и ферментации органических отходов. Применение ЭМ-препаратов позволяет решать проблемы загрязнения окружающей среды и других негативных последствий индустриализации естественными методами. ЭМ-препараты существенно улучшают экологическое состояние биосферы.

Методики анализа содержания в почве нефтепродуктов и органических веществ

Отбор проб почвы для анализа содержания нефтепродуктов и органических веществ проводили по ГОСТ 28168, ГОСТ 17.4.3.01 и ГОСТ 17.4.4.02. Почву размалывали в ступке. Из размолотой почвы отбирали пробу массой 3 – 5 г и дополнительно измельчали до размера частиц менее 0,3 мм и просеивали через сито с размерами ячеек 0,25 мм. Для определения содержания нефти или нефтепродуктов в почве была использована методика, предложенная институтом экспериментальной метрологии (ссылка). Данный метод основан на экстракции нефтепродуктов из почвы четыреххлористым углеродом с одновременной очисткой элюатов на окиси алюминия в хроматографической колонке. Концентрацию нефтепродуктов в элюате определяли методом ИК-спектrophотометрии на анализаторе нефтепродуктов ИКН-025 при длине волны 3,4 мкм.

Протоколы испытаний

Исследования проводились в течение 4 месяцев. В полипропиленовые сосуды, объемом 2 литра, на дно укладывали дренаж. Затем засыпали слой почвы толщиной 15 см (1 кг). В каждый вариант вносили по 10 половозрелых червей в каждый сосуд и поливали дистиллированной водой 1 раз в неделю по 100 мл. Червей подкармливали свежим тертым картофелем 1 раз в неделю по 5 г и увлажняли почву 2 раза в неделю по 100 мл дистиллированной воды. Разбор червей проводили через 14 дней вручную послойно. Червей инкубировали при температуре +15°C в течение 4 месяцев. Процесс контролировали по следующим показателям: численность общая, численность половозрелых особей, Полученные результаты были обработаны с использованием рангового метода Фридмана. Протоколы испытаний представлены в таблице.

Выживаемость, общая численность, общая продуктивность и индивидуальная продуктивность навозных червей *E. andrei* при различных концентрациях битума в почве. Протоколы испытаний

	Выживаемость %	Общая численность	Общая продуктивность	Критерий Фишера
контроль	100	15	0	0,7
Байкал	100	25	1,3	0,7
Тамир	100	32	3,6	0,7
Восок	100	23	3	0,7
50 г/кг+Байкал	80	12	0,6	0,72
100 г/кг+Байкал	80	11	1	0,72
50 г/кг+Тамир	80	12	1	0,72
100 г/кг+Тамир	70	10	1	0,72
50 г/кг+Восток	70	12	0,6	0,72
100 г/кг+Восток	50	10	0,6	0,72

Результаты экспериментов

В контрольном варианте общая численность *E. andrei* увеличилась в 1,5 раза, а при внесении биопрепарата «Байкал-Эм-1» в 2,5 раз. В варианте с концентрацией битума 50 и 100 г/кг без биопрепарата выживаемость червей была 0%, а с микробиологическим препаратом – 80%, и общая численность составила 12 экз/сосуд. (рис. 1)

В контрольном варианте общая численность *E. andrei* увеличилась в 1,5 раза, а при внесении биопрепарата «Тамир» в 3,2 раз. В варианте с концентрацией битума 50 г/кг без биопрепарата выживаемость червей была 0%, а с микробиологическим препаратом – 80%, и общая численность составила 12 экз/сосуд. При внесении в почву 100 г/кг битума и биопрепарата «Тамир»,

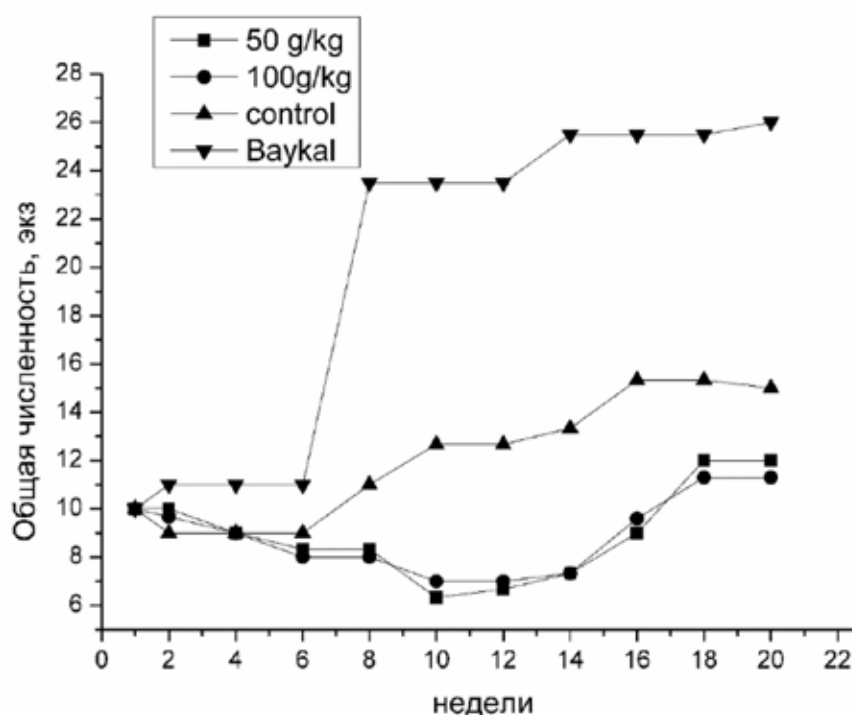


Рис. 1. Общая численность *E. andrei* и микробиологический препарат «Байкал-Эм»

выживаемость – 70%, и общая численность составила 10 экз./сосуд. (рис. 2).

паратом «Восток» отмечалась 70 % выживаемость червей и общая численность

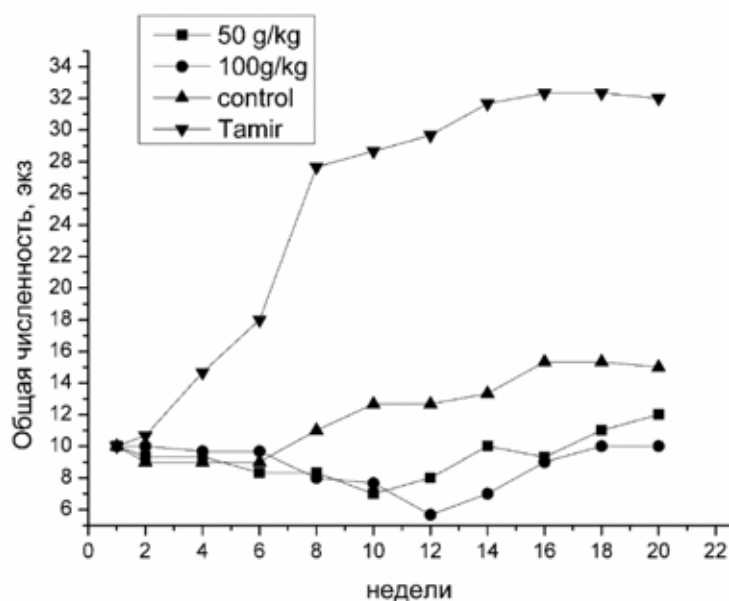


Рис. 2. Общая численность *E. andrei* и микробиологический препарат «Восток»

В контрольном варианте общая численность *E. andrei* увеличилась в 1,5 раза, а при внесении биопрепарата «Восток» в 2,3 раз. В варианте с концентрацией битума 50 г/кг, с микробиологическим пре-

составила 12 экз./сосуд. При внесении в почву 100 г/кг битума и биопрепарата «Восток», выживаемость – 50%, и общая численность составила 10 экз./сосуд. (рис. 3).

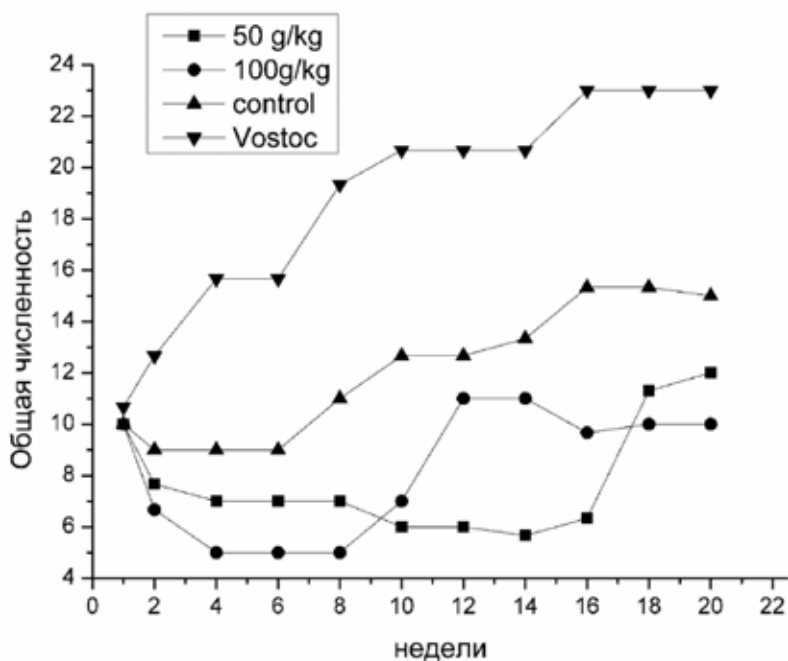


Рис. 3. Общая численность *E. Andrei* и микробиологический препарат «Восток»

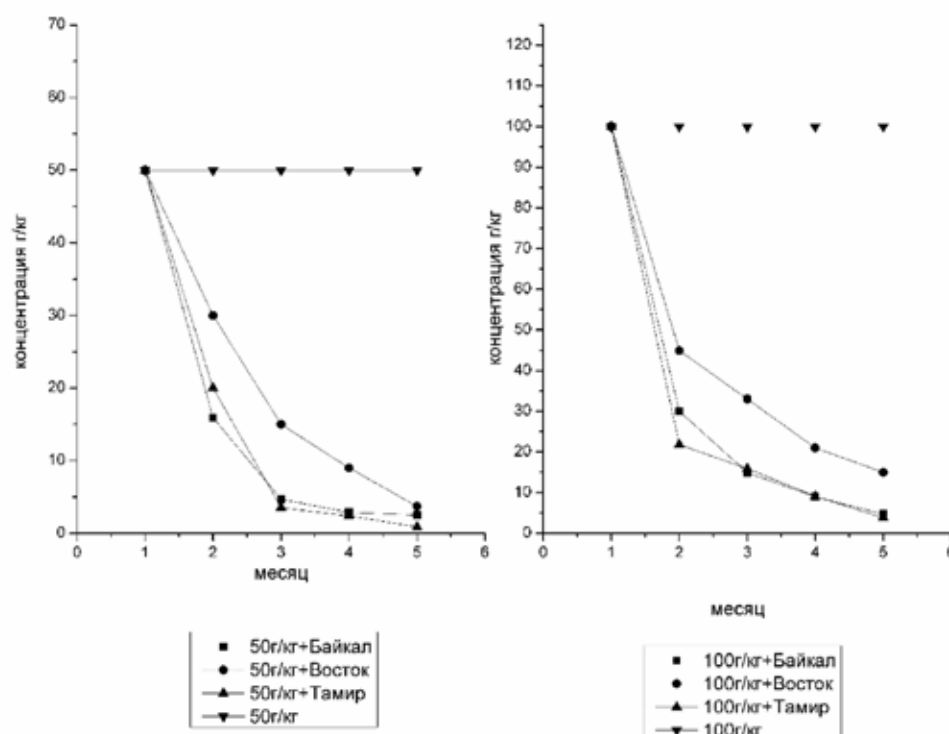


Рис. 4. Разложение битума в почве

Закключение

При внесении битума 50 г/кг, в контрольном варианте снижение концентрации битума не наблюдалось. При внесении препарата «Байкал-Эм» концентрация битума сократилась до 2,52 г/кг (эффективность 96%). При внесении препарата «Восток» концентрация битума сократилась до 3,7 г/кг (эффективность 94%). Лучшие результаты отмечены при внесении препарата «Тамир», при внесении которого концентрация битума сократилась до 0,88 г/кг (эффективность 99%).

При внесении битума 100 г/кг, в контрольном варианте снижения концентрации битума не наблюдалось. При внесении препарата «Байкал» концентрация битума сократилась до 4,7 г/кг (эффективность 95%). Самая низкая эффективность разложения битума отмечена при внесении препарата «Восток», концентрация битума сократилась до 15 г/кг (эффективность 85%). Внесение препарата «Тамир» показало высокую эффективность,

концентрация битума сократилась до 3,75 г/кг (эффективность 95%).

Список литературы

1. Jacobo Rodriguez-Campos, Luc Dendooven, Dioselina Alvarez Bernal, Silvia Maribel Contreras-Ramos, Potential of earthworms to accelerate removal of organic contaminants from soil: A review Applied Soil Ecology. 79 (2014). 10–25.
2. Geissen, V., Gomez-Rivera, P., Lwanga, E., Mendoza, R., Narcias, A.T., Marcias, E.B., 2008. Using earthworms to test the efficiency of remediation of oil-polluted soil in tropical Mexico. Ecotox. Environ. Saf. 71, 638–642.
3. Brown, S.A.E., Simpson, A.J., Simpson, M.J., 2009. H-1NMR metabolomics of earth-worm responses to sub-lethal PAH exposure. Environ. Chem. 6, 432–440.
4. Brulle, F., Morgan, A.J., Cocquerelle, C., Vandenbulcke, F., 2010. Transcriptomic underpinning of toxicant-mediated physiological function alterations in three terrestrial invertebrate taxa. A review. Environ. Pollut. 158, 2793–2808.
5. Natal-Da-Luz, T., Verweij, L.I., Morais, R.A., Van Velzen, P.V., Sousa, M.J.M., Van Gestel, J.P.C.A.M., 2012. Influence of earthworm activity on microbial communities related with the degradation of persistent pollutants. Environ. Toxicol. Chem. 31, 794–803.
6. Buch, A.C., Brown, G.G., Niva, C.C., Sautter, K.D., Sousa, J.P., 2013. Toxicity of three pesticides commonly used in Brazil to *Pontosclex corethrurus* (Muller, 1857) and *Eisenia andrei* (Bouché 1972). Appl. Soil Ecol. 69, 32–38.

УДК 633.111:631.524:631.547

**ВЛИЯНИЕ АЛЛЕЛЕЙ VRN-B1 НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ
РАЗВИТИЯ ЗАМЕЩЁННЫХ И ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ МЯГКОЙ
ПШЕНИЦЫ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ДЛИННОМ ДНЕ****Кручинина Ю.В., Ефремова Т.Т., Чуманова Е.В., Попова О.М., Арбузова В.С.,
Першина Л.А.***Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии
и генетики Сибирского отделения РАН», Новосибирск, e-mail: efremova@bionet.nsc.ru*

Изучено влияние аллелей Vrn B1a и Vrn B1c на разницу во времени колошения у замещённых и изогенных линий мягкой пшеницы. Доказано, что эффекты генов Vrn начинают проявляться с фазы «кущение». Доказано, что замещённые и изогенные линии с аллелем Vrn-B1c выколашиваются раньше, чем линии с аллелем Vrn-B1a. Подтверждено, что замещённые и изогенные линии и сорта с аллелем Vrn-A1 имеют меньшую длину фазы «кущение» по сравнению с линиями – носителями аллелей Vrn-B1c и Vrn-B1a. В полевых условиях по числу и массе зёрен со всего растения самыми продуктивными оказались изогенные линии i:B1 Vrn-B1a и i:B1 Vrn-A1a. Эти же линии преобладали по массе зерна, числу зерен с остальных колосьев; линия i:B1 Vrn-B1a лидировала и по массе зерна с колоса. Остальные линии и сорта оказались достоверно ниже по продуктивности.

Ключевые слова: мягкие сорта пшеницы, фазы развития, продуктивность, аллели Vrn-B1**INFLUENCE OF VRN-B1 ALLELES ON THE PHASE DURATION OF
DEVELOPMENT OF SUBSTITUTED AND ISOGENIC WHEAT LINES UNDER
NATURAL LONG DAY****Kruchinina Y.V., Efremova T.T., Chumanova E.V., Popova O.M., Arbuzova V.C.,
Perschina L.A.***Federal Research Center «Institute of Cytology and Genetics of Siberian Branch of the Russian Academy
of Sciences», Novosibirsk, e-mail: efremova@bionet.nsc.ru*

The effect of alleles Vrn B1a and Vrn B1c on the time difference of substituted and heading in wheat isogenic lines was researched. It is proved that genes Vrn effects begin to appear with the phase «tillering». It is proved that substituted and isogenic lines with allele Vrn-B1c vykolashivayutsya before the line with the allele Vrn-B1a. It is confirmed that a substituted and isogenic lines and varieties with allele Vrn-A1 have a smaller length phase «tillering» in comparison with lines – carriers of alleles Vrn-B1c and Vrn-B1a. In the field, the number and weight of grains from around the most productive plants were isogenic lines i: B1 Vrn-B1a and i: B1 Vrn-A1a. The same line was dominated by grain weight, number of grains with the rest of the ears; line i: B1 Vrn-B1a and topped by weight of grain from the ear. The other lines and varieties were significantly lower productivity.

Keywords: soft wheat, phases of development, productivity, alleles Vrn-B1

Важным фактором, определяющим адаптацию растений (в том числе, мягкой пшеницы) к условиям окружающей среды, является продолжительность фаз развития, особенно сроки наступления колошения [19, 23]. Фенологические фазы развития, определяющие жизненный цикл пшеницы, предполагают определение всходов, третьего листа, кушения, первого узла, выхода в трубку, флагового листа, колошения и спелости. При этом установлено, что в своем развитии пшеница до фазы «выход в трубку» находится в вегетативном периоде развития, от начала колошения до конца цветения – в генеративном, и от первой стадии созревания до полной спелости – в репродуктивном периоде [3]. Различные фазы определяют формирование определенных количественных показателей продуктивности [16]. Так, более продолжительный период «всходы–кушение» приводит к увеличению вегетативной массы растений (по Ф.М.

Куперман [3] – I–II этапы органогенеза) [20]. Продолжительность фазы «выход в трубку» (IV–VII этапы органогенеза) весьма важна, поскольку в этот период происходит формирование фертильных цветков, определяющих будущее число зерен в колосе [7, 18]. Во время периода «колошение–созревание» (IX–XII этапы органогенеза) происходят налив и увеличение массы зерна [17]. Показано, что время наступления и длительность различных фаз развития контролируются генетически [2].

Гены чувствительности к яровизации (Vrn) и фотопериоду (Ppd) и гены ранне-спелости (Eps) влияют на продолжительность жизненного цикла мягкой пшеницы. При этом гены Vrn определяют до 75 % различий по длине вегетационного периода [9]. У мягкой пшеницы известно пять главных генов Vrn [11] – Vrn-A1, Vrn-B1, Vrn-D1, Vrn-D4, Vrn-B3, доминантный аллель хотя бы в одном из которых определяет яровой

тип развития, а рецессивные по всем этим генам – озимый тип развития [12]. За счет множественных аллелей доминантных локусов *Vrn-1* возможно увеличение разнообразия мягкой пшеницы по длине вегетационного периода [5, 15, 22]. У двух генов – *Vrn-A1* и *Vrn-B1* обнаружено наличие множественных аллелей, которые влияют на различия во времени колошения [4, 6]. При проведении данных исследований эти аллели находились в разной генотипической среде, после чего был проведен анализ времени колошения и реакции на яровизацию различных сортов и линий.

Большую роль в изучении генов *Vrn* сыграли изогенные линии по доминантным генам *Vrn*, созданные на основе сорта *Triple Dirk* [11, 12]. Сам сорт *Triple Dirk* имеет два доминантных гена – *Vrn-A1* и *Vrn-B1*. Изогенная линия *Triple Dirk D* имеет доминантный ген *Vrn-A1*, линия *Triple Dirk B* – ген *Vrn-B1*, линия *Triple Dirk E* – ген *Vrn-D1*, линия *Triple Dirk F* – ген *Vrn-D4*. Донорами генов *Vrn-A1* и *Vrn-B1* послужил сорт *Triple Dirk*, донором гена *Vrn-D1* – сорт *Loro*, а донором гена *Vrn-D4* – сорт *Gabo*. У изогенной линии *Triple Dirk C* все четыре гена *Vrn* – рецессивные. Донором рецессивных аллелей *vrn* послужил озимый сорт *Winter Minflor* [14, 21].

По фенотипическому проявлению доминантные гены *Vrn* в изогенных линиях сорта *Triple Dirk* располагаются в следующем порядке: *Vrn-A1* > *Vrn-D1* > *Vrn-D4* ≥ *Vrn-B1*: изогенная линия *Triple Dirk D* с геном *Vrn-A1* является самой раннеспелой, а линия *Triple Dirk B* с геном *Vrn-B1* – самой позднеспелой; линия с геном *Vrn-D4* не отличается достоверно по времени колошения от линии с геном *Vrn-B1* [10].

Для изучения множественного аллелизма доминантного гена *Vrn-B1* были созданы замещенные линии сорта *Sava* по хромосоме 5B и изогенные линии сорта *Безостая 1* [14] (рис. 1). Донорами хромосом 5B с доминантными аллелями *Vrn-B1c* и *Vrn-B1a* и самих аллелей *Vrn-B1c* и *Vrn-B1a* для этих линий послужили замещенные линии *C29/M808 5A* и *ДмII/M808 5A*, полученные Майстренко (1992). При создании замещенных линий сорта *Sava* по хромосоме 5B моносомная линия сорта *Sava* по хромосоме 5B, предоставленная Э. Ворладном, была скрещена с замещенными линиями *C29(M808 5A)* и *Дм2 (M808 5A)*. Цитологически выделенные моносомные растения с хромосомой 5B от линий *C29 (M808 5A)* или *Дм II (M808 5A)* самоопыляли. С цитологически выделенными дисомными растениями проводили семь поколений беккроссов моносомной линией сорта *Sava*

по хромосоме 5B для восстановления генотипа озимого сорта *Sava*, с цитологическим выделением после каждого беккросса моносомных и дисомных растений. В результате замещенные линии в генетическом фоне озимого сорта *Sava*, рецессивного по генам *Vrn-1*, содержали хромосомы 5B от яровых сортов *Саратовская 29* и *Диамант 2* с доминантными аллелями *Vrn-B1c* и *Vrn-B1a* [14]. При создании изогенных линий сорта *Безостая 1* озимый сорт *Безостая 1* скрещивали с линиями *C29 (M808 5A)* и *Дм2 (M808 5A)* и полученные растения беккроссировали 8 раз озимым сортом *Безостая 1* для восстановления генотипа этого озимого сорта. В первом и третьем поколениях беккросса при помощи SSR-маркёров были отобраны растения, имевшие наименьшую вставку донорской хромосомы 5B, содержащей аллели гена *Vrn-B1*, которые использовали в следующих беккроссах. Полученные в результате изогенные линии в генетическом фоне озимого сорта *Безостая 1*, рецессивного по генам *Vrn-1*, имели аллели *Vrn-B1c* и *Vrn-B1a* от яровых сортов *Саратовская 29* и *Диамант 2* [14].

Изогенные линии сорта *Безостая 1* с доминантными генами *Vrn-A1* и *Vrn-D4* были получены по аналогичной схеме (Ефремова Т. Т., неопубл.). Донором доминантного гена *Vrn-A1* для изогенной линии *i:Bez1Vrn-A1* послужила изогенная линия *Triple Dirk D* [12], а донором доминантного гена *Vrn-D4* для изогенной линии *i:B1Vrn-D4* – образец *T. sphaerococcum Persiv. k-5498* из коллекции ВИР.

На время колошения, а также на связанные с ним компоненты урожайности гены *Vrn* влияют не только по отдельности, но и в комбинации друг с другом [19]. Так, сорта с двумя доминантными генами *Vrn* выколашиваются раньше сортов с одним геном *Vrn*, а сорта с тремя доминантными генами *Vrn* являются самыми раннеспелыми. Однако сорта с тремя доминантными генами *Vrn* имеют наименьшую продуктивность, так как у них снижены показатели компонентов урожайности и масса 1000 зёрен. Самыми высокоурожайными являются сорта с одним геном *Vrn-A1* или двумя генами *Vrn-A1* и *Vrn-B1*: они имеют хорошие показатели продуктивности, а раннеспелость позволяет им в полной мере пройти налив зерна. Сорта с доминантным геном *Vrn-B1* или комбинацией *Vrn-B1 Vrn-D1* имеют высокие показатели признаков продуктивности, но позднеспелость не позволяет им в достаточной степени пройти налив зерна, поэтому по продуктивности они уступают сортам с геном *Vrn-A1* и двумя генами

Vrn-A1 и Vrn-B1. Носители доминантного гена Vrn-D1, одного, или в комбинации с генами Vrn-A1 или Vrn-B1, по продуктивности не превосходят перечисленные сорта, но имеют преимущество при выращивании растений в регионах со стрессовыми условиями в период налива зерна, такими, как засуха и высокая температура [13].

ко эти результаты были получены при выращивании в условиях теплицы, а в полевых условиях такие исследования не проводились. Поэтому остался ряд вопросов, связанных с поведением вышеописанных сортов и линий пшеницы в естественных условиях. Данные обстоятельства определили актуальность настоящего исследования.

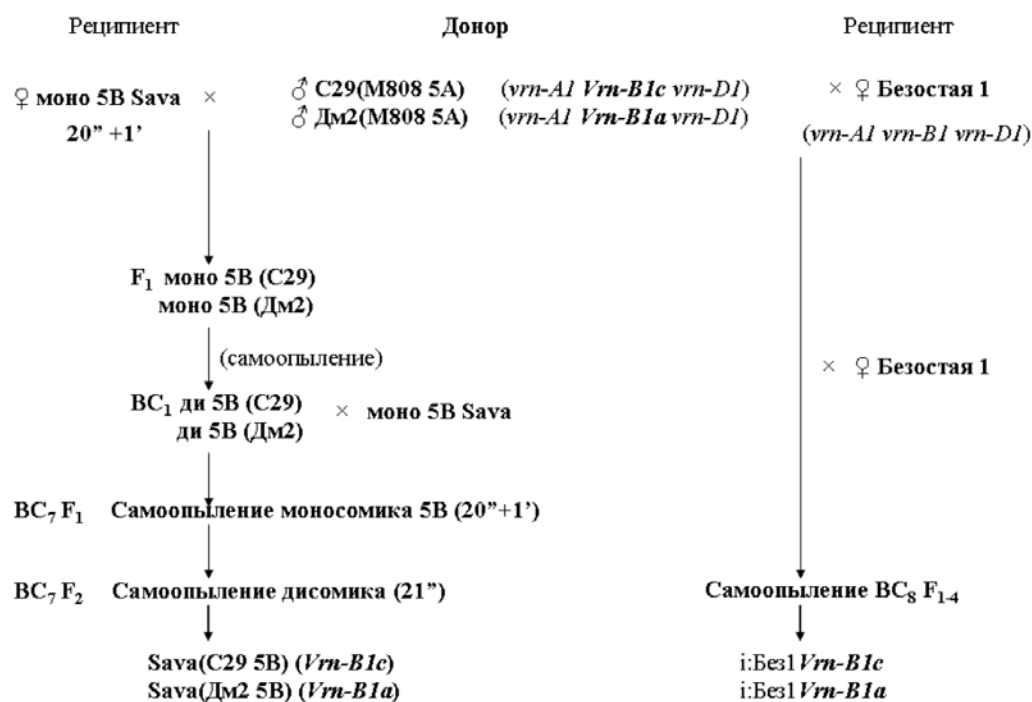


Рис. 1. Схемы получения замещенных линий озимого сорта Sava по хромосоме 5B и изогенных линий озимого сорта Безостая 1 с аллелями Vrn-B1c и Vrn-B1a [14]

Для выяснения влияния разных аллелей на скороспелость и агрономические признаки необходимо было создать изогенные линии по двум аллелям гена Vrn-B1. Ими оказались две замещенные линии на основе озимого сорта Sava хромосоме 5B и две изогенные линии на основе озимого сорта Безостая 1 (Б1), обе несут аллели Vrn-B1c и Vrn-B1a от сортов Саратовская 29 (C29) и Диамант II (ДмII) [14]. Исследование выявило, что замещенные и изогенные линии с аллелем Vrn-B1c выколашиваются раньше, чем линии с аллелем Vrn-B1a. В то же время, на яровизацию сильнее реагируют линии с аллелем Vrn-B1a, чем с аллелем Vrn-B1c. Кроме того оказалось, что замещенные и изогенные линии с аллелем Vrn-B1c характеризуются достоверно меньшей продолжительностью периодов «кущение – первый узел» и «выход в трубку – колошение» и, следовательно, выколашиваются раньше [21]. Одна-

Целью работы являлось изучение продолжительности фаз развития у замещенных и изогенных линий мягкой пшеницы с разными аллелями гена Vrn-B1 при естественном длинном дне в условиях лесостепной зоны Приобья Новосибирской области.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования послужили замещенные линии озимого сорта Sava по хромосоме 5B и изогенные линии озимого сорта Безостая 1 [14], а также другие линии и сорта из коллекции лаборатории хромосомной инженерии злаков ИЦиГ СО РАН (таблица 1).

У растений отмечались следующие фазы развития: всходы, появление, 3-го листа, кущение, появление первого узла, выход в трубку, колошение, созревание. Даты наступления фаз развития отмечались у каждого растения индивидуально и высчитывалось среднее значение. Каждой линии или сорта выращивалось от 10 до 40 растений.

Методика проведения эксперимента

Опыт проводился в течение полугода. Предшественником служил пар. Перед посевом было произ-

ведено внесение удобрения (Азофоска – N60P60K60) и боронование, а также разбивка и маркировка поля на яруса.

Схема посева: 50 см х 70 см (50 – ширина яруса, 70 – ширина дорожки). Расстояние между рядками – 25 см. Норма высева на погонный метр – 20–25 семян. Глубина заделки семян составляла 3–4 см. Дата посева – 13 мая. После посева было произведено уплотнение почвы и нарушение верхнего слоя с целью уменьшения испарения влаги из почвы. Защитное мероприятие по борьбе со шведской мухой – покрытие агриллом (нетканый укрывной материал).

лись в журнал наблюдений, а затем подверглись статистическому анализу.

Условия проведения эксперимента

Институт цитологии и генетики СО РАН расположен в лесостепной зоне, вблизи города Новосибирска, на берегу Обского водохранилища. Особенности климата Новосибирской области связаны с её положением в центре материка и характером рельефа этого региона. Ярко выраженный континентальный климат – это суровая продолжительная зима и короткое, жаркое, часто засушливое лето. Главное в климате – это высокий

Таблица 1

Материал исследования

Линия, сорт	Гаплоидный генотип по генам Vrn	Донор доминантного гена Vrn	Литературный источник
Sava(C29 5B)	vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1	Саратовская 29	–
Sava(ДмII 5B)	vrn-A1 Vrn-B1a vrn-D1	Диамант II	–
i:Bez1 Vrn-B1c	vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1	Саратовская 29	Efremova et al., 2011, Shcherban et al., 2012a
i:Bez1 Vrn-B1a	vrn-A1 Vrn-B1a vrn-D1	Диамант II	–
i:Bez1 Vrn-A1	Vrn-A1 vrn-B1 vrn-D1	Triple Dirk D	Ефремова (неопуб.)
i:Bez1 Vrn-D4	vrn-A1 vrn-B1 vrn-D1 vrn-D4	T. sphaerococcum Persiv. к-5498	–
C29/M808 5A	vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1	Саратовская 29	Майстренко, 1992
ДмII/M808 5A	vrn-A1 Vrn-B1a vrn-D1	Диамант 2	–
Саратовская 29	Vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1		–
Диамант II	Vrn-A1 Vrn-B1a vrn-D1		–
Mara	vrn-A1 Vrn-B1a vrn-D1		Shcherban et al., 2012a
Federation	vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1		–
Омская 9	vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1		–
Мильтурум 553	vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1		
Мильтурум 321	vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1		
Tr. sphaerococcum	Vrn-A1 Vrn-B1a vrn-D1		Гончаров, 2012
Цезиум 94	Vrn-A1 Vrn-B1c vrn-D1		
Gabo	vrn-A1 Vrn-B1 vrn-D1 Vrn-D4		Pugsley, 1972

Во время наступления фазы всходов, кущения, выход в трубку была произведена обработка растений препаратом «Актеллик» (10 мл на 10 л воды) от комплекса насекомых: шведская муха, крестоцветная блошка. Время от времени на поле производилось рыхление, с целью проникания воздуха в почву и прополка междурядий, дорожек и периметра поля, с целью уборки сорняков. После наступления фазы флаговый лист у всех растений на поле было произведено крепление этикеток с порядковым номером на каждое первое растение в рядке, для облегчения дальнейшей работы.

Начало даты уборки – 19 августа. Разметка поля, посев, уход за растениями в течение вегетации и уборка производились вручную. Обмолот экспериментального материала производился с помощью электрической колосковой молотилки МКС-1М.

Даты наступления и продолжительности каждой фазы развития для каждой отдельной линии заноси-

приход лучистой энергии и нехватка тепла. Продолжительность теплового периода с температурами выше 0°C составляет 185 – 195 дней. Осадков выпадает 300–350 мм в год. Наибольшее количество осадков обычно выпадает в июле – 60–80 мм. На зимний период приходится 17–20% годовой суммы осадков. Периодические засухи в весенне-летний период отрицательно сказываются на жизнедеятельности растений.

Почвы серые лесные, развивающиеся на породах, контактирующих с отложениями древней террасы реки Оби. По механическому составу почвы среднесуглинистые, с большим количеством фракции крупной пыли, бесструктурные, со слабой воздухо- и водопроницаемостью, быстрой осадкой и уплотнением после обработки, склонные к заплыванию и образованию корки. Реакция слабокислая. Агрохимический анализ показал, что почва содержит относительно небольшое количество гумуса (3,85%). Близость леса защищает от ветровой эрозии и выветривания снежного покрова.

Температура в год исследования практически не отличалась от среднееголетней нормы. В 2016 г. количество осадков за вегетационный период выпало ниже среднееголетнего, самым засушливым месяцем был август. В июле осадков выпало чуть больше нормы. Осадков за вегетационный период выпало 167 мм (на 53 мм меньше нормы).

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программы Excel, версия: 14.0.7128.5000 (32-разрядная). Определялся характер распределения количественных признаков методом Колмогорова-Смирнова. В случае нормального распределения вычислялось среднее значение и стандартная ошибка среднего. Достоверность различия

Таблица 2

Температура воздуха и осадки за вегетационный период 2016 года по ГМС «Огурцово»

Температура							Осадки					
Месяц	I декада	II декада	III декада	Ср. месяч.	Норма	Откл. от нормы	I декада	II декада	III декада	Сумма за месяц	Норма	% от нормы
Май	6,5	8,7	15,8	10,3	10,9	-0,6	7	11	14	32	37	86,5
Июнь	17,5	20,5	21,1	19,7	16,9	2,8	0	28	10	38	55	69
Июль	19,9	21	19,8	20,2	19,4	0,8	47	16	14	77	61	126,2
Август	18,2	18	15,9	17,4	16,2	1,2	12	0	8	20	67	29,9

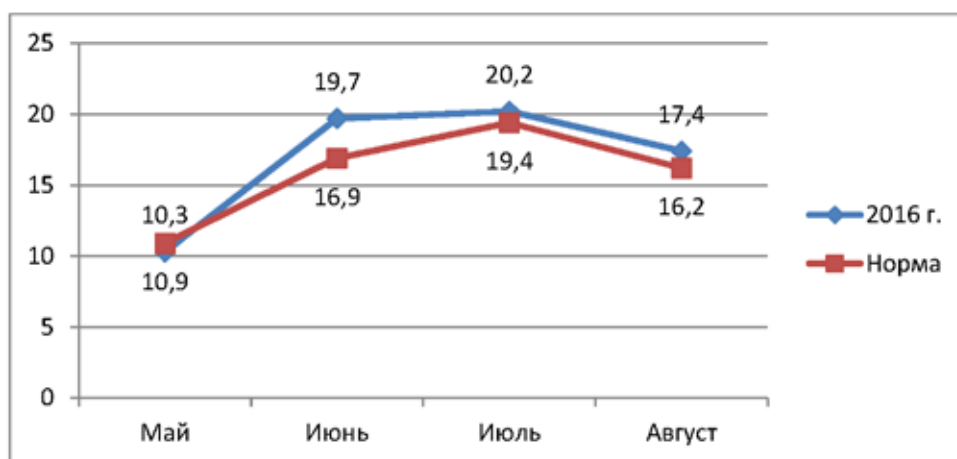


Рис. 2. Температура за вегетационный период

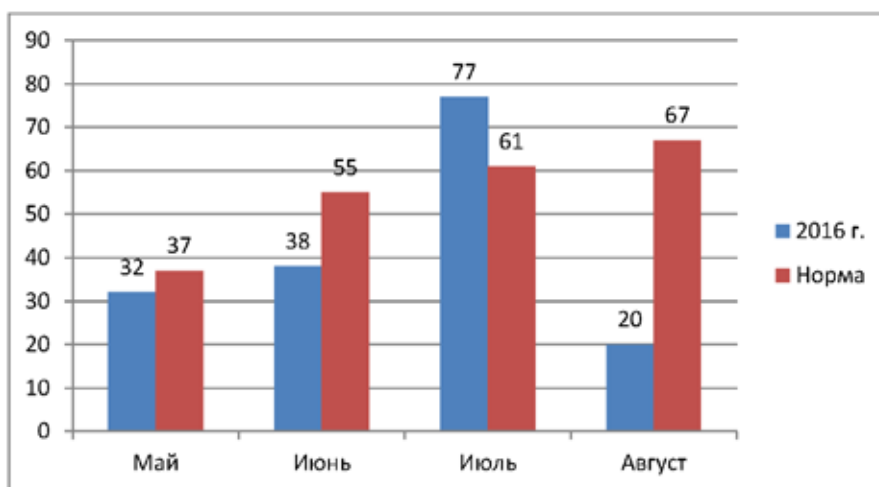


Рис. 3. Осадки за вегетационный период

показателей оценивали по критериям Стьюдента, Пирсона (при нормальном распределении), в случаях отклонения распределения от нормального использовались непараметрические критерии (U-критерий Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова). Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости нулевой гипотезы (p) принимался равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Продолжительность фаз развития у сортов мягкой пшеницы, изогенных и замещенных линий с разными аллелями локуса *Vrn* в условиях лесостепной зоны Новосибирской обл. (посев 13 мая 2016 г.) представлен в таблице 3.

Анализ данных, представленных в таблице 3, выявил, что наиболее скороспелыми были сорта и линии с доминантным геном *Vrn-A1*, которые выколашивались в интервале 38–41 дней: Саратовская 29, Диамант II, Gabo, Мильтурум 553. Полученные результаты согласуются с данными по выращиванию изогенной линии *Vrn-A1* в условиях длинного дня, где данная линия оказалась самой раннеспелой, она выколосилась на 41 день, на 11 дней раньше, чем изогенная линия с аллелем *Vrn-B1c* ($P>0,999$) [21]. Оказалось, что сорта и линии с одним доминантным геном

Vrn-B1 более позднеспелые и выколашиваются в интервале 44–52 дней: C29/5A M808, ДмII/5AM808, Омская 9, Federation, Mara, Sava/5B C29, Sava/5B ДмII, T. sphaerococcum, Мильтурум 321, Цезиум 94. Более длительные сроки колошения изогенных линий с аллелем *Vrn-B1a* были установлены при выращивании в условиях теплицы (на 69-й день от всходов, $P>0,999$ [21]).

Вместе с тем, выявилось, что замещенные и изогенные линии с аллелем *Vrn-B1c* выколашиваются раньше, чем линии с аллелем *Vrn-B1a* на 2–3 дня. В то же время, в условиях длинного дня, по данным Емцевой М.В. и соавт., различие во времени колошения между изогенными линиями соответствовало 17 дням [21].

Длительность периода «всходы – кушение» у изогенных и замещенных линий практически не различалась. Анализ продолжительности фаз развития установил, что основные различия по прохождению фаз развития у линий с разными аллелями локуса *Vrn* начинаются с фазы «кушение-выход в трубку». Период «кушение-выход в трубку» является критическим и определяет продолжительность всего вегетационного периода от всходов до колошения и созревания растений [21].

Таблица 3

Продолжительность фаз развития замещенных и изогенных линий мягкой пшеницы с разными аллелями локусов *VRN1*

Линия, сорт	Число изученных растений	Продолжительность фаз развития, сутки						
		Всходы – 3-й лист	Всходы – кушение	Всходы – 1-й узел	Всходы – выход в трубку	Всходы – флаговый лист	Всходы – колошение	Всходы – восковая спелость
i:B1 <i>Vrn-B1c</i>	39	5,10±0,64	10,28±1,88	27,51±1,17	30,95±1,37	35,18±1,65	44,46±1,55	88,82±0,39
i:B1 <i>Vrn-B1a</i>	18	5,18±0,88	11,07±1,71	28,33±1,62	32,33±2,20	36,78±1,76	46,92±1,98	88,26±0,45
i:B1 <i>Vrn-D4</i>	35	5,57±0,96	11,42±1,89	28,11±1,13	32,14±1,14	38,26±2,54	48,79±2,27	94,65±0,77
i:B1 <i>Vrn-Ala</i>	26	5,33±0,68	10,88±1,37	23,88±1,24	27,50±1,24	31,73±2,44	41,81±2,81	88,54±0,51
ДмII/5AM808	26	5,92±1,72	11,38±1,96	31,61±1,02	35,73±1,34	41,88±1,27	50,80±1,15	92,64±0,49
C29/5A M808	33	5,70±0,77	10,61±1,32	25,39±1,98	29,24±1,73	36,10±1,53	44,72±2,00	88,61±0,50
Sava/5B ДмII	32	5,26±1,44	10,65±2,25	34,19±1,69	38,53±2,00	43,75±3,40	51,32±2,90	94,84±0,37
Sava/5B C29	17	5,00±1,09	10,75±2,10	32,56±2,28	36,56±2,70	41,06±3,84	49,87±3,26	94,62±0,50
Мильтурум 553	13	5,57±1,65	9,93±2,52	21,93±2,43	26,38±2,29	31,77±2,77	39,77±2,59	88,00±0,00
Омская 9	14	5,00±0,00	10,86±1,35	24,43±2,41	28,86±0,28	34,64±2,17	44,00±2,63	88,00±0,00
Цезиум 94	13	5,14±0,53	10,23±1,64	24,15±2,11	28,38±1,94	35,00±2,16	44,46±2,33	88,00±0,00
Мильтурум 321	8	5,33±1,00	9,67±1,41	22,25±2,12	26,87±2,17	32,87±5,54	41,50±4,67	88,00±0,00
T. sphaerococcum	24	5,79±1,25	11,17±2,26	31,67±1,81	35,87±2,25	40,79±3,55	48,46±4,23	94,17±1,01
Mara	8	6,55±1,94	13,62±1,30	29,25±1,75	33,62±1,99	36,87±3,23	44,71±3,20	87,57±1,13
Federation	13	5,07±1,54	10,08±1,93	32,61±2,18	37,15±1,52	42,46±1,81	52,67±3,58	87,75±0,87
Gabo	26	6,58±1,63	11,15±1,62	22,81±1,30	25,96±1,11	30,36±1,41	38,44±1,87	88,68±0,48
ДиамантII (ДмII)	25	5,76±0,97	9,56±2,24	20,36±1,22	24,48±0,96	28,33±1,27	38,12±1,94	88,46±1,06
Саратовская 29 (C29)	18	9,52±1,83	13,61±0,98	20,55±1,79	24,33±1,37	30,50±3,88	38,55±2,59	88,44±0,51

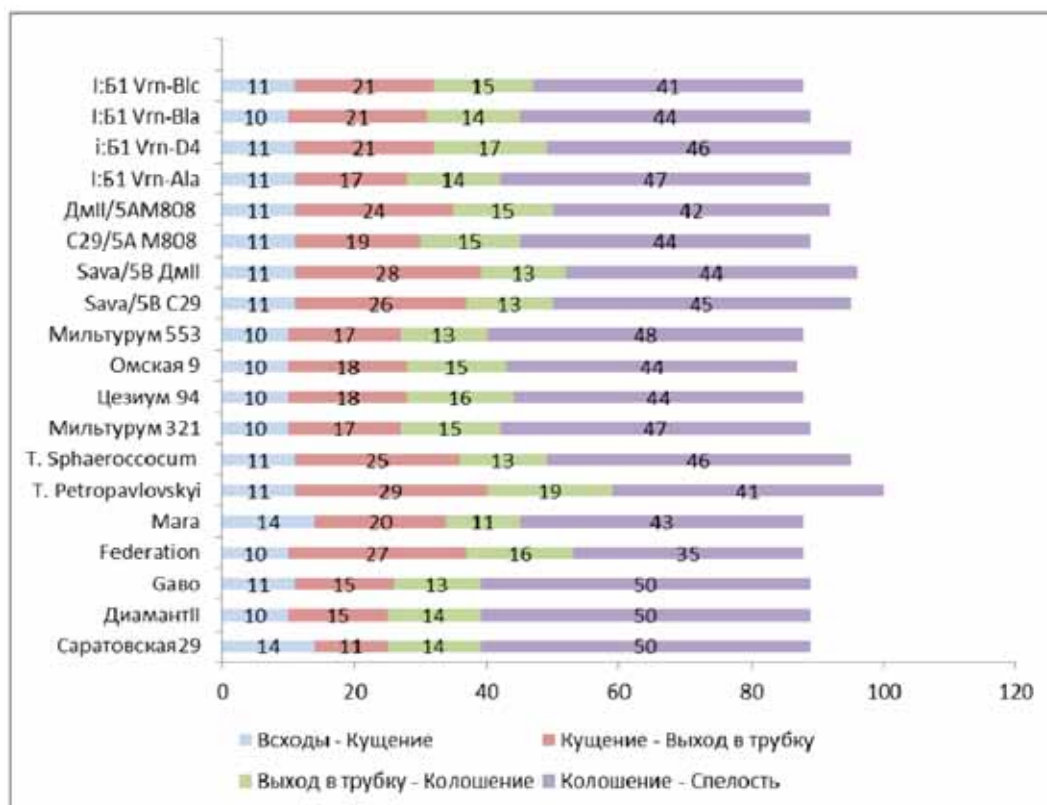


Рис. 4. Длительность фаз развития у изогенных, замещённых линий и сортов мягкой пшеницы при выращивании в условиях естественного дня (май – август 2016 г.)

Установлено, что замещённые, изогенные линии и сорта с аллелем Vrn-A1 имеют меньшую длину фазы «кущение» по сравнению с линиями – носителями аллелей Vrn-B1c и Vrn-B1a, и поэтому выколашиваются раньше. Кроме эффекта аллелей Vrn-B1c и Vrn-B1a наблюдается также влияние генетического фона сортов Sava и Безостая 1. Разница в начале фаз развития от кущения до колошения между линиями с аллелями Vrn-B1c и Vrn-B1a в генотипе сорта Sava является большей, чем в генотипе сорта Безостая 1. Замещённые линии сорта Sava были более позднеспелыми, чем изогенные линии по сорту Безостая 1. Исследование Емцевой М.В. и соавт. показало, что при отсутствии яровизации и при длинном дне замещённые и изогенные линии с аллелем Vrn-B1c имеют меньшую длину фазы «кущение» по сравнению с линиями – носителями аллеля Vrn-B1a и поэтому выколашиваются раньше [21].

Известно, что при длинном дне и неблагоприятных условиях (засуха, высокие температуры и др.) фазы развития и вегетационный период проходят быстрее, при этом закладывается меньше элементов продуктивности, а при благоприятных условиях и коротком дне развитие задерживается на III

этапе органогенеза, при этом закладывается больше элементов продуктивности [1, 10].

Анализ продуктивности замещённых и изогенных линий с разными аллелями локуса Vrn в условиях лесостепной зоны Новосибирской обл. (посев 13 мая 2016 г.) (таблица 4) показал, что наиболее продуктивными по количеству зёрен, массе зерна со всего растения оказались линии i:B1 Vrn-B1a и i:B1 Vrn-Ala ($p < 0,001-0,05$). Эти же линии преобладали по массе зерна, числу зерен с остальных колосьев. Линия i:B1 Vrn-B1a лидировала и по массе зерна с колоса, однако, второй по данному параметру оказалась линия I:B1 Vrn-B1c, заметно превосходя i:B1 Vrn-Ala. Число зерен в колосе оказалось достоверно больше в линиях Sava (C29 5B), i:B1 Vrn-B1, по количеству колосков в колосе на первых позициях были линии Sava (C29 5B) и Sava (ДмII 5B). Установлено, что наибольшей длина растения с колосом была у линий I:B1 Vrn-B1a и I:B1 Vrn-B1c, а длина колоса оказалась максимальной в линиях Sava (C29 5B) и Sava (ДмII 5B).

Суммируя все параметры, можно сделать вывод, что наиболее продуктивными оказались линии i:B1 Vrn-B1a и i:B1 Vrn-Ala по сравнению с другими, принявшими участие в эксперименте.

Таблица 4

Продуктивность замещённых и изогенных линий с разными аллелями локуса Vrn в условиях лесостепной зоны Новосибирской области (посев 13 мая 2016 г.).

Линия, сорт	Длина растения с колосом	Длина колоса	Число колосков в колосе	Число зёрен в колосе	Масса зерна с колоса	Число продуктивных побегов без главного	Число зёрен с остальных колосьев	Масса зерна с остальных колосьев	Число зёрен со всех колосьев	Масса зерна со всех колосьев	Число продуктивных побегов
I:B1 Vrn-Bla	72,44±3,81	8,54±0,48	15,89±1,08**	37,00±5,21	1,41±0,26	9,00±2,75	236,22±72,51	8,81±2,75	273,22±74,07	10,22±2,80	10,00±2,75
I:B1 Vrn-Blc	70,42±4,54	8,90±0,53	18,04±1,52	32,46±8,95	1,14±0,40**	8,12±3,97	206,58±95,88	7,06±3,31 т1	239,04±98,53	8,19±3,46 т1	9,12±3,97
I:B1 Vrn-Ala	64,73±5,44**	8,44±0,55	15,08±1,85^^	33,20±9,05	1,02±0,42 т2	9,40±4,19	242,96±135,51	7,49±4,49	276,16±141,66	8,51±4,70	10,40±4,19
i:B1 Vrn-D4	69,25±3,30* \$	7,74±0,51*** \$\$	17,22±1,53** \$\$	31,52±6,52*	0,97±0,31*** ^	9,74±5,09	232,63±116,51	7,02±3,47	264,15±117,71	7,98±3,54	10,74±5,09
Sava (C29 5B)	60,13±3,25 \$	9,76±0,57	21,20±2,34^^^	38,60±10,67 #	0,99±0,32**	8,40±6,93	213,13±171,08	5,14±4,06*	251,73±175,30	6,13±4,23*	9,40±6,93
Sava (DmII 5B)	69,00±2,85* \$	9,23±0,61 \$ @@ т1	19,54±2,15***# @	35,68±7,91 т4	0,92±0,24*** ^	8,32±3,14	214,23±88,64	5,55±2,55*	249,91±94,48	6,47±2,73*	9,32±3,14

Примечания:

* – достоверность отличия от I:B1 Vrn-Bla, где: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001;
 ^ – достоверность отличия от I:B1 Vrn-Blc, где: ^ – p<0,05; ^^ – p<0,01; ^^ – p<0,001;
 \$ – достоверность отличия от I:B1 Vrn-Ala, где: \$ – p<0,05; \$\$ – p<0,01; \$\$\$ – p<0,001;
 # – достоверность отличия от i:B1 Vrn-D4, где: # – p<0,05; ## – p<0,01; ### – p<0,001;
 @ – достоверность отличия от Sava 5B Cap29, где: @ – p<0,05; @@ – p<0,01; @@@ – p<0,001;
 т – тенденция к наличию различий.

Закключение

В полевых условиях разница во времени колошения замещённых и изогенных линий с аллелями Vrn-Bla и Vrn-Blc составила 2–3 дня. При этом замещённые и изогенные линии с аллелем Vrn-Blc выколашиваются раньше, чем линии с аллелем Vrn-Bla. В целом замещённые линии сорта Sava были более позднеспелыми, чем изогенные линии по сорту Безостая 1. Наиболее скороспелыми были сорта и линии с доминантным геном Vrn-A1, которые выколашивались в интервале 38–41 дней. Замещённые, изогенные линии и сорта с аллелем Vrn-A1 имеют меньшую длину фазы «кущение» по сравнению с линиями – носителями аллелей Vrn-Blc и Vrn-Bla.

В полевых условиях по числу и массе зёрен со всего растения самыми продуктивными оказались изогенные линии i:B1 Vrn-Bla и i:B1 Vrn-Ala. Эти же линии преобладали по массе зерна, числу зёрен с остальных колосьев; линия i:B1 Vrn-Bla лидировала и по массе зерна с колоса. Остальные линии и сорта оказались достоверно ниже по продуктивности.

Таким образом, в ходе проведения эксперимента было проанализировано поведение замещённых и изогенных линий

мягкой пшеницы с разными аллелями гена VRN-B1 в естественных условиях в условиях лесостепной зоны Приобья Новосибирской области, установлены самые продуктивные изогенные линии i:B1 Vrn-Bla и i:B1 Vrn-Ala.

Список литературы

1. Гончаров Н.П. Сравнительная генетика пшениц и их сорочичей. – М.: Наука, 2012. – 185 с.
2. Емцева М.В., Ефремова Т.Т., Арбузова В.С.. Влияние аллелей Vrn1 Bla и Vrn1 Blc на продолжительность фаз развития замещённых и изогенных линий мягкой пшеницы // Генетика. – 2013. – Т. 49. – № 5. – С. 632–640.
3. Куперман Ф.М., Ржанова Е.И., Мурашев В.В. и др. Биология развития культурных растений: учеб. пособие для студентов биол. спец. вузов; [под ред. Ф.М. Купермана]. – М.: Высш. Школа. – 1982. – 343 с.
4. Майстренко О.И. Использование цитогенетических методов в исследовании онтогенеза мягкой пшеницы / Онтогенетика высших растений: Сб. науч. тр. Ин-т генетики Республики Молдова. – Кишинев: Штиинца. – 1992. – С. 98–114.
5. Ригин Б.В. Генетика совместимости мягкой пшеницы Triticum aestivum L. с представителями трибы Triticeae Dum. // Тр. по прикл. ботан., генет. и селекции. – 1989а. – Т. 128. – С. 13–31.
6. Efremova T.T., Arbuzova V.S., Leonova I.N., Makhmudova K. Multiple allelism in the Vrn-B1 locus of common wheat // Cereal Res. Commun. – 2011. – V. 39. – No 1. – P. 12–21.
7. González F.G., Slafer G.A., Miralles D.J. Grain and floret number in response to photoperiod during stem elongation in fully and slightly vernalized wheats // Field Crops Research. – 2003. – V. 81. – P. 17–27.

8. Koval S.F., Goncharov N.P. Multiple allelism at the VRN1 locus of common wheat // *Acta Agron. Hung.* – 1998. – V. 46. – No 2. – P. 113–119.
9. Law C.N., Worland A.J. Genetic analysis of some flowering time and adaptative traits wheat // *New Phytologist.* – 1997. – V. 137. – P. 19–28.
10. McMaster G.S. Development of the wheat plant // *Wheat: Science and Trade.* – Ed. Carver B.F. Blackwell Publ. – 2009. – P. 31–50.
11. Pugsley A.T. Additional genes inhibiting winter habit in wheat // *Euphytica.* – 1972. – V. 21. – P. 547–552.
12. Pugsley A.T. A genetic analysis of the spring-winter habit of growth in wheat // *Aust. J. Agr. Res.* 1971. V. 22. P. 21–23.
13. Redmon L.A., Krenzer E.G., Bernardo D.J., Horn G.W. Effect of wheat morphological stage at grazing termination on economic return // *Agron. J.* – 1996. – V. 88. – P. 94–97.
14. Roberts D.W.A., McDonald M.D. Evidence for the multiplicity of alleles at Vrn1, the winter-spring habit locus in common wheat // *Can. J. Genet. Cytol. (Genome).* – 1984. – V. 26. – P. 191–193.
15. Shcherban A.B., M.V. Emtseva, T.T. Efremova Molecular genetical characterization of vernalization genes Vrn-A1, Vrn-B1 and Vrn-D1 in spring wheat germplasm from Russia and adjacent regions // *Cereal Research Communications.* – 2012. – V. 40. – № 3. – P. 425–435.
16. Slafer G.A., Abeledo L.G., Miralles D.J. et al. Photoperiod sensitivity during stem elongation as an avenue to raise potential yield in wheat // *Euphytica.* – 2001. – V. 119. – P. 191–197.
17. Slafer G.A., Rawson H.M. Sensitivity of wheat phasic development to major environmental factors: Areexamination of some assumptions made by physiologists and modelers // *Austral. J. Plant Physiology.* – 1994. – V. 21. – P. 393–426.
18. Snape J.W., Law C.N., Worland A.J. Chromosome variation for loci controlling ear emergence time on chromosome 5A of wheat // *Heredity.* – 1976. – V. 37. – P. 335–340.
19. Stelmakh A.F. Genetic effects of Vrn genes on heading date and agronomic traits in bread wheat // *Euphytica.* – 1993. – V. 65. – P. 53–60.
20. Stelmakh A.F. Genetic systems regulating flowering response in wheat // *Euphytica.* – 1998. – V. 100. – P. 359–369.
21. Tsunewaki K., Jenkins C. Monosomic and conventional gene analyses in common wheat, II. Growth habit and awnness // *Japan. J. Genet.* – 1961. – V. 36. – No. 9–12. – P. 428–443.
22. Whitechurch E.M., Slafer G.A. Responses to photoperiod before and after jointing in wheat substitution lines // *Euphytica.* – 2001. – V. 118. – P. 47–51.
23. Worland A.J. The influence of flowering time genes on environmental adaptability in European wheats // *Euphytica.* – 1996. – V. 89. – P. 49–57.

УДК 615.32 + 582.669.2

К ХЕМОТАКСОНОМИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ГВОЗДИЧНЫХ (CARYOPHYLLACEAE JUSS.), ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К РАЗЛИЧНЫМ ЕГО ПОДСЕМЕЙСТВАМ**Дармограй С.В., Ерофеева Н.С., Филиппова А.С., Дубоделова Г.В., Морозова В.А., Дармограй В.Н.***ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, e-mail: pharmacognosia_rzgm@mail.ru*

Впервые методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) исследовали качественный состав некоторых полифенольных и стероидных соединений отдельных видов растений семейства гвоздичных принадлежащих к разным его подсемействам и последующим кратким анализом результатов этой работы. В настоящее время большинство крупных учёных рассматривают в семействе гвоздичных три подсемейства, а именно: алсиновые (Alsinoideae Vierh.), смолёвковые (Silenioideae A. Br.), паронихиевые (Paronichioideae Vierh.) [4,5], считая важнейшим химическим признаком принадлежности к семейству наличие в его составе антоцианов и пинетол. В последние десятилетия выяснилось, что для семейства очень характерно наличие экдистероидов, которые во многом определяют принадлежность видов к этому семейству. Отдельные исследователи не обнаружили этих маркерных соединений у растений многих родов и видов семейства, деля растения семейства на виды, содержащие экдистероиды и не содержащие их. Целью нашей работы явилась попытка проанализировать химический состав растений у которых не были обнаружены экдистероиды (экдистерон, полиподин В и др.), а также посмотреть распространение у них такого маркерного полифенольного соединения как вицинин. Это могло бы послужить дополнительной информацией для специалистов-систематиков. Как видно из приводимой таблицы все идентифицированные нами соединения присутствуют в том или ином сочетании в растениях каждого подсемейства. Мы не нашли эти соединения у двух видов растений *Herniaria glabra* L. из подсемейства Paronichioideae и *Ammodenia peploides* (L.) Rupr из подсемейства Alsinoideae, что может быть интересно систематикам.

Ключевые слова: ВЭЖХ, экдистерон, полиподин В, вицинин, хемотаксономия, приноготовник головчатый, грыжник гладкий, петрорагия критская, дивала однолетняя, песчанка волосовидная, костенец липкий, аммодения бутерлаковидная, ушанка Гельманна, смолёвка лежащая, торница полевая

FOR THE CHEMOTAXONOMIC STUDY OF CARYOPHYLLACEAE FAMILY SOME SPECIES OF PLANTS, BELONGING TO DIFFERENT SUBFAMILIES**Darmogray S.V., Erofeeva N.S., Filippova A.S., Dubodelova G.V., Morozova V.A., Darmogray V.N.***I.P. Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, e-mail: pharmacognosia_rzgm@mail.ru*

For the first time the method of high performance liquid chromatography (HPLC) investigated the qualitative composition of certain polyphenolic compounds and steroid individual species of plants of the family Caryophyllaceae belonging to different subfamilies and it followed a brief analysis of the results of this work. Currently, most of the major scientists consider the family clove three subfamilies: Alsinoideae Vierh., Silenioideae A. Br., Paronichioideae Vierh. [4,5], considering the most important sign of belonging to the chemical family of the presence in its composition anthocyanins and pinetol. In recent decades, it was known that for a family characterized by the presence of ecdysteroids, which largely determine the species belonging to this family. Some researchers did not found ecdysteroids in plants, so, they divided family on species containing ecdysteroids and did not contain them. The aim of our work was analysis of the chemical composition of plants who have not been found ecdysteroids (ecdysterone, polipodin B and others.), as well as the screening of polyphenol compound vicenin. It could the additional information for taxonomists. All of the present compounds identified by us in some combination in plants each subfamily. We have not found these compounds in two species *Herniaria glabra* L. from Paronichioideae subfamily and *Ammodenia peploides* (L.) Rupr from Alsinoideae subfamily.

Keywords: HPLC, ecdysterone, polipodin B, vicenin, chemotaxonomy, Caryophyllaceae, *Scleranthus annuus*, *Arenaria capillaries*, *Paronychia cephalotes*, *Herniaria glabra*, *Ammodenia peploides*, *Otites hellmannii*, *Oberna procumbens*, *Petrorhagia cretica*, *Holosteum glutinosum*, *Spergula arvensis*

Ранее мы сообщали о том, что у некоторых видов семейства гвоздичных (Caryophyllaceae Juss.) впервые методом ВЭЖХ мы обнаружили экдистероиды [2, 3], хотя отдельные исследователи ранее эти соединения в данных растениях не находили. Это казалось странным, ибо представители таксона известны как богатые продуценты данных соединений [1]. Отсутствие в ис-

следуемых видах экдистероидов может поставить под сомнение принадлежность этих растений к таксону Caryophyllaceae или точность методов исследования, на основании которых сделаны такие выводы.

Цель исследования: с помощью метода ВЭЖХ проанализировать химический состав отдельных полифенольных и экдистероидных соединений, некоторых растений

семейства гвоздичных (Caryophyllaceae Juss.), у которых экистероиды ранее не были обнаружены.

Материалы и методы исследования

Использовали растения, заготовленные в природе в момент цветения и плодоношения или гербарный материал, полученный нами из различных гербариев стран СНГ.

Химическое изучение растений проводили с помощью ВЭЖХ-спектрометрии, используя хроматограф фирмы «Gilston», модель 305, Франция; инжектор ручной, модель «Rheodine» 7125, США, с последующей компьютерной обработкой материалов исследования с помощью программы «Мультихром» для «Windows». Подвижная фаза – ацетонитрил:вода:кислота фосфорная (200:300:0,5); неподвижная фаза – металлическая колонка, размером 4,6×250 мм, Kromasil C 18, размер частиц 5 микрон; температура комнатная; скорость подачи элюента 0,5 мл/мин.; продолжительность анализа 60 мин. Детектирование проводили с помощью УФ-детектора «Gilston» UV/VIS, модель 151, при длине волны 245 нм.

Для исследования брали около 1,5 г сырья изучаемых растений, аналитическую пробу сырья измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм по ГОСТ 214–83. Сырье помещали в колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 20 мл спирта этилового 50%, присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной

бане в течение 1 часа с момента закипания спиртоводной смеси в колбе. После охлаждения смесь фильтровали через бумажный фильтр «синяя лента» в мерную колбу объемом 25 мл и доводят объем до метки спиртом этиловым 50% (испытуемый раствор А).

Параллельно готовили растворы рабочих стандартных образцов в спирте 50%. По 20 мкл исследуемых растворов и растворов сравнения вводили в хроматограф и хроматографировали в вышеприведенных условиях. Для расчетов использовали метод нормировки отклика.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования растений методом ВЭЖХ нами был получен химический состав некоторых полифенольных и стероидных соединений, данные приведены на рис. 1,2,3, в таблице.

Как видно из таблицы и рис. 1–3, соединения экистерон, полиподин В, виценин присутствуют в том или ином сочетании в растениях каждого подсемейства. При этом не было обнаружено этих соединений у *H. glabra* L. и *A. peploides* (L.) Rupr. подсемейств Paronychioideae и Alsinoideae соответственно.

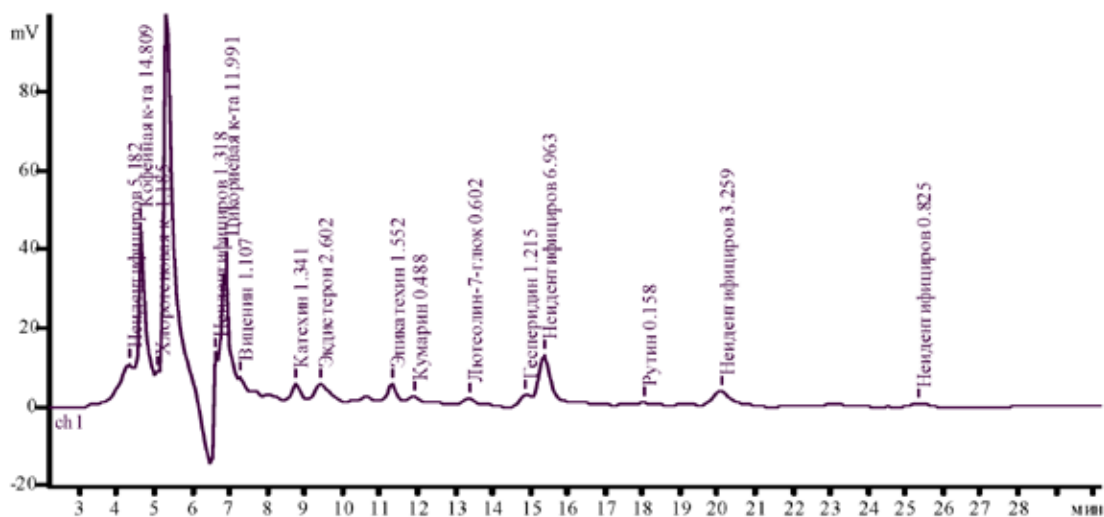


Рис. 1. Хроматограмма приноготковника головчатого (*Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess.)

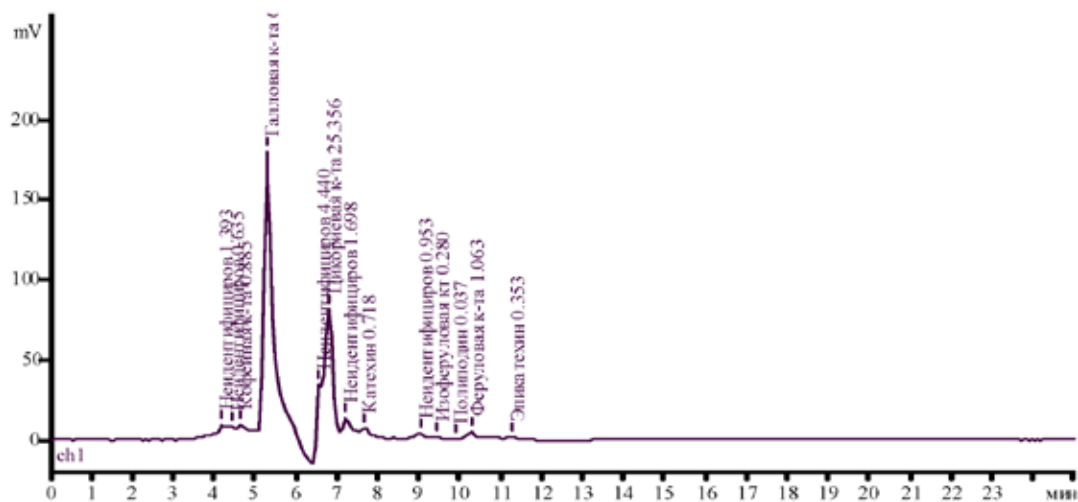


Рис. 2. Хроматограмма петрорагии крымской (*Petrorhagia cretica* (L.) P.W.Ball & Heywood)

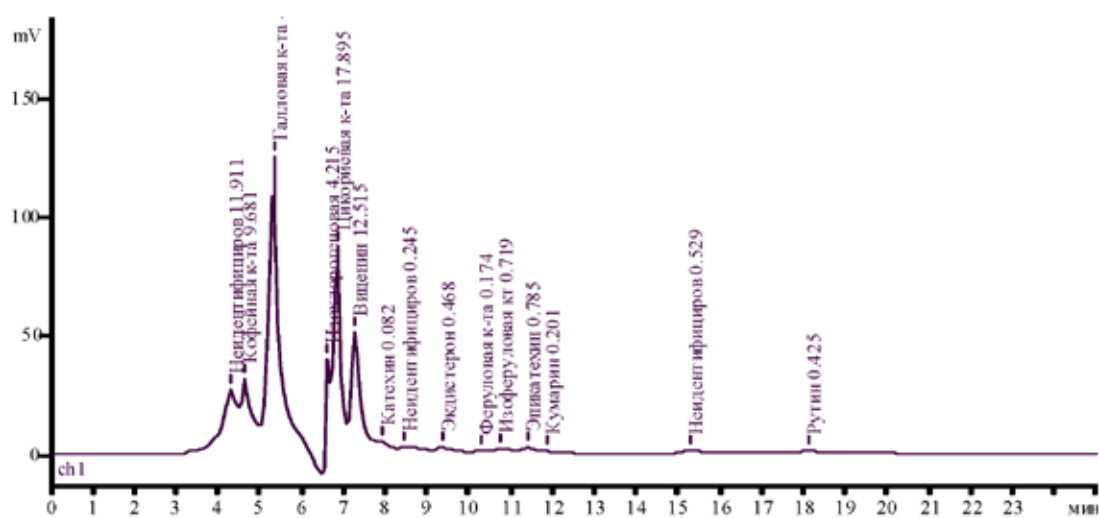


Рис. 3. Хроматограмма костенца липкого (*Holosteum glutinosum* (Bieb.) Fisch. et C.A. Mey.)

Результаты идентификации некоторых полифенольных и стероидных соединений растений в водно-спиртовых извлечениях, детектирование при длине волны 245 нм

Растение	Виценин	Экдистерон	Полиподин В
Алсиновые (Alsinoideae Vierh.)			
Дивала однолетняя (<i>Scleranthus annuus</i> L.)	+	+	-
Песчанка волосовидная (<i>Arenaria capillaries</i> Poir.)	-	+	+
Костенец липкий (<i>Holosteum glutinosum</i> (Bieb.) Fisch. et C.A. Mey.)	+	+	-
Аммодения бутерлаковидная (<i>Ammodenia reploides</i> (L.) Rupr.)	-	-	-
Смолёвковые (Silenioideae A.Br.)			
Смолёвка лежащая (<i>Oberna procumbens</i> (Murr.) Iconn.)	-	+	-
Петрорагия критская (<i>Petrorhagia cretica</i> (L.) P.W.Ball & Heywood)	+	-	+
Смолёвка Гельманна (<i>Otites hellmannii</i> (Claus) Klovov)	-	+	+
Паронихиевые (Paronichioideae Vierh.)			
Приноготковник головчатый (<i>Paronychia cephalotes</i> (Bieb.) Bess.)	+	+	-
Грыжник гладкий (<i>Herniaria glabra</i> L.)	-	-	-
Торица полевая (<i>Spergula arvensis</i> L.)	+	-	-

Обозначения: «+» – наличие пика вещества на хроматограмме; «-» – отсутствие пика вещества на хроматограмме.

Выводы

В результате проведенного ВЭЖХ исследования нами было установлено, что растения дивала однолетняя (*Scleranthus annuus* L.), песчанка волосовидная (*Arenaria capillaries* Poir.), костенец липкий (*Holosteum glutinosum* (Bieb.) Fisch. et C.A. Mey.), смолёвка лежащая (*Oberna procumbens* (Murr.) Iconn.), петрорагия критская (*Petrorhagia cretica* (L.) P.W.Ball & Heywood), ушанка Гельманна (*Otites hellmannii* (Claus) Klovov), приноготковник головчатый (*Paronychia cephalotes* (Bieb.) Bess.), торица полевая (*Spergula arvensis* L.) содержат экдистероиды экдистерон и полиподин В, а также флавоноид виценин в том или ином сочетании в каждом подсемействе таксона.

В грыжнике гладком (*Herniaria glabra* L.) и аммодении бутерлаковидной (*Ammodenia reploides* (L.) Rupr.) данные соединения обнаружены не были.

Список литературы

1. Дармограй В.Н. Фармакогностическое изучение некоторых видов семейства гвоздичных и перспективы их использования в медицинской практике: дисс. ... д-ра фармац. наук: 15.00.02 / В.Н. Дармограй; РязГМУ им. Акад. И.П. Павлова. – Рязань, 1996. – 92 с.
2. Дармограй С.В., Коканов А.А., Филиппова А.С., Ерофеева Н.С., Дармограй В.Н. К хемотаксономическому изучению стероидных и полифенольных соединений велеции жесткой (*Velezia rigida* L.) и пашенника костенецвидного (*Lepyrodiclis holosteoides* (C.A. Mey.) Fenzl Ex Fisch. & C.A. Mey.) семейства гвоздичных (Caryophyllaceae Juss.) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11–2. – С. 274–277; URL: <https://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=10480> (дата обращения: 26.12.2016).
3. Дармограй С.В., Филиппова А.С. К фармакогностическому изучению растений рода ясколка флоры средней полосы России // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2016. №3. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-farmakognosticheskomu-izucheniyu-rasteniya-roda-yaskolka-flory-sredney-polosy-rossii> (дата обращения: 26.12.2016).
4. Зоз И.Г. К хемотаксономии семейства Caryophyllaceae Juss. / И.Г. Зоз, В.И. Литвиненко, В.Н. Дармограй // Тез. докл. V делегатского съезда Всесоюзн. ботанического о-ва. – Киев, 1973. – С. 149–150.
5. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.

УДК 620.197

СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ОТ ПРОМЫВНЫХ РАСТВОРОВ

**Высоцкая Н.А., Кабылбекова Б.Н., Анарбаев А.А., Спабекова Р.С., Курбанбеков К.Т.,
Айкозова Л.Д.**

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент,
e-mail: visockaya42@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию влияния промывных растворов на основе минеральных кислот различной концентрации на скорость коррозии, протекающей на внутренней металлической поверхности трубопроводов систем теплоснабжения, сравнении скорости коррозии с целью подбора раствора минеральной кислоты для дальнейших исследований по ее использованию в качестве основного компонента в промывных растворах. Использование минеральных кислот в качестве промывных растворов создает проблемы с их утилизацией. Отсюда возникает необходимость исследования состава промывного раствора после промывки и его утилизации путем переработки на нужные для различных отраслей продукты без значительных дорогостоящих затрат с одновременным решением экологических проблем (чистота воздуха, почвы и др.).

Ключевые слова: минеральные кислоты, фунгициды, скорость коррозии, утилизация

CAPACITY BUILDING FOR DISPOSAL OF WASTE FROM WASHING SOLUTION

**Vysotskaya N.A., Kabylbekova B.N., Anarbayev A.A., Spabekova R.S., Kurbanbekov K.T.,
Aikozova L.D.**

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: visockaya42@mail.ru

This article is devoted to the influence of washing solutions based on mineral acids of different concentrations on the corrosion rate, flowing on the inner surface of the metal pipes of heating systems, comparing the corrosion rates in order to select a mineral acid for further studies for its use as the main component in washing solutions. Use of mineral acids as washing solutions generates problems with their disposal. Hence the need to study the composition of the washing solution after washing and its disposal by processing on the dates for the various sectors of products without significant costly costs while addressing environmental issues (clean air, soil, etc.).

Keywords: mineral acids, fungicides, corrosion rate, disposal

С целью очистки теплообменных аппаратов разрабатываются различные по составу промывочные растворы на основе различных кислот в сочетании с ингибиторами различного состава. Однако, в настоящее время возникают проблемы с утилизацией промывных отходов после промывки систем теплоснабжения [1–4].

В настоящее время вопрос утилизации промывных вод стоит очень остро. Изыскиваются возможности переработки сливных промывных вод для получения востребованных побочных продуктов.

Использование промывных растворов для переработки на востребованную продукцию дает возможность значительно снизить затраты на утилизацию и связанные с этим экологические проблемы – чистота атмосферы, почвы, экономические показатели и др.

При проведении профилактических работ, связанных с консервацией систем теплоснабжения и их очисткой на малых объектах, а тем более в жилых помещениях, использование минеральных кислот связано с большими неудобствами и некоторыми другими

проблемами [5]. При использовании минеральных кислот для целей очистки возникают вопросы регенерации и утилизации отработанных промывочных растворов, что сопряжено с большой дороговизной и сложностью реализации процесса утилизации.

Целью исследований является получение данных о влиянии состава промывных растворов на основе минеральных кислот на процесс коррозии стального оборудования в системах теплоснабжения во время промывки систем. Для этого нами были исследованы растворы кислот различной концентрации. В качестве объектов стальные трубы, используемые в системах теплоснабжения. Химический контроль железа, переходящего с внутренней поверхности стальной трубы в промывные растворы, осуществлялся на циркуляционной установке, состоящей из емкости 20 литров, водяного насоса, качающего раствор через стальную трубку по виниловым шлангам. По изменению массы стальной трубки в процессе промывки рассчитывались скорости коррозии.

Данные исследований приведены в таблице.

Изменения массы образца в растворах кислот различной концентрации

№ п.п.	Кислоты	Концентрация кислот	Объем кислот, V, мл	Масса образца до опыта, г	Масса образца после опыта, г
1	2	3	4	5	6
1	Сульфаминовая	0.1 М	20	26,4188	26,4320
2	Сульфаминовая	1 М	20	45,7188	45,7543
3	Сульфаминовая	2 М	20	28,9167	28,9385
4	Щавелевая	0.1 М	20	28,4807	28,5028
5	Щавелевая	1 М	20	25,4268	25,4258
6	Щавелевая	2 М	20	24,6388	24,6441
7	Лимонная	0.1 М	20	20,4997	20,5088
8	Лимонная	1 М	20	78,5528	78,1810
9	Лимонная	2 М	20	22,6478	22,5684

Для каждого раствора кислоты проводили расчеты скорости коррозии по изменению массы образца.

Для сульфаминовой кислоты скорость коррозии в пределах $0,0044\text{--}0,0097\text{ г/м}^2\cdot\text{ч}$;

Для щавелевой кислоты скорость коррозии в пределах $0,020\text{--}0,039\text{ г/м}^2\cdot\text{ч}$;

Для лимонной кислоты скорость коррозии в пределах $0,589\text{--}0,572\text{ г/м}^2\cdot\text{ч}$;

Как видно из расчетов и рис.1 наименьшая скорость коррозии стального образца наблюдается в растворе сульфаминовой кислоты, скорость коррозии в растворе лимонной кислоты на два порядка выше.

Невысокая скорость коррозии стального образца в растворе сульфаминовой кислоты позволяет использовать ее для дальнейших исследований в составе промывочных растворов.

Предварительные исследования, проведенные нами, показали, что отложения накипи в конкретной системе теплоснабжения практически полностью растворяются

промывными растворами на основе сульфаминовой кислоты[6].

Регенерацию сульфаминовой кислоты в отработанном промывочном растворе и попытки создания условий для утилизации побочных продуктов проводили в несколько этапов:

– на первом этапе получали продукты, приближенные по составу к фунгицидам, используемые для обработки растений от фитофтороза;

– на втором этапе с помощью химических превращений получали материалы, по свойствам близкие к огнестойким;

– на третьем этапе получали сульфат кальция и чистую сульфаминовую кислоту, которую возможно повторно использовать для промывки;

– на четвертом этапе получали продукты, из которых возможно приготовление школьного мела и извести для побелки бытовых помещений.

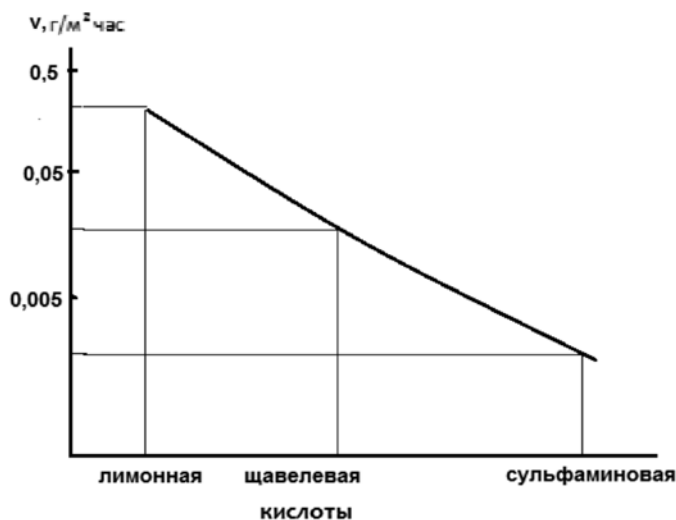


Рис. 1. Зависимость скорости коррозии стального образца от раствора кислоты

Отходы промывных растворов на основе сульфаминовой кислоты в системах теплоснабжения), разнообразные по составу и физико-химическим показателям, не могут быть слиты как сточные воды без соответствующей очистки и регенерации. В настоящее время вопрос утилизации промывных вод стоит очень остро. Изыскиваются возможности переработки сливных промывных вод для получения побочных продуктов.

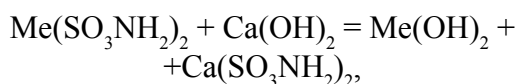
Использование промывных растворов для переработки на востребованную продукцию дает возможность значительно снизить затраты на утилизацию и связанные с этим экологические проблемы – чистота атмосферы, почвы, экономические показатели и др.

При проведении профилактических работ, связанных с консервацией систем теплоснабжения и их очисткой на малых объектах, а тем более в жилых помещениях, использование минеральных кислот связано с большими неудобствами и некоторыми другими проблемами. При использовании минеральных кислот для целей очистки возникают вопросы регенерации и утилизации отработанных промывочных растворов, что сопряжено с большой дороговизной и сложностью реализации процесса утилизации.

Нами были проведены исследования с растворами сульфаминовой кислоты HSO_3NH_2 с концентрациями от 9 % до 16 %.

Отработанный промывочный раствор на основе сульфаминовой кислоты имеет остаточную концентрацию от 2,9 % до 3,7 %. Для исследований отобрали пять литров отработанного промывочного раствора:

На первом этапе отработанный промывочный раствор подвергали известкованию с получением чистого раствора сульфамата кальция по реакции:



где в качестве металла выступают ионы магния (Mg^{2+}), меди (Cu^{2+}), железа (Fe^{2+}), а также другие ионы металлов, присутствующие в коррозионно-накипных отложениях или стравливаемые из конструкционных материалов (труб систем водо- и теплоснабжения).

Плотность раствора соли сульфамата кальция имеет значение $1,18 \text{ г/см}^3$. Если рассчитать массу пяти литров полученного раствора, то она составит 5900 г. Используя такие расчеты можно рассчитать массу сульфамата кальция, которая может быть получена из 100 литров и более отработанных промывочных растворов. Эту соль можно использовать на нужды сельского хозяйства, в каких-то других отраслях народного хозяйства.

На втором этапе проводили испытания уже с продуктами переработки промывных растворов. Анализ литературных источников [7] позволяет предположить выводы, что состав полученного сульфамата кальция $\text{Ca}(\text{SO}_3\text{NH}_2)_2$ близок к составу фунгицидов, используемых в качестве фунгицидного вещества, обладающего биотехнологическими свойствами и применяющегося для обработки верхней кроны растений (ботвы картофеля, лозы виноградника, комнатных растений, зараженных фитофторозом и мучнистой росой, а также обработки клубней картофеля, семян овощей перед посадкой).

Особенно велика роль этого продукта, обладающего свойствами фунгицидных веществ, в условиях концентрации и специализации сельскохозяйственного производства, когда очень широка разветвленность парниковых хозяйств. Несмотря на применение широкого ассортимента средств, методов и приемов защиты растений общие потери от вредных организмов составляют примерно 35 % потенциальной урожайности (треть из них вызывают болезни растений, такие как фитофтороз, мучнистая роса и др.).

Исследования влияния процесса обработки растений заключались в разбавлении чистого раствора $\text{Ca}(\text{SO}_3\text{NH}_2)_2$ водой для получения концентрации основного вещества при разбавлении до 4–6 %. Полученный продукт, содержащий серу, после проведенного химического анализа и некоторых лабораторных испытаний, путем действия раствора на комнатные растения, зараженные мучнистой росой, или фитофторозом, можно использовать для обработки и наблюдать положительный эффект.



Рис. 2. Фотографии комнатных растений после обработки и до обработки сульфаматом кальция



Рис. 3. Фотографии лозы винограда после обработки и до обработки сульфаматом кальция

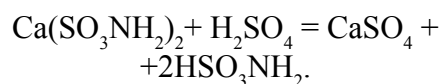
Обработка комнатных растений проводилась многократно через 5–7 суток в течение пяти – семи недель. Если пораженность листьев в первые сроки обработки составляла примерно 30–40 %, то после обработки пораженные участки исчезали практически полностью (рис. 2, 3).

На третьем этапе переработки промышленный раствор фильтровали, отфильтрованный прозрачный раствор выпаривали на водяной бане до состояния кристаллического состояния, осадок многократно промывали дистиллированной водой, высушили в сушильном шкафу при температуре 60°C. Дополнительные исследования состава данного продукта позволят его применять в качестве компонента в огнестойком материале. Такой материал на основе минерального сырья, отличающийся способностью сохранять свои свойства в условиях эксплуатации при высоких температурах, может служить в качестве конструктивных материалов и в качестве защитных покрытий [8]. Необходимо провести дополнительный химический анализ состава и свойств и рекомендовать полученный продукт для использования в производстве огнестойких материалов. Исследования в этом направлении будут продолжены дипломниками следующего выпуска.

Четвертый этап переработки раствора сульфамата кальция заключался в отстаивании его в течение 5–8 суток, с целью повторного использования, если произошло полное отстаивание и раствор стал прозрачным (осадок весь на дне колбы).

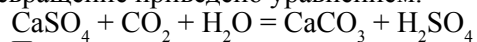
Для этого раствор подкисляли серной кислотой и доводили pH до 1–2. При многократном определении концентрации раствора сульфамата кальция установили его конечную концентрацию 12 %, при этом на-

блюдали образование осадка сульфата кальция и чистой сульфаминовой кислоты по реакции:



Осадок CaSO_4 легко отделяли декантацией или фильтрованием. Осадок представляет собой продукт близкий по свойствам со свойствами гипса и может быть использован как добавка в строительный материал.

Полученный сульфат кальция в естественных условиях не представляет угрозы для окружающей среды, если в больших количествах будет находиться в открытом пространстве. Но в открытом пространстве может происходить его быстрая нейтрализация за счет взаимодействия с углекислым газом из атмосферы воздуха и образованием карбоната кальция (CaCO_3), также не представляющего угрозы для окружающей среды. Такое превращение приведено уравнением:



Полученная по реакции серная кислота пригодна для повторного использования, а карбонат кальция может быть пригоден, как дополнительный компонент при изготовлении школьного мела, белильной извести и других материалов.

Проведенный эксперимент позволяет сделать некоторое заключение.

Заключение

1. Исследовано влияние различных кислот на процесс и скорость растворения коррозионно-накипных отложений.

2. Установленные в процессе исследований показатели изменения массы накипных отложений, позволили рассчитать скорость коррозии, по значениям которых сделаны

соответствующие выводы о процессе коррозии.

3. Установленные в процессе исследований показатели скорости коррозии, создадут условия для подбора состава промывочных растворов по удалению коррозионно-накипных отложений, что будет способствовать увеличению пропускной способности трубопроводов и приведет к снижению расхода топлива на обогрев.

4. Проведены исследования по утилизации и экспертизе отходов промывных растворов для их переработки на нужные продукты.

Список литературы

1. Рыженков В.А. О повышении эффективности эксплуатации систем теплоснабжения в современных условиях // Проблемы теплофикации. Опыт и перспективы. – М.: ОНТИВТИ, 2006. – С.18–26.

2. Балабан-Ирменин Ю.В., Фокина Н.Г. Исследование ингибиторов внутренней коррозии теплопроводов с деаэрированной сетевой водой // Электрические станции. – 2007. – №7. – С.37–43.

3. Шатова И.А. Совершенствование защиты от стояночной коррозии углеродистой стали котлов на основе применения ингибиторов М-1: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Иваново, 2005. – 36 с.

4. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия, 1976. – 671с.

5. Никольский И.С. Индустриальные полносборные конструкции тепловых сетей // Строительная инженерия. – 2005. – №8,9. – С.26–31.

6. Патент РК № 30244 / Высоцкая Н.А., Кабылбекова Б.Н., Айкозова Л.Д., Анарбпев А.А., Бекмаш Т., Кадиркулова М. Способ формирования антикоррозионных пленок на внутренней поверхности трубопроводов в системах теплоснабжения высокомодульными силикатами натрия. Опубл. 17.08.2015., бюл. №8.

7. Голышин Н.М., Фунгициды в сельском хозяйстве. – М., 1982.

8. Стрелов К.К., Мамыкин П.С. Технология огнеупоров. – М., 1978.

УДК 541.123.3:546.289'22

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНОГО СОЕДИНЕНИЯ Sb_2S_3

Гусейнов Г.М., Иманов Г.А.

Нахичеванское отделение Национальной академии наук Азербайджана,
Институт природных ресурсов, Нахичевань,
e-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

Методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА) и сканирующего электронного микроскопического (СЕМ) анализов исследованы условия получения наноразмерного соединения Sb_2S_3 в водном растворе глюкозы. Установлено, что при 160–180°C в 2%-х водных растворах глюкозы получается соединение Sb_2S_3 в форме наностержня. По данным ДТА наноразмерное соединение Sb_2S_3 конгруэнтно плавится при температуре 545°C. По данным РФА определено, что наноразмерное соединение Sb_2S_3 находится в орторомбической структуре (Пр.гр. $Pnma$: $a=1,1201$ nm, $b=1,1241$ nm, $c=0,3802$ nm). При повышении концентрации глюкозы размеры частиц соединения Sb_2S_3 , его температура плавления и параметры решетки уменьшаются.

Ключевые слова: сульфид сурьмы (III), глюкоза, среда, наностержень, формирование, осадок, тиацетамид

PREPARATION OF COMPOUNDS NANOSIZED Sb_2S_3

Huseynov G.M., Imanov H.A.

Nakhchivan Branch of National Academy of Sciences of Azerbaijan Institute
of Natural Resources, Nakhchivan,
e-mail: qorxmazhuseynli@rambler.ru

The methods of differential thermal (DTA), X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM) analysis investigated the conditions for obtaining nanosized Sb_2S_3 compound in an aqueous solution of glucose. It found that at 160–180°C in a 2% aqueous solution of glucose is obtained in the form of a compound of Sb_2S_3 nanorod. According to DTA nanosized compound Sb_2S_3 congruently melts at 545 °C. According to the RFA is determined that the nanoscale Sb_2S_3 compound is in the orthorhombic structure (S.gr. $Pnma$: $a=1,1201$ nm, $b=1,1241$ nm, $c=0,3802$ nm). When the glucose particles is reduced according to the combination of Sb_2S_3 melting temperature and lattice parameters are decreasing.

Keywords: antimony sulfide (III), glucose, conditions, nanosterezhn, formation, sediment, thioacetamide

Халькогениды сурьмы являются полупроводниковыми материалами, обладающими фоточувствительными свойствами. И по этому эти соединения широко используются как полупроводниковые материалы в фоторезисторах, фотоэлементах и электронно-лучевых устройствах [9–13].

В литературе есть сведения о некоторых методах получения сульфида сурьмы (III). Это соединение может быть синтезировано с методами термического разложения, микроволнового синтеза, вакуумного испарения, с прямым синтезом из элементарных компонентов в вакууме, гидротермального синтеза и изучены некоторые их физико-химические свойства [1–15].

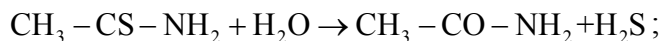
На основе фазовой диаграммы Sb-S установлено, что соединение Sb_2S_3 конгруэнтно плавится при температуре 550°C. Это соединение кристаллизуется в ромбической сингонии: (Пр.гр. $Pnma$: $a=1,122$ nm, $b=1,130$ nm, $c=0,384$ nm) [5–15].

В работе представлены результаты исследования гидротермального синтеза Sb_2S_3 в водных растворах глюкозы.

Экспериментальная часть и результаты

В качестве исходных компонентов в синтезе Sb_2S_3 были использованы как химический чистый калий антимоилтартрат ($\text{KSbO}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6) \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) и тиацетамид ($\text{CH}_3\text{-CS-NH}_2$). 0,668 г калий антимоилтартрат (в составе содержится 2 ммол Sb) растворяется в 20 мл 2%-х водных растворах глюкозы и к этому раствору приливается 10 мл 2,25%-ный (в составе содержится 3 ммол S) раствор тиацетамида. Полученный раствор перемешивается при температуре 60°C в течение 15 минут, затем экспериментальный сосуд помещается в тефлонный автоклав (50 мл). Автоклав закрывается и помещается в микроволновый (Speedwave four BERGHOF – Германия) электрический нагреватель. Реакционную смесь нагревается до 160°C в течение 6 часов. После синтеза осадок фильтруют через стеклянный фильтр. Осадок промывают 0,1 М раствором HCl , этанолом и ультрачистой водой. Очищенный осадок в течение 1 часа высушивается при 80°C в вакууме.

Получение Sb_2S_3 можно написать следующими уравнениями:



Присутствие глюкозы в растворе способствует формированию и препятствует агрегации частиц.

Индивидуальность синтезированных соединений контролировали методами дифференциально-термического (ДТА) (пирометр НТР-70, прибор Термоскан-2, инертная атмосфера) и рентгенофазового (РФА) (2D PHASER "Bruker", CuK_α , 2 θ , 20–80 град.) анализа.

По данным РФА установлено, что фазовый состав полученного осадка состоит из Sb_2S_3 (рис. 1). Установлено, что соединение Sb_2S_3 кристаллизуется в орторомбической решетке: (Пр.гр. $Pnma$) $a=1,1201 \text{ nm}$, $b=1,1241 \text{ nm}$, $c=0,3802 \text{ nm}$. В параметрах решетки наблюдается частичное уменьшение. Причиной этого является присутствие некомпенсированных связей между атомами

мелких частиц соединения Sb_2S_3 . Не смотря на это пики соответствующие максимальной интенсивности согласуются с результатами других работ.

На кривой ДТА соединение Sb_2S_3 наблюдается два эндотермических эффекта при 481 и 545°C (рис. 2). Эндотермический эффект при 545°C соответствует температуре плавления соединения. По нашему мнению эндотермический эффект при 481°C соответствует полиморфному превращению или же образованию больших агрегатов. Как видно, температура плавления полученного соединения Sb_2S_3 на 5°C ниже температуры плавления его монокристалла. Это объясняется тем, что он находится в форме наностержня. Известно, что температура плавления наночастиц ниже температуры плавления его монокристалла.

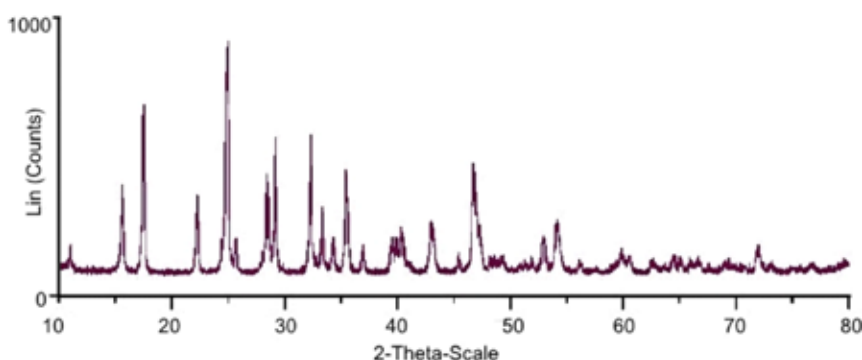


Рис. 1. Дифрактограмма соединения Sb_2S_3

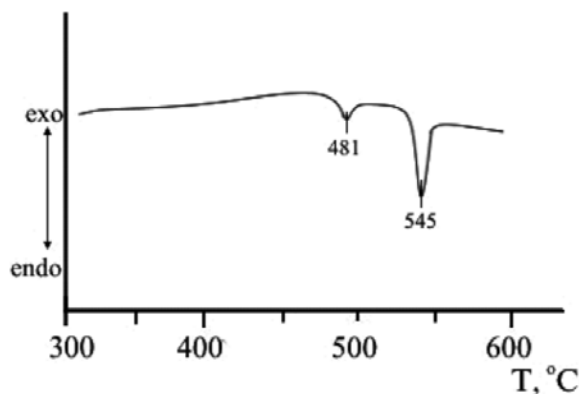


Рис. 2. Кривая ДТА соединения Sb_2S_3

Для уточнения стехиометрического состава соединения Sb_2S_3 был проведен термический анализ полученного осадка. На основании полученных термограмм определены весовые соотношения сурьмы и серы (таблица).

кая и идеально чистая. В составе не наблюдается аморфная фаза. На рис. 3 показаны наностержни соединения Sb_2S_3 в форме призмы полученные при 160°C .

Установлено, что формирование и размеры наностержней Sb_2S_3 зависит от тем-

Результаты элементарного анализа соединения Sb_2S_3

Вес осадка, мг	Sb		S	
	вес %	ат. %	вес %	ат. %
147,2	71,53	39,77	28,47	60,23

Из результатов показанных в таблице установлено, что стехиометрический состав полученного в форме наностержня осадка соответствует соединению Sb_2S_3 .

Микроморфология полученного соединения Sb_2S_3 исследована на микроскопе марки HITACHI TM3000. Установлено, что полученное соединение Sb_2S_3 состоит из наностержней длиной $5\text{--}7\text{ }\mu\text{m}$ и шириной $10\text{--}150\text{ nm}$. Поверхность наностержня глад-

пературы, времени термической обработки, концентрации исходных компонентов и глюкозы. При термической обработке исходной смеси (при 2 ммол глюкозы) при 130°C в течении 5 часов не происходит полное формирование и в системе остается аморфная фаза (рис. 4, а). При 180°C в результате разветвления наностержней в форме призмы получают наностержни малых размеров (длина $3\text{--}5\text{ }\mu\text{m}$, ширина $8\text{--}100\text{ nm}$; рис. 4, б).

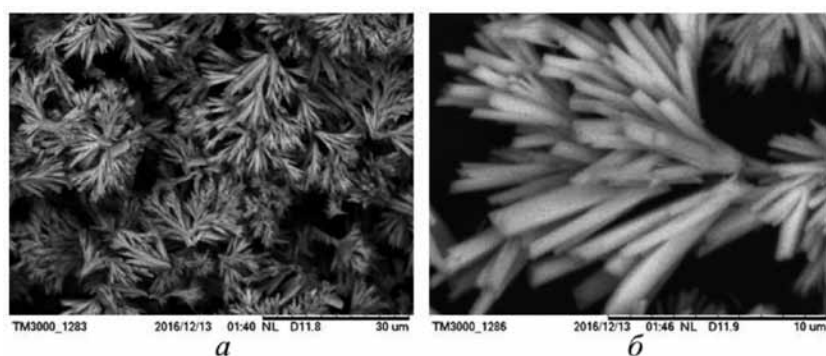


Рис. 3. Микрофотография соединения Sb_2S_3 полученного при 160°C :
а – на $30\text{ }\mu\text{m}$ площади; б – на $10\text{ }\mu\text{m}$ площади

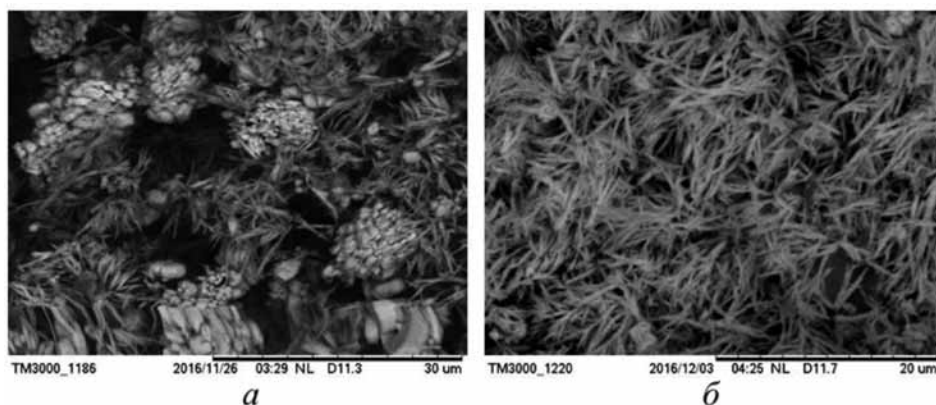
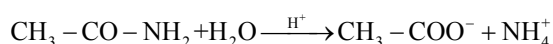


Рис. 4. Микрофотография соединения Sb_2S_3 полученных при 130°C (а) и 180°C (б)

При увеличении концентрации (4 ммол) глюкозы размеры наностержней уменьшаются. Известно, что глюкоза обладает восстановительными свойствами. Не смотря на это повышение его концентрации не влияет на индивидуальность соединения Sb_2S_3 . В растворе глюкоза предотвращает адгезию, то есть адсорбируясь на поверхности частиц предотвращает их уменьшение.

При формировании наностержней принимает участие и продукты реакции $\text{KH}[\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6]$ и $\text{CH}_3 - \text{CS} - \text{NH}_2$. При слабо кислой среде происходит гидролиз ацетамида:



В этих условиях pH среды колеблется в интервале 4,6. Присутствие анионов тартарат и ацетата уменьшает поверхностное взаимодействие частиц.

Заключение

При температуре 160–180°C в 2%-м растворе глюкозы взаимодействием калий антимонитартарата и тиацетатамида образуются наностержни соединения Sb_2S_3 . При повышении концентрации глюкозы размеры частиц соединения Sb_2S_3 , его температура плавления и параметры решетки уменьшаются.

Список литературы

1. Baghbanzadeh M., Carbone L., Cozzoli P.D., Kappe C.O. Microwave-assisted synthesis of colloidal inorganic nanocrystals // *Angew. Chem. Int. Edit.* 50. – 2011. – P. 11312–11359.
2. Castro J.R. et al. Formation of antimony sulfide powders and thin films from single-source antimony precursors // *J. Mater. Chem.* 18, – 2008, – P. 5399–5405.
3. Cuang Yi Chen, Bin Dneg, Cuo-Bin Cai, Tie-Kai Zhang, Wen-Fei Dong, Won-Xi Zhang and An-Wu Xu. The Fractal splitting growth of Sb_2S_3 and Sb_2Se_3 hierarchical nanostructures. // *J. Phys. Chem. c* 112, – 2008, – P. 672–679.
4. Espinors J.P. et al. 121Sb Moëssbauer and X-ray photoelectron spectroscopy studies of the electronic structure of some antimony misfit layer compounds. // *Chem. Mater.* 9. – 1997. – P. 1393–1398.
5. Han Q., Lu J., Yang X., Lu L., Wang X.A. Template-free route to Sb_2S_3 crystals with hollow olivary architectures. // *Cryst. Growth Des.* 8, – 2008, – P. 395–398.
6. Juarrez B.H., Rubio S., Sarnchez-Dehesa J., Lopeze C. Antimony Trisulfide Inverted Opals: Growth, Characterization, and Photonic Properties. // *Adv. Mater.* 14, – 2002, – P. 1486–1490.
7. Lim C.S. et al. Hole-conducting mediator for stable Sb_2S_3 -sensitized photoelectrochemical solar cells. // *J. Mater. Chem.* 22, – 2012, – P. 1107–1111.
8. Liu C.P., Wang H.E., Hg T.W., Chen Z.H., Zhang W.F., Yan C., Tang Y.B., Bello L., Martinu L., Zhang W.I. and Iha S.K. Hybrid photovoltaic cells based on $\text{ZnO}/\text{Sb}_2\text{S}_3/\text{P3HT}$ heterojunctions. // *Phys. Status solidi B* 249. – 2012. – №3. – P. 627–633. DOI/10.1002/pssb.201147393.
9. Lou W., Chen M., Wang X., Liu W. Novel single-source precursors approach to prepare highly Uniform Bi_2S_3 and Sb_2S_3 nanorods via a solvothermal treatment. // *Chem. Mater.* 19. – 2007. – P. 872–878.
10. Mann S. Self-assembly and transformation of hybrid nano-objects and nanostructures under equilibrium and non-equilibrium conditions // *Nat. Mater.* 8. – 2009. – P. 781–792.
11. Ota J., Srivastava S.K. Tartaric acid assisted growth of Sb_2S_3 nanorods by a simple wet chemical method // *Cryst. Growth Des.* 7. – 2007. – P. 343–347.
12. Parise J.B. An antimony sulfide with a two-dimensional, intersecting system of channels. // *Science* 251, – 1991, – P. 293–294.
13. Salinas-Estevaner P., Sarnchez E.M. Preparation of Sb_2S_3 Nanostructures by the Ionic Liquid-Assisted Sonochemical Method. // *Cryst. Growth Des.* 10. – 2010. – P. 3917–3924.
14. Veith G.M. et al. Thermal stability and catalytic activity of gold nanoparticles supported on silica. // *J. Catal.* 262. – 2009. – P. 92–101.
15. Yang R.B. et al. Pulsed Vapor-Liquid-Solid Growth of Antimony Selenide and Antimony Sulfide Nanowires. // *Adv. Mater.* 21. – 2009. – P. 3170–3174.

УДК 657.623:657.37:65.01

ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ БИЗНЕС-МОДЕЛИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Парушин А.А.

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва,
e-mail: graziani@rambler.ru*

В статье обоснована необходимость отбора и систематизации факторов, влияющих на формирование цепочки создания стоимости с позиций стейкхолдерского подхода. Влияние факторов на создание и рост стоимости фармацевтической компании носит двусторонний характер: факторы оказывают влияние на цепочку стоимости при построении бизнес-модели и ее корректировке для приращения стоимости. Цель исследования, результаты которого обобщены в статье, заключается в построении бизнес-модели фармацевтической компании, учитывающей цепочку создания стоимости, анализ и влияние финансовых и нефинансовых факторов на увеличение стоимости бизнеса. При этом бизнес-модель должна быть гибкой, прозрачной для стейкхолдеров, которые могут оказать влияние на рост стоимости компании. Это влияние подлежит аналитической оценке с позиций определения степени и характера влияния, учета информационных интересов стейкхолдеров.

Ключевые слова: акционерная стоимость, анализ, бизнес-модель, нефинансовые факторы, совокупный акционерный доход, стейкхолдеры, финансовые факторы

CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF BUSINESS MODEL OF THE VALUE OF PHARMACEUTICAL COMPANIES

Parushin A.A.

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
e-mail: graziani@rambler.ru*

The article substantiates the need for the selection and ordering of the factors affecting the formation of the value chain from the point of stakeholders approach. Influence factors on the creation and growth of the pharmaceutical company's value is bilateral: factors that influence the value chain in the construction business model and its adjustment for the value chain. The purpose of the study, the results of which are summarized in this article is to build a business model of the pharmaceutical companies, taking into account the value chain, and analysis of the impact of the financial and non-financial factors in the increase in value of the business. This business model must be flexible and transparent to stakeholders who can influence the growth of the company's value. This influence is subject to analytical evaluation from the standpoint of determining the extent and nature of the effect, taking into account the interests of stakeholders' information.

Keywords: shareholder value analysis, business model, non-financial factors, total equity income, stakeholders, financial factors

Расширение партнерских связей России с ведущими мировыми странами, привлечение иностранных инвестиций, интеграционные процессы в экономике и информационной среде при обмене аналитическими данными об устойчивости развития бизнеса и повышении стоимости компании, обуславливают необходимость разработки методического инструментария отбора и анализа факторов создания акционерной стоимости компании. Учет и анализ факторов оказывает прямое влияние на цепочку создания стоимости с позиций повышения эффективности функционирования бизнеса. Авторская концепция формирования стоимости фармацевтических компаний основана на прямо пропорциональной зависимости рыночной стоимости акции и акционерного дохода собственников бизнеса, под которым в контексте акционерной стоимости понимается величина

денежного дохода, получаемого акционером от инвестиционных вложений в экономический субъект.

Проблема экономического анализа и прогнозирования рыночной стоимости акций, стоящая перед отечественными теоретиками и практиками, в последнее время осложняется турбулентным характером развития мировой экономики. В связи с этим, математическое моделирование рыночного курса ценных бумаг организации, основывающееся на классической теории соотношения спроса и предложения ценных бумаг, а также современных стоимостных подходах через дисконтирование будущих денежных подходов и оценку стоимости акции с использованием метода мультипликаторов, представляются не востребованными на практике.

Цель исследования заключается в построении бизнес-модели фармацевтической

компании, учитывающей цепочку создания стоимости, анализ и влияние финансовых и нефинансовых факторов на увеличение стоимости бизнеса. При этом бизнес-модель должна быть гибкой, прозрачной для стейкхолдеров, которые могут оказать влияние на рост стоимости компании. Это влияние подлежит аналитической оценке с позиций определения степени и характера влияния, учета информационных интересов стейкхолдеров.

Материалы и методы исследования

Процесс и результаты исследования основаны на проведении анализа годовой отчетности за 2015 год десяти крупнейших мировых компаний фармацевтической отрасли. В процессе исследования использовался широкий аналитический аппарат: общенаучные методы (анализ, синтез, моделирование, функционально-стоимостной анализ, исторический обзор), специальные методы анализа (сравнение, группировки, коэффициентный анализ, факторный анализ).

Результаты исследования и их обсуждение

В рамках проведения исследования предлагается подходить к анализу рыночной стоимости компании (ее капитализации) с точки зрения оценки удовлетворенности интересов заинтересованных сторон при одновременном балансировании между как финансовыми, так и нефинансовыми ожиданиями стейкхолдеров, и интересами собственников и менеджмента компании.

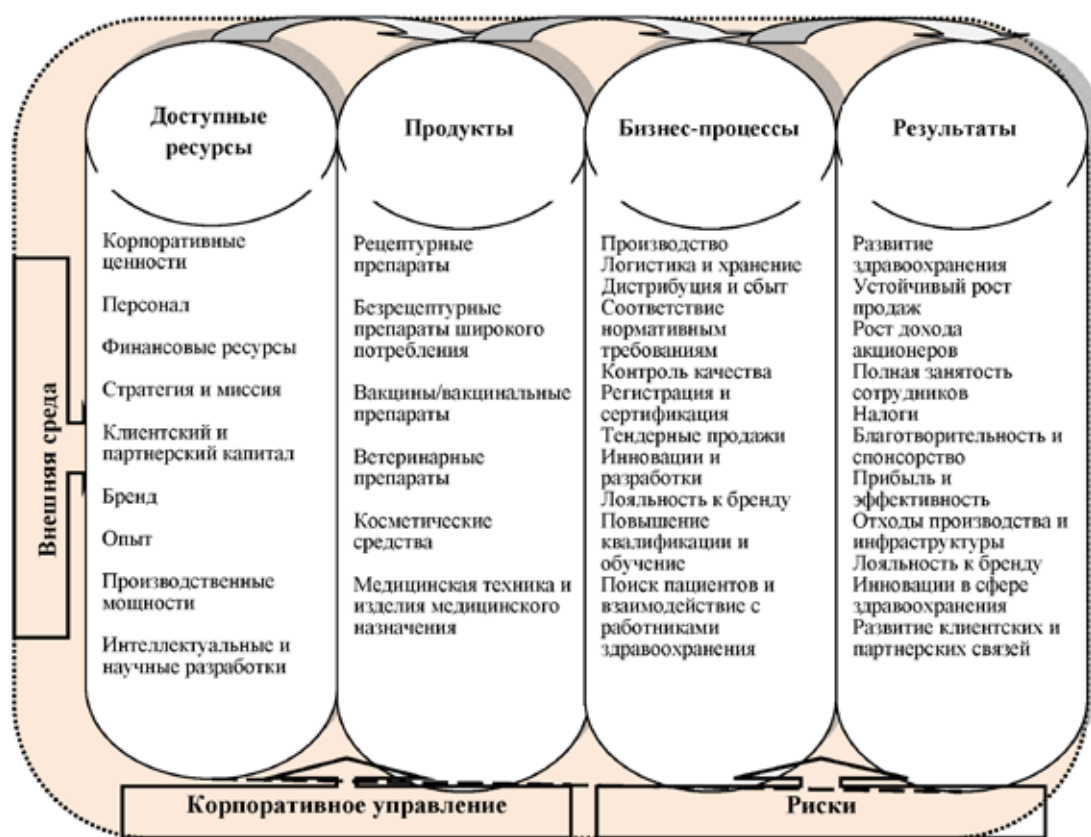
Представляется возможным сформулировать научную гипотезу, согласно которой сбалансированное удовлетворение определенных интересов стейкхолдеров позволяет увеличить совокупную акционерную доходность. Иными словами, методика анализа акционерной стоимости компании основывается на влиянии отдельных финансовых и нефинансовых факторов, определенных с учетом интересов стейкхолдеров и воздействующих на динамику совокупного акционерного дохода в отчетном периоде [2]. Очевидно, что на первом этапе анализа акционерной стоимости компании, необходимо определить контур или «дерево» стейкхолдеров, оказывающих влияние на деятельность и развитие компании, а также испытывающих воздействие с ее стороны.

В развитие классической отечественной теории заинтересованных сторон, разработанной В.И. Бариленко [1], О.В. Ефимовой [2,3,4], Е.В. Никифоровой [6], М.В. Мельник [5], Р.П. Булыгой [1], кото-

рые анализируют экономическое развитие компании, выделяя, в среднем, семь групп стейкхолдеров, таких как: собственники, покупатели (клиенты), поставщики, работники, местное сообщество, общественные объединения и государство, автором предлагается подход к определению групп стейкхолдеров на основе бизнес-модели создания стоимости анализируемой компании. Данный подход отвечает современным тенденциям составления интегрированной годовой отчетности, и позволяет оценить и ранжировать влияние отдельных групп заинтересованных сторон на каждом из бизнес-процессов компании. В связи с этим, в процессе экономического анализа акционерной стоимости компании возникает необходимость более глубокой детализации бизнес-модели, нежели та, которая предусмотрена Международным Стандартом по интегрированной отчетности.

Анализ годовой отчетности за 2015 год десяти крупнейших мировых компаний фармацевтической отрасли позволил построить обобщенную бизнес-модель создания стоимости, которая представлена на рисунке и включает следующие элементы. Рисунок доказывает, что при определении факторов, потенциально влияющих на рыночную стоимость акций, и как следствие – на акционерный доход, некорректно использовать традиционное выделение семи групп стейкхолдеров, описанных выше. При анализе интересов агрегированной группы клиентов (покупателей) компании без выделения релевантных подгрупп и их детального рассмотрения существует риск учета факторов, не оказывающих влияние на выручку компании (объем продаж), и, следовательно, снижения качества раскрываемой отчетности и возможных погрешностей результатов аналитических процедур.

Например, при анализе фармацевтической компании, которая ведет деятельность по реализации только рецептурных препаратов, традиционное объединение покупателей компании в одну группу экономически нецелесообразно, так как в данном случае клиентами компании, оказывающими влияние на выручку от продаж, будут как покупатели в широком смысле (пациенты), так и работники системы здравоохранения (врачи и медики), законодательно наделенные исключительным правом назначать препарат пациенту и выписывать рецепт для дальнейшего отпуска из аптеки. С другой стороны, при построении круга стейкхолдеров необходимо также учитывать бизнес-процессы, являющиеся основой создания стоимости компании.



Бизнес-модель создания стоимости фармацевтической компании

Так, при анализе фармацевтической отрасли, важно разделять стандартные каналы дистрибуции (оптовые каналы сбыта) и тендерный способ реализации продукции. В соответствии с Федеральным законом №44–ФЗ от 05.04.2013 г. «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», лекарственные средства, включенные в список гарантированного объема бесплатной медицинской помощи, должны закупаться через единую систему государственных закупок. Учитывая, что для представительств и филиалов анализируемых фармацевтических компаний тендерный канал сбыта в России составляет от 20 до 74%, выделение государственных заказчиков, как отдельной группы стейкхолдеров может существенно повлиять на качество проводимого экономического анализа. Проведенное автором исследование позволило определить десять групп стейкхолдеров, чьи интересы могут повлиять на акционерную стоимость фармацевтической компании и должны учитываться при анализе факторов создания стоимости:

1. Собственники и потенциальные инвесторы;
2. Пациенты (прямые покупатели фармацевтической продукции, пациенты, лечащиеся в учреждениях здравоохранения, потенциальные покупатели);
3. Работники здравоохранения (лечащие (практикующие) врачи, врачи-научные работники («эксперты мнения»));
4. Покупатели или оптовые каналы сбыта (дистрибьюторы (оптовые покупатели), аптечные сети);
5. Поставщики и иные контрагенты (поставщики сырья и материалов, научные лаборатории и исследовательские институты, другие поставщики услуг (контрагенты));
6. Государство (государственные заказчики (покупатели), надзорные, регуляторные и органы сертификации);
7. Международные организации и органы (Всемирная организация здравоохранения, органы по надзору за рынком ценных бумаг, органы по противодействию коррупции в системе здравоохранения);
8. Работники (персонал, занимающийся инновациями и научными разработками,

продажами и сбытом, производственный персонал и топ-менеджмент);

9. Некоммерческие организации и общественные объединения (научные медицинские сообщества и ассоциации профессионалов, Получатели благотворительной и спонсорской помощи);

10. Экологические организации.

Согласно концептуальной трактовке показателя акционерной доходности бизнеса (TSR – Total Shareholder Return), предложенной В.Г. Когденко и М.В. Мельник, данный показатель в значительной степени зависит от ожидания инвесторов, поэтому невысокое значение показателя может наблюдаться не только у неэффективных компаний, но и у эффективных компаний, не оправдавших необоснованных ожиданий инвесторов, и поэтому не показавших большого прироста рыночной стоимости капитала. По мнению В.Г. Когденко и М.В. Мельник показатель TSR характеризует изменение эффективности компании, а не достигнутый уровень эффективности [5].

Учитывая, что отличительной особенностью показателя акционерной доходности бизнеса (TSR) от показателя общей доходности бизнеса (TBR – Total Business Return) является использование не фундаментальной, а рыночной стоимости капитала, и принимая во внимание вышеописанные экономические взаимосвязи между оценкой стоимости капитала компанией рынком и ожиданиями стейкхолдеров этой ком-

пании, считается обоснованным сделать вывод о том, что динамика акционерной стоимости компаний будет зависеть от изменения ожиданий ее стейкхолдеров (не только инвесторов и собственников).

Заключение. В рамках используемого стейкхолдерского подхода к определению факторов, влияющих на изменение показателя совокупной акционерной доходности бизнеса (TSR), предлагается основываться на «точках пересечения» интересов стейкхолдеров, заинтересованных в деятельности компании и интересах компании от взаимодействия со стейкхолдерами.

Список литературы

1. Бариленко В.И. Основы бизнес-анализа: учебное пособие/ В.И. Бариленко, В.В. Бердников, Р.П. Булыга [и др.]; под ред. В.И. Бариленко. – М.: КНОРУС, 2014. – 272 с.
2. Ефимова О.В. Анализ устойчивого развития компании: стейкхолдерский подход // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – №45 (348). – С. 41–51
3. Ефимова О.В. Анализ и оценка эффективности деятельности хозяйствующих субъектов в области устойчивого развития // Учет. Анализ. Аудит. – 2014. – №1. – С. 51–59
4. Ефимова, О.В. Развитие корпоративной отчетности в инновационной экономике // Школа Университетской науки: парадигмы развития. – 2010. – №1 (1). – С. 76–81
5. Когденко В.Г., Мельник М.В. Управление стоимостью компании. Ценностно-ориентированный менеджмент: учебник для бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям «Экономика», «Менеджмент» / В.Г. Когденко, М.В. Мельник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 447 с.
6. Никифорова, Е.В. Методические подходы к подготовке отчетности об устойчивом развитии хозяйствующего субъекта // Учет. Анализ. Аудит. 2015 – №4. – С. 75 – 80.

УДК 370.153.1–057.875

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА – БЛАГОЕ ДЕЛО**Алмабаева Н.М., Адипбаев Б.М., Умирбекова З.К., Бопанова А.О.***Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы,
e-mail: ANMNuri@mail.ru*

В данной статье рассматривается многоуровневая подготовка конкурентоспособных специалистов здравоохранения и фармации через реализацию компетентно – ориентированной модели медицинского и фармацевтического образования с широким привлечением отечественных и зарубежных ученых и постоянным наращиванием научного потенциала. Создание научно-образовательно-клинического кластера: поэтапное объединение на базе университета медицинских организаций науки и образования.

Ключевые слова: студент, толерантность, культура, многоуровневая

EDUCATIONAL WORK – GOOD DEAL**Almabayeva N.M., Adibayev B.M., Umirbekova Z.K., Bopanova A.O.***Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty,
e-mail: ANMNuri@mail.ru*

This article discusses the competitive multi-level training of health professionals and pharmacies through the implementation of competence – based model of medical and pharmaceutical education with wide attraction of domestic and foreign scientists and constant reinforcement of the scientific potential.

Keywords: student, tolerance, culture, multilevel

Молодежь – это: ожидание, намерение, будущее, возможность, шанс и вероятность. «100 конкретных шагов» пяти институциональных реформ Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева позволит нам уверенно пройти сложный период испытаний, не сбиться с пути реализации Стратегии-2050 и укрепить казахстанскую государственность.

02.12.1930 года приказом Народного комитета здравоохранения Казахской ССР был открыт Первый медицинский вуз Казахстана. Приказом Наркомздрава КАССР за № 260 от 30 ноября 1930 года директором медицинского института был назначен Санжар Джафарович Асфендияров.

Миссия КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова – это инновационно – ориентированный и социально – ответственный университет, являющийся лидером в Центральной Азии по многоуровневой подготовке конкурентоспособных специалистов здравоохранения и фармации через реализацию компетентно – ориентированной модели медицинского и фармацевтического образования с широким привлечением отечественных и зарубежных ученых и постоянным наращиванием научного потенциала.

Признаваемый в международном сообществе социально-ответственный лидер в системе медицинского образования, выпускающий конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов, обеспечивающий единство науки, образования и практики путем внедрения инновационных технологий во все сферы деятельно-

сти, развивающий национальную научную медицинскую школу, сохраняющий и преумножающий свои традиции.

Обеспечение высокой конкурентоспособности КазНМУ и трансформация в университет международного уровня.

Базовые ценности Университета являются своеобразным компасом указывающим путь личностного роста и развитие личности:

- Служение людям;
- Верность профессии;
- Репутация университета;
- Почитание учителей;
- Уважение к студентам;
- Преемственность поколений;
- Устремление в будущее.

С учетом специфики медицинского образования и структуры субъектно – личностных профессионально значимых качеств врачей, выделены основные компоненты в системе ценностных ориентаций будущего медика: гуманизм, толерантность, патриотизм, высокая культура и лидерство [1].

В Университете педагогическая деятельность неотделима от клинической и исследовательской деятельности (интеграция образования, науки и практики). Условиями непрерывного роста как каждого в отдельности сотрудника, так и университета в целом, являются инновации в педагогическом процессе, клинической деятельности и научных исследованиях. Предусмотрены новые формы научно – образовательной деятельности, активное внедрение результатов научных и методических исследований

в учебный процесс, реализация научных проектов с привлечением студентов, педагогов зарубежных партнеров.

На сегодняшний день на базе университета действуют несколько студенческих организаций. Их целью является формирование активной жизненной позиции студентов, содействие развитию социальной зрелости, самостоятельности и саморазвитию, подготовка студентов к компетентному и ответственному участию в жизни общества. Интеграция в мировое образовательное пространство, медицинское и научное сообщество через развитие международного сотрудничества.

Университет является территорией здорового образа жизни. Корпоративная культура (организационная культура предприятия) – свод наиболее важных положений деятельности организации, определяемых ее миссией и стратегией развития и находящихся выражение в совокупности социальных норм и ценностей, разделяемых большинством работников. Формула корпоративной культуры: общие ценности, традиции, признаваемые правила поведения и управления в организации, принципы корпоративной этики и культуры: соблюдение законов и правовых норм, защита корпоративных интересов, принципы коллективной работы. Эффективную корпоративную культуру отличает следующее: слаженность, взаимодействие, то, что называется team spirit (командный дух); удовлетворение работой и гордость за ее результаты; преданность организации и готовность соответствовать ее высоким стандартам; высокая требовательность к качеству труда; готовность к переменам, вызванным требованиями прогресса и конкурентной борьбой, невзирая на трудности и бюрократические препоны.

Если организация не занимается процессом формирования организационной культуры, не придает ей должного значения, то она обречена на провал, так как выжить в современных рыночных условиях организация может только с сильной сплоченной командой всего персонала, то есть с эффективной корпоративной культурой:

- Содержание организационной культуры.
- Осознание себя и своего места в организации.
- Коммуникационная система и язык общения.
- Внешний вид, одежда и представление себя на работе.
- Осознание времени, отношение к нему и его использование.
- Взаимоотношения между людьми.
- Ценности и нормы.
- Процесс развития работника и привитие навыков и умений.

Кодекс Чести является реализацией этических принципов и нравственных ценностей КазНМУ им.С.Д.Асфендиярова, утвержденных Ученым Советом.

Кодекс чести преподавателя КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова является сводом правил, этических принципов, и нравственных ценностей, принятых университетом, утвержденных Ученым Советом.

Кодекс чести студента КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова: студент – патриот Республики Казахстан, высоко чтит государственную символику – гимн, флаг, государственный язык – как важнейший атрибут Суверенного Казахстана; всегда помнит, что представляет высшую, гуманную медицинскую школу, дорожит ее честью и имиджем; руководствуется общечеловеческими морально – этическими принципами, соблюдает корпоративную культуру университета, считает недопустимым проявления межэтнических разногласий, религиозного экстремизма, национализма и коррупционных правонарушений; осознает свою приверженность профессиональной компетенции, научным знаниям, принципу конфиденциальности информации, касающейся пациента; строить взаимоотношения с преподавателями на чувствах глубокого уважения к старшим, благодарности и признательности; признает необходимость интернационализации студенческого сотрудничества и трехязычия; признает ответственность за успеваемость, соблюдение дисциплины, норм поведения и правил внутреннего распорядка в Университете, плагиат, несанкционированные методы контроля знаний; считает здоровье осознанной необходимостью здорового образа жизни и активно пресекает асоциальные проявления в виде пьянства, хулиганства, наркомании и др.

Есть традиции университета – именные учреждения и именные стипендии.

Символы университета: фирменный логотип, флаг университета, гимн университета. Логотип университета олицетворяет собой вечное процветание, приверженность традициям медицины и дальнейшее развитие вуза в статусе национального. На белом фоне флага изображен логотип университета. Белый цвет флага – символ чистоты, надежды и спасения – профессиональный цвет медицины – белый халат [2].

В КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова работают известные ученые-педагоги Казахстана, академики Национальной академии наук РК, Российской академии медицинских наук, Академии профилактической медицины РК, Международных академий, заслуженные деятели науки и образования, заслуженные врачи и фармацевты.

КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова имеет договора сотрудничества с ВУЗами стран дальнего и ближнего зарубежья.

Университет следует принципу солидарной ответственности преподавателей, административного персонала и обучающихся за качество образования и следование миссии Университета. Университет является привилегированным местом встречи между преподавателями, обладающими возможностями передачи знаний, навыков и средствами их развития через исследования и инновации, и студентами, имеющими возможность к обогащению знаниями и приобретению навыков. Создание научно-образовательно-клинического кластера: поэтапное объединение на базе университета медицинских организации науки и образования к 2016 г.

Таким образом, разработанная программа развития вуза, учитывающая основные

направления Госпрограммы образования и науки на 2016 – 2019 годы, и проблемы, обозначенные Министерством науки и образования Республики Казахстан, позволят создать условия для успешной подготовки выпускников, способных к реализации задач и модернизации образования, внедряющих обучение на трех языках, проявляющих исследовательский подход.

Мы готовим патриотов, сохраняющих национальные ценности и культуру, личностей, способных воспитывать подрастающее поколение, конкурентоспособных в международной образовательной или медицинской среде.

Список литературы

1. Аканов А.А., Тулебаев К.А., Шынгысбаев Л.С., Султанова М.Т. и т.д. Модель формирования личности выпускника КазНМУ им. Асфендиярова. – Алматы, 2014.
2. Положение об управлении по социально – воспитательной работе РГП «КазНМУ им.С.Д. Асфендиярова».

УДК 376.112.4

ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ УМСТВЕННО ОТСТАЛЫХ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Бутко Г.А., Евтушенко И.В.

Московский педагогический государственный университет, Москва, e-mail: evtivl@rambler.ru

Начало XXI века отмечено активизацией поиска путей создания новой методологии, технологического обеспечения, образовательных методик в системе специального образования. В переходный период развития системы специального образования и помощи детям с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в России и, в том числе, умственно отсталым обучающимся, возрастает роль нового содержания образования и оказания поддержки воспитанникам с отклонениями в развитии, включая интеграционные процессы. Изменение нормативно-правовой базы и гуманизация образовательных отношений (Конвенция ООН «О правах инвалидов», 2006), обуславливает потребность дальнейшего изучения детей с нарушенным развитием, чье количество ежегодно возрастает, особенно в организациях общего образования, выявления новых вариантов нарушений. Современные технологии обучения детей с отклонениями в развитии позволяют оказывать помощь в социализации обучающихся более чем двадцати категорий различных сенсорных, двигательных, речевых, эмоциональных нарушений, а также умственной отсталости разной степени. В статье представлено примерное содержание учебной дисциплины «Технологии образования умственно отсталых в предметной области «Физическая культура», разработанной и апробированной в Московском государственном педагогическом университете.

Ключевые слова: физическая культура, умственно отсталые обучающиеся, рабочая программа

TENTATIVE WORK PROGRAMME CONTENTS OF DISCIPLINE «TECHNOLOGY EDUCATION MENTALLY RETARDED IN THE SUBJECT AREA OF «PHYSICAL CULTURE»

Butko G.A., Evtushenko I.V.

Moscow State Pedagogical University, Moscow, e-mail: evtivl@rambler.ru

Beginning of the XXI century marked an active search for ways to create new trends, technologies, methods of correctional work in special education. The strategy of the transition period in the development of the national system of special education and public assistance to children with disabilities and, in particular, mentally retarded students, is aimed at the development of new educational content and providing support to pupils with developmental disabilities, including integration processes. Due to changes in the regulatory framework and the humanization of relations in the educational space (the UN «On the Rights of Persons with Disabilities» Convention, 2006), there is a need for further study of children with disabilities, due to the increasing number of them, identifying new variants of the violations and the prevalence of such children in general education institutions. Modern technologies of teaching children with disabilities in the development permit to assist in the socialization of students in more than twenty different categories of sensory, motor, speech, emotional disturbances and mental retardation of varying degrees. The article presents the approximate content of the discipline, «Technology education mentally retarded in the subject area of «Physical culture», developed and tested in the Moscow State Pedagogical University.

Keywords: physical culture, mentally retarded students, the work program

Применяемые в настоящее время технологии физического воспитания умственно отсталых обучающихся привлекают пристальное внимание отечественных специалистов [1–29]. Дисциплина «Технологии образования умственно отсталых в предметной области «Физическая культура» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин подготовки бакалавров специального (дефектологического) образования по профилю «Олигофренопедагогика». Успешное усвоение курса связано с освоением студентами следующих дисциплин: «Специальная педагогика и психология», «Олигофренопедагогика», «Психология лиц с умственной отсталостью», «Организация специального образования и инклюзивного обучения». Освоение студентами дисциплины «Технологии обра-

зования умственно отсталых в предметной области «Физическая культура» необходимо как важная основа для прохождения ими преддипломной практики в образовательных организациях и подготовки к итоговой государственной аттестации.

Целью освоения дисциплины «Технологии образования умственно отсталых в предметной области «Физическая культура» является теоретико-практическая подготовка студентов к профессиональной деятельности в области физического воспитания умственно отсталых обучающихся; знакомство будущих выпускников с методологическими основами физического воспитания умственно отсталых детей в системе общего и специального образования, а также формирование у них практических компетенций, умений выбора и применения

наиболее эффективных методов и приемов коррекционно-развивающих технологий, направленных на нормализацию нарушений общей и мелкой моторики, познавательной и речевой активности, совершенствование физических качеств умственно отсталых детей; воспитание у бакалавров специального (дефектологического) образования исследовательских навыков и творческого подхода к изучению проблем становления у умственно отсталых детей здорового образа жизни, формирование профессиональных качеств будущего учителя физической культуры; развитие педагогической компетентности студентов в выборе содержания, определении форм организации, методов и приемов физического воспитания умственно отсталых обучающихся; научение студентов умениям создания специальных образовательных условий и коррекционно-образовательной среды; умениям применять, адекватно индивидуально-психологическим особенностям умственно отсталых детей, педагогические средства в процессе осуществления физического воспитания.

В результате освоения дисциплины «Технологии образования умственно отсталых в предметной области «Физическая культура»» обучающийся должен знать: психолого-педагогические особенности умственно отсталых детей; специфику развития моторных и психомоторных качеств умственно отсталых детей; основы отечественной системы специального образования умственно отсталых детей; современные интеграционные модели и роли физического воспитания в данном процессе; значение специальных образовательных условий в системе физвоспитания умственно отсталых детей; уметь: проводить обследование умственно отсталых детей различных возрастных категорий с целью изучения уровня развития физических качеств, состояния функциональных систем организма, физической готовности к систематическим занятиям физической культурой; организовывать физически-развивающую среду, отвечающую особым образовательным потребностям умственно отсталых обучающихся; разрабатывать рабочие программы предметной области «Физическая культура» для умственно отсталых детей; реализовывать коррекционно-развивающую деятельность по физическому воспитанию в условиях общего, специального, школьного и дополнительного образования умственно отсталых детей; осуществлять плодотворное взаимодействие со всеми участниками образовательного процесса, включая родителей, воспитывающих умственно отсталых детей по вопросам физического воспитания и здорового образа

жизни; владеть: методами и приемами поиска, изучения и анализа научных и научно-методических материалов по теории физического воспитания детей с нарушениями интеллекта, связанных с вопросами диагностики сформированности физических качеств; преодоления недостатков психического и физического развития детей с нарушениями интеллекта, обучения, воспитания и социализации обучающихся данной категории; традиционными и инновационными технологиями образования умственно отсталых обучающихся в предметной области «Физическая культура»; культурой общения с учителями, воспитателями, детьми с нарушениями интеллекта и их родителями.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 академических часа). Из них: практические занятия, семинары – 17 часов; самостоятельная работа обучающихся – 55 часов. Завершается изучение данной дисциплины зачетом.

Содержанием аудиторной работы учебной дисциплины являются: основные понятия предметной области «Физическая культура»; особенности физического развития и двигательных способностей обучающихся специальной (коррекционной) школы VIII вида; классификация нарушений двигательной сферы; формы организации физического воспитания в специальной (коррекционной) школе; типология, структура уроков физкультуры; оценка успеваемости учащихся на уроках физкультуры; содержание учебного материала по физвоспитанию; характеристика отдельных видов упражнений: строевые и порядковые упражнения; общеразвивающие упражнения; корригирующие упражнения; акробатические упражнения; упражнения в лазании и перелезании; упражнения в равновесии; ходьба; упражнения с основами бега; прыжковые упражнения; упражнения в метании; лыжная подготовка; подвижные игры; анализ уроков физкультуры; профилактика травматизма; основные гигиенические требования к местам занятий физкультурой; дополнительные формы физвоспитания.

Содержанием самостоятельной работы обучающихся являются: ознакомление с нормативно-правовыми документами, регламентирующими работу системы специального образования детей с нарушениями интеллекта в РФ; составление глоссария по теме «Основные понятия предметной области «Физическая культура»»; подготовка к работе Круглого стола: «Основные понятия предметной области «Физическая культура». Обновление терминологии, определений, наименований»; изучение и конспектирование работ методистов в об-

ласти физического воспитания умственно отсталых обучающихся; изучение систематики форм нарушений физического развития умственно отсталых детей; подготовка презентаций и докладов; педагогическое обследование физического развития детей с нарушениями интеллекта; анализ результатов обследования, составление характеристики и рекомендаций по дальнейшей работе по физическому воспитанию детей с нарушениями интеллекта; написание эссе по теме: «Слагаемые профессиональной компетентности учителя физической культуры специальной образовательной организации для умственно отсталых обучающихся»; изучение и анализ ФГОС образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями); изучение образовательных программ для специальных (коррекционных) общеобразовательных организаций для детей с нарушениями интеллекта; проведение сравнительного анализа действующих образовательных программ; составление программы по одному из разделов учебной дисциплины «Физическая культура»; просмотр и анализ уроков физической культуры в младших и старших классах специальных (коррекционных) школ для детей с нарушениями интеллекта; составление конспектов фрагментов уроков физической культуры; подготовка доклада, например: «Методы организации самоконтроля детей с нару-

шениями интеллекта на уроке физической культуры»; просмотр и анализ внеклассного занятия по физическому воспитанию (определение цели и задач занятия; выбор организационной формы занятия; реализация основных принципов физического воспитания; соответствие содержания, методов и приемов работы поставленными задачам, психическим, физическим и возрастным возможностям детей с нарушениями интеллекта); самостоятельное составление фрагментов внеклассного занятия по физическому воспитанию (организация подвижных игр, проведение спортивных соревнований, организация утренней гигиенической гимнастики, физкультминуток); составление плана работы с семьей детей с нарушениями интеллекта по физическому воспитанию; подготовка докладов: «Организация физически-развивающей среды как условие успешного формирования физической воспитанности детей с нарушениями интеллекта»; «Пути формирования опыта занятия физической культурой у детей с нарушениями интеллекта»; «Формирование здорового образа жизни у детей с нарушениями интеллекта»; «Физическое воспитание в труде детей с нарушениями интеллекта»; «Игра как средство физического развития детей с нарушениями интеллекта».

К фундаментам оценочных средств могут быть отнесены модели контролируемых компетенций (таблица) и вопросы к зачету.

Модели контролируемых компетенций

Формируемые компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК-1. Рациональный выбор и реализация коррекционно-образовательных программ на основе личностно-ориентированного и индивидуально-дифференцированного подходов к лицам с ОВЗ	обладает способностью выделять основные структурные компоненты образовательных программ по физкультуре для детей с нарушениями интеллекта; способен учитывать и соотносить при выборе и реализации образовательных программ по физкультуре психологические, возрастные, индивидуальные особенности детей с нарушениями интеллекта, структуру дефекта и степень выраженности нарушений интеллекта, этапы и условия получения образования; при выборе и реализации коррекционно-образовательных образовательных программ учитывает особенности усвоения образовательного материала и способы деятельности, с помощью которых дети с нарушениями интеллекта овладевают знаниями, умениями и навыками; определяет долгосрочные и краткосрочные цели и задачи образовательной программы; время, которое должен затратить обучающийся с нарушениями интеллекта на освоение образовательной программы; способен к выбору и реализации коррекционно-образовательных основных и дополнительных образовательных программ по физкультуре для детей с нарушениями интеллекта; реализует принципы физического воспитания детей с нарушениями интеллекта в содержании выбранных программ	устный опрос; проверка работ по анализу действующих программ; проверка знания содержания программы одного из разделов учебного предмета «Физическая культура»

Продолжение табл.

1	2	3
ПК-2. Организация коррекционно-развивающей образовательной среды, выбор и использование методического и технического обеспечения, осуществление коррекционно-педагогической деятельности в организациях образования, здравоохранения и соцзащиты	готов к организации и совершенствованию коррекционно-развивающей образовательной среды, способствующей физическому развитию детей с нарушениями интеллекта, направленной на освоение ими образовательных и коррекционно-развивающих программ; способен выявлять и создавать комплекс организационных и психолого-педагогических условий, определяющих успешность реализации основных и дополнительных образовательных программ по физическому воспитанию для умственно отсталых детей	устный опрос; деловая игра; проверка конспектов; контрольная работа
ПК-3. Планирование образовательно-коррекционной работы с учетом структуры нарушения, актуального состояния и потенциальных возможностей лиц с ОВЗ	при решении профессиональных задач учитывает особенности усвоения образовательного материала и способы деятельности, с помощью которых дети с нарушениями интеллекта овладевают знаниями, умениями и навыками; способен к решению профессиональных задач с учетом методики физического воспитания обучающихся по овладению содержанием образовательных и коррекционно-развивающих программ; способен к планированию профессиональной деятельности с учетом принципов, содержания, структуры, технологий, форм и условий реализации образовательных программ по физическому воспитанию для детей с нарушениями интеллекта; готов к планированию урочной и внеурочной деятельности в условиях реальной практики под руководством педагога-дефектолога в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях; способен разработать индивидуальную образовательную траекторию ребенка с нарушениями интеллекта с учетом принципов построения и способов структурирования адаптированной основной образовательной программы; способен к согласованию мотивов, целей деятельности и особых образовательных потребностей умственно отсталых детей	деловая игра; устный опрос; проверка конспектов; проверка обзора и аннотирования публикаций по проблеме
ПК-4. Организация, совершенствование и анализ собственной образовательно-коррекционной деятельности	готов использовать в профессиональной деятельности знания в области основных законодательных актов РФ, направленных на защиту прав и социальную поддержку умственно отсталых детей; способен строить профессиональную деятельность в соответствии с нормами профессиональной этики	устный опрос; контрольная работа; защита докладов с презентациями, участие в обсуждении, дискуссия; проверка конспектов; проверка глоссария
ПК-6. Осуществление мониторинга достижения планируемых результатов образовательно-коррекционной работы	при организации мониторинга достижения результатов образовательно-коррекционной работы опирается на основные принципы и подходы к его проведению; определяет цель и задачи мониторинга достижения планируемых результатов образовательно-коррекционной работы; способен выбирать наиболее эффективные методы мониторинга, определить последовательность этапов мониторинга; может организовать продуктивное взаимодействие со смежными специалистами при проведении мониторинга достижения планируемых результатов образовательно-коррекционной работы; анализирует и обобщает полученные в ходе мониторинга результаты образовательно-коррекционной работы; при решении профессиональных задач способен к осуществлению мониторинга достигнутых результатов образовательно-коррекционной работы	устный опрос; проверка карты мониторинга планируемых результатов коррекционно-образовательной работы с умственно отсталыми детьми; проверка карты мониторинга планируемых результатов работы по физическому воспитанию с умственно отсталыми детьми

Окончание табл.

1	2	3
ПК-10. Проведение работы по духовно-нравственному, эстетическому развитию лиц с ОВЗ, приобщению их к историческим ценностям и достижениям мировой и отечественной культуры	способен учитывать индивидуальные образовательно-культурные потребности детей с нарушениями интеллекта при проектировании и реализации программ духовно-нравственного и эстетического развития; определяет общие и частные задачи духовно-нравственного и эстетического развития детей с нарушениями интеллекта; способен проводить культурно-досуговые мероприятия для детей с нарушениями интеллекта, направленные на приобщение их к историческим ценностям и достижениям отечественной и мировой культуры; способен к подбору эффективных форм и методов духовно-нравственного и эстетического развития детей с нарушениями интеллекта; планирует поэтапность и продолжительность реализации программ духовно-нравственного и эстетического развития детей с нарушениями интеллекта; анализирует и обобщает результаты реализации программ духовно-нравственного и эстетического развития детей с нарушениями интеллекта	защита докладов с презентациями, участие в обсуждении, дискуссия; проверка рефератов; проверка фрагментов конспектов внеклассных занятий

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Физическое воспитание – составная часть коррекционно-образовательного процесса.

2. Основные задачи реализации содержания предметной области «Физическая культура». Вариант 1

3. Основные задачи реализации содержания предметной области «Физическая культура». Вариант 2.

4. Основные понятия физвоспитания: Физическая культура (Адаптивная физическая культура).

5. Основные понятия физвоспитания: Физическое развитие.

6. Основные понятия физвоспитания: Двигательные способности.

7. Основные понятия физвоспитания: Сила, Быстрота, Ловкость, Выносливость, Гибкость.

8. Особенности физического развития и двигательных способностей умственно отсталых обучающихся. Классификация нарушений двигательной сферы.

9. Особенности физического развития и двигательных способностей умственно отсталых обучающихся. Нарушения физического развития.

10. Особенности физического развития и двигательных способностей умственно отсталых обучающихся. Нарушения в развитии основных движений.

11. Особенности физического развития и двигательных способностей умственно отсталых обучающихся. Нарушения при ходьбе.

12. Особенности физического развития и двигательных способностей умственно отсталых обучающихся. Нарушения движений при беге.

13. Особенности физического развития и двигательных способностей умственно отсталых обучающихся. Нарушения движений при прыжках.

14. Особенности физического развития и двигательных способностей умственно отсталых обучающихся. Нарушения в развитии основных двигательных способностей.

15. Врачебно-педагогический контроль. Группы здоровья (медицинские группы).

16. Формы организации физического воспитания. Общая характеристика.

17. Урок физической культуры в специальной (коррекционной) школе.

18. Типы уроков физической культуры в специальной (коррекционной) школе.

19. Структура уроков физической культуры в специальной (коррекционной) школе.

20. Оценка успеваемости обучающихся на уроках физической культуры в специальной (коррекционной) школе.

21. Анализ уроков физической культуры в специальной (коррекционной) школе.

22. Внеурочные формы физического воспитания. Общая характеристика.

23. Методика проведения утренней гигиенической гимнастики.

24. Профилактика травматизма во время занятий физическим воспитанием.

25. Основные гигиенические требования к местам занятий физкультурой.

26. Организация занятий по лечебной физкультуре (ЛФК).

Список литературы

1. Белотелкин Ю.Г., Евтушенко И.В. Роль информационно-коммуникационных технологий в формировании общеучебных умений обучающихся с ОВЗ со сложным дефектом // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – №6; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25656> (дата обращения: 30.11.2016).

2. Борякова Н.Ю., Данилова А.М., Евтушенко Е.А. [и др.]. К вопросу о наименовании отдельных категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2016. – №10 (часть 2). – С.175–177.
3. Бутко Г.А. Физическое воспитание детей с задержкой психического развития. – М., 2006. – 144 с.
4. Волкова Т.Г., Евтушенко И.В. Особенности эстетической воспитанности умственно отсталых старших школьников // *Современные наукоемкие технологии*. 2016. №10 (часть 1). С. 119–122.
5. Герасимова С.Н., Евтушенко И.В. Готовность к работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья студентов педагогического колледжа // *Современные наукоемкие технологии*. – 2015. – №12 (часть 5). – С. 860–864.
6. Груздева М.В., Евтушенко И.В. Модель подготовки к профессиональной деятельности обучающихся со сложным дефектом, оставшихся без попечения родителей, в условиях Северо-Запада России (на примере Мурманской области) // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24823> (дата обращения: 27.06.2016).
7. Дмитриев А.А. Физическая культура в специальном образовании: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М., 2002. – 176 с.
8. Евтушенко Е.А. Использование регулятивной функции театрализованной деятельности в воспитании умственно отсталых детей // *Социально-гуманитарные знания*. – 2010. – № 4. – С. 341–348.
9. Евтушенко Е.А. Нравственное воспитание умственно отсталых младших школьников во внеучебной театрализованной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. – М.: МГТУ им. М.А. Шолохова, 2010.
10. Евтушенко Е.А. Роль театрализованной деятельности в нравственном воспитании умственно отсталых детей младшего школьного возраста // *Вестник Череповецкого государственного университета*. – 2010. – № 3. – С. 11–15.
11. Евтушенко Е.А., Евтушенко И.В. К оценке уровня нравственной воспитанности обучающихся с умственной отсталостью // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24421> (дата обращения: 28.04.2016).
12. Евтушенко И.В. Модель музыкального воспитания умственно отсталых школьников в системе специального образования // *Межотраслевые подходы в организации обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья* / А.А. Алмазова, Е.Э. Артемова, Г.В. Бабина, Л.Н. Гоголенко, А.М. Данилова, И.В. Евтушенко, М.В. Жигорева, В.П. Козырева, С.А. Кузьмина, Т.М. Лифанова, Е.В. Лянгузова, Т.А. Нильсен, О.С. Орлова, Ю.А. Пенкина, А.В. Соболева, Е.Н. Соломина, Л.А. Тишина, В.В. Ткачева, Н.П. Ходакова, Н.Ю. Шарипова и др. – М., 2014. – С. 58–78.
13. Евтушенко И.В. Модель социально-культурной реабилитации обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) // *Культура и образование*. – 2015. – № 4 (19). – С.88–95.
14. Евтушенко И.В. Некоторые аспекты формирования нравственной культуры детей с интеллектуальным недоразвитием // *Вестник Университета Российской академии образования*. – 2008. – №2(40). – С. 113–115.
15. Евтушенко И.В. Современные подходы к разработке модели социализации умственно отсталых детей // *Особые дети в обществе: Сб. науч. докладов и тезисов выступлений участников I Всероссийского съезда дефектологов*. 26–28 октября 2015 г. – М., 2015. – С. 68–75.
16. Евтушенко И.В., Герасимова С.Н. Формирование специальных (дефектологических) компетенций у студентов педагогического колледжа // *Современные наукоемкие технологии*. – 2016. – №1 (часть 1). – С. 102–106.
17. Евтушенко И.В., Готовцев Н.Г., Слепцов А.И., Сергеев (Счастливый) В.М. Проблемы формирования толерантного отношения к лицам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья глазами инвалидов // *Современные наукоемкие технологии*. – 2015. – № 12 (часть 3). – С. 492–496.
18. Евтушенко И.В., Евтушенко Е.А., Левченко И.Ю. Профессиональный стандарт педагога-дефектолога: проблемы разработки содержания // *Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций*. – 2015. – № 4. – С. 684–690.
19. Евтушенко И.В., Левченко И.Ю. К проблеме разработки профессионального стандарта «Педагог-дефектолог» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/127–20910> (дата обращения: 29.07.2015).
20. Евтушенко И.В., Пеньшина Л.С., Симонов А.П. Роль информационно-коммуникационных технологий в обучении математике умственно отсталых старшеклассников // *Современные проблемы науки и образования*. – 2017. – №1; URL: <https://www.science-education.ru/article/view?id=26015> (дата обращения: 09.01.2017).
21. Мозговой В.М. Уроки физической культуры в начальных классах: пособие для учителя специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида. – М., 2009. – 256 с.
22. Олигофренопедагогика / Т.В. Алышева, Г.В. Васенков, В.В. Воронкова, И.А. Грошников, И.В. Евтушенко, С.Д. Забрамная, С.А. Казакова, Е.А. Ковалева, Ч.Б. Кожалиева, И.Ю. Левченко, В.М. Мозговой, А.Г. Московкина, Э.С. Ополинский, В.Г. Петрова, В.В. Эк. – М., 2009.
23. Орлова О.С., Евтушенко И.В., Левченко И.Ю. К вопросу о наименовании должностей педагога-дефектолога, требованиям к образованию и обучению // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25118> (дата обращения: 09.09.2016).
24. Орлова О.С., Левченко И.Ю., Евтушенко И.В. Вопросы содержания профессионального стандарта «Педагог-дефектолог» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130–23294> (дата обращения: 30.11.2015).
25. Симонов А.П., Евтушенко И.В. Модель профессиональной ориентации обучающихся с ОВЗ со сложным дефектом в условиях Северо-Востока России (на примере Магаданской области) // *Современные наукоемкие технологии*. – 2016. – №5 (часть 3). – С. 595–599.
26. Тишина Л.А., Артемова Е.Э., Евтушенко И.В. Аprobация новых модулей практико-ориентированной подготовки бакалавров по направлению специальное (дефектологическое) образование: проблемы и перспективы // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130–23931> (дата обращения: 03.12.2015).
27. Ткачева В.В., Евтушенко И.В. К проблеме организации профессиональной ориентации и социализации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья со сложным дефектом // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2; URL: www.science-education.ru/129–22142 (дата обращения: 11.11.2015).
28. Ткачева В.В., Евтушенко И.В. Обоснование модели профориентационной работы с лицами с ограниченными возможностями здоровья со сложным дефектом // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – №5; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=25217> (дата обращения: 28.09.2016).
29. Ткачева В.В., Евтушенко И.В. Уровневый подход к дифференциации детей с ОВЗ со сложным дефектом в процессе профориентационной деятельности // *Профориентационный навигатор (для детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья): сборник научных и методических работ по обобщению опыта работы* / Под общ. ред. Н.А. Палиевой, Н.М. Борозинца, О.Д. Сальниковой. – Ставрополь, 2016. – С. 82–84.

УДК 51 (075.8) + 373. 167. 372.85

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ПОНЯТИЯМ В ШКОЛЕ

¹Жохов А.Л., ²Юнусова А.А., ³Юнусов А.А.

¹ФГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского,
Ярославль, e-mail: ya.lvovich2012@yandex.ru;

²Евразийский гуманитарный институт, Астана, e-mail: altyn_79@mail.ru;

³Международный гуманитарно-технический университет, Шымкент,
e-mail: Yunusov1951@mail.ru

В практике обучения аналогия используется, как правило, на интуитивной основе, как некоторого вида сходство между двумя объектами. Это нередко приводит к ошибочным заключениям об изучаемом объекте. В статье используется подход к осмыслению и трактовке аналогия задач, уточняющий традиционный, а именно: две задачи считаются аналогичными относительно некоторого набора S свойств, если искомые этих задач обладают некоторыми из этого набора. На этой основе строится описание умственных и практических учебных действий, помогающих ученику в поиске ли конструировании задач, аналогичных данной, и решать их. Такой подход существенно опирается на трактовку аналогия, как отношения и метода, обоснованную одним из авторов в статье 6. Это позволяет в некоторой степени алгоритмизировать процесс использования метода и применять его, по меньшей мере, учителю уже, во-первых вполне осознанно, и, во-вторых, как метод самостоятельного исследования учащимися искомого задачи и поиска её решения в процессе обучения. Такой метод обучения прошёл апробацию в рамках школы и разъясняется на примере школьных задач.

Ключевые слова: решение задач, аналогия, методы обучения

THE USE OF ANALOGY IN LEARNING MATHEMATICAL CONCEPTS AT SCHOOL

¹Zhokhov A.L., ²Yunusova A.A., ³Yunusov A.A.

¹Yaroslavl state pedagogical University n.a. K.D. Ushinsky, Yaroslavl, e-mail: ya.lvovich2012@yandex.ru;

²Eurasian humanitarian Institute, Astana, e-mail: altyn_79@mail.ru;

³International humanitarian-technical University, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru

In practice, training analogy is used, as a rule, on an intuitive basis, as some kind of similarity between two objects. This often leads to erroneous conclusions about the object being studied. The article used the approach to the understanding and interpretation of similar tasks, specifying the traditional, namely, two tasks are considered to be similar with respect to some set S properties, if desired these problems have some of this set. based on this description is based intellectual and practical learning activities to help the student in finding or designing tasks, similar to this, and to solve them. This approach relies heavily on the interpretation of the analogy, how the relationship and the method, grounded one of the authors in the article [6]. This allows a certain degree algorithmization process of using the method and apply it at least, the teacher has, at first, quite consciously, and, secondly, as a method of self-study students the required tasks and find its solution in the learning process. This method of training has passed approbation in the school and explained to the example of school tasks.

Keywords: problem solving, the analogy, teaching methods

Обучение понятиям – длительный процесс, который не завершается усвоением его определения, а имеет целью, прежде всего, включение понятия в систему действий по его использованию для изучения и описания объектов и явлений реального мира, в том числе и умственного мира учащихся, и, особенно, при решении ими различного рода задач. При этом математическое понятие выступает по большому счету в роли, с одной стороны, модели объекта познания, то есть, по нашим представлениям, служит его аналогом [5, 6], с другой – особенно в процессе обучения, само является объектом познания, то есть выступает для учащегося в роли оригинала. Эта двойственная роль математических понятий должна быть учтена при выстраивании методики обучения математическим понятиям с активным использованием аналогии.

Под методикой применения аналогии в процессе обучения понятиям будем понимать программу таких действий учителя и учащихся (умственных и материализованных) с понятиями, которая обеспечивает учащимся значительный уровень овладения ими, характеризующийся их пониманием, способностью осознанно применять их при решении задач и ориентироваться с их помощью в изменённых условиях. В такой программе действий может быть выделено и описано главное звено применения аналогии, определяющее направленность и основную цель этого процесса, а также – его отдельных этапов и действий, составляющих его структуру.

Главное звено использования аналогии

Формирование у учащихся понятий с использованием аналогии можно сравнить

с процессом становления их в науке, если на ограничиваться лишь традиционно наблюдаемыми в обучении действиями по выявлению тех или иных свойств понятий, их пояснением со стороны учителя, усвоением определений и т.п. Например, понятие вектора как элемента векторного пространства сформировалось в науке в процессе выявления и обобщения аналогии между отдельными «представителями» вектора (как обобщенного понятия). Вначале – векторных величин в физике типа силы, перемещения, скорости, наряду с этим – их геометрическими образами в виде направленных отрезков, далее – переносами плоскости как особого рода отображениями, затем упорядоченными наборами чисел и т.д. Видимо, через средства, подобные отмеченным, и умственные действия с ними желательно провести и учащихся при формировании у них этого понятия, если при этом активно использовать аналогию.

Аналогия в этом случае используется как основание, во-первых, для установления особого рода сходства сложных объектов, каковыми являются отдельные «представители» общего понятия, и, во-вторых, для переноса полученной информации с отдельных «представителей» на это общее понятие. Последнее в процессе обучения играет для учащегося роль оригинала, то есть такого объекта математической теории, которое желательно сформировать у него с достаточной полнотой, ещё не поддающейся непосредственному восприятию. С точки зрения принимаемой и развиваемой нами трактовки аналогии [2, 5, 6] отдельные «представители» общего, формируемого у учащихся, понятия оказываются его аналогами, его моделями (относительно некоторого известного набора характеристик – базы аналогии [6]). Тогда основная цель применения аналогии – сформировать более полные представления о понятии-оригинале путём изучения-исследования его моделей и переноса обобщённой информации с моделей на оригинал, используя, в том числе, и базу аналогии. Эта совокупность действий, составляющих важный фрагмент умственной деятельности по использованию аналогии в процессе формирования математических понятий, и является его главным звеном. При этом, конечно же, необходимо учитывать и особенности различных моделей как более конкретных понятий или даже предпонятий, протопонятий [3], и взаимосвязи между ними и опыт «общения» с ними учащихся, и, наконец, средства наглядного представления и этих отдельных моделей, и действий с ними.

Рассмотрим в качестве примера изучение понятия степени с натуральным показателем в VII классе. Считается, что на этом этапе обучения данное понятие является усвоенным на достаточном уровне, если учащиеся:

- знают соответствующие определения и правила действий со степенями (см., например, действующий учебник [10] для $n \in N - \{4\}$, для $n = 0 - \{8\}$),

- умеют на этой основе раскрывать выражения вида a^n и вычислять их значения при различных a ,

- умеют использовать эти знания и умения в тождественных преобразованиях выражений, необходимые при изучении многочленов.

И все же, овладев только указанными знаниями и умениями, даже если они достаточно хорошо «отработаны» и закрепились, учащиеся часто допускают ошибки такого рода: нередко вместо 2^3 , b^{5+x} и т.п. они вычисляют $2 \cdot 3$, $b(5+x)$ или $b \cdot 5 + b \cdot x$. Во многих методических пособиях [1, 11, 14] подобные ошибки объясняют так называемыми ложными (?) аналогиями. Надо полгать, что в этих случаях учащиеся усматривают некоторое сходство форм, то есть, вообще говоря, внешних свойств сравниваемых объектов. Для того чтобы в дальнейшем не впасть в путаницу понятий, будем называть такой тип сходства псевдоанalogией, тем самым уже по названию отличая его от понятия аналогии как структурного сходства сложных объектов [6, с. 246]. Выявим далее глубинные причины возникновения этих и других ошибок, проанализировав понятие степени с натуральным показателем.

По определению b^n есть результат арифметической операции возведения в n -ю степень числа b , то есть, при $n > 1$ – результат умножения n одинаковых множителей,

каждый из которых равен b : $\underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{n \dots \text{чисел}}$

(В). Однако в младших классах учащиеся изучали действие (операцию) сложение n одинаковых слагаемых, каждое из которых равно a , а результат, то есть сум-

му $\underbrace{a + a + \dots + a}_{n \dots \text{чисел}}$, записывали как произ-

ведение: $an = \underbrace{a + a + \dots + a}_{n \dots \text{чисел}}$ (А). Отметим,

что именно с рассмотрения этого аналога начинается изучение понятия степени в учебнике [10, §4], что вполне методически оправдано.

Чтобы использовать введенное в [2, 6] понятие аналогии, рассмотрим теперь два свойства: p_1 – «для чисел выполняется некоторая (бинарная) операция» и p_2 – «ре-

зультат операции находится с помощью п одинаковых чисел». Совокупность этих двух свойств обозначим буквой $S = \{p_1, p_2\}$. Тогда, следуя [6, с. 246], относительно этого набора свойств понятия «степень b^n » и «произведение $a \times n$ » необходимо признать аналогичными. Как правило, эту базу аналогии данных понятий с учащимися избегают выявлять. Им остаётся воспринимать внешнее сходство, псевдоаналогию изучаемых объектов – символических записей результатов соответствующих арифметических действий. Подмеченное и внешне воспринимаемое сходство форм учащиеся расширяют и неправомерно переносят его с формы записи на понятие как самой операции «возведение числа b в степень n », так и ее результата – степени b^n . Такое сходство, подмеченное ими на уровне лишь протопонятий, и его неправомерный перенос на другие объекты, приводит учащихся к ошибкам. Причина, таким образом, не в аналогии как своеобразном отношении типа сходства между сложными объектами, а её неумелое использование. В частности, непонимание того, что математические понятия – это сложные объекты, на что и не обращают внимания ни в школе, ни – часто – и в вузе. Таким образом, в процессе обучения степени необходимо обучать не только (и не столько) определением понятий, в особенности аналогичных друг другу, но и осознанному и верному использованию отношения аналогии понятий. Более того, применение аналогии и обучение грамотному её использованию при освоении понятия степени (и не только его) становится необходимым элементом обучения самим понятиям – дорастанию их до понимания математического понятия как элемента теории, вбирающего в себя многие его аналогии как его модели. В силу сказанного, наш следующий шаг – выявить те умственные действия и операции, которые составляют метод аналогий как метод познания и обучения математике и её важным компонентам – понятиям и задачам [6].

Одна из первых групп действий по использованию аналогии – подготовитель-

ные, обозначим их D_n . К ним мы отнесем D_{n1} – формирование первичных представлений учащихся о понятии-оригинале и цели его исследования (ознакомление с ним). Следующие два действия этой группы D_{n2}, D_{n3} – ознакомление учащихся с конкретными представителями, моделями-аналогами (их часто называют просто примерами) нашего оригинала и со сходством (анalogией) между ними как возможными средствами, которые будут использоваться для достижения поставленной цели. При этом предполагается, что учитель, организующий описываемый процесс, понимает, что аналогия трактуется как специфическое отношение сходства между оригиналом (познаваемым объектом) и его моделями-аналогами [6], и на достаточном уровне владеет этим понятием. Результатом выполнения подготовительных действий является учебная ситуация по применению аналогии для изучения с её помощью нового понятия.

После уяснения учащимися ситуации на обозначенном подготовительном этапе (через выполнение соответствующей системы подготовительных учебных заданий), процесс использования аналогии переходит во вторую стадию – реализующих действий D_p . Одно из первых действий этой группы D_{p1} – выбрать из некоторого, предъявленного учащимся набора, модели, полезные для достижения цели, и исследовать их. Действие является необходимым: если нужные модели изучаемого понятия не будут найдены и осознаны учащимися, то не будет и оснований для вывода по аналогии. Следующие два необходимых действия (D_{p2}, D_{p3}) – исследование выбранных моделей оригинала и получение желательной информации о них и – через них – первичной информации об оригинале. Этап реализующих действий настолько важен, что, фактически, он и определяет главное звено применения аналогии – вывод по аналогии, трактуемый как перенос информации с моделей на оригинал [12]. Его можно представить в виде следующей схемы:



Прежде чем конкретизировать обозначенные действия, в особенности на примерах учебных заданий соответствующих типов, рассмотрим далее один из распространенных в математике видов аналогии понятий и способы его применения для получения соответствующих умозаключений. Продолжим для этого рассматривать понятие степени с натуральным показателем на множестве рациональных чисел (мы ограничиваемся этим множеством, поскольку в основной, да и в старшей школе им в большинстве случаев и ограничиваются авторы учебных пособий).

**Некоторые математические основания аналогии понятий
(комментарий для студентов,
магистрантов, аспирантов и учителей)**

Вернёмся к рассмотренному выше примеру изучения степени. В качестве оригинала, то есть изучаемого, а на начальном этапе формируемого понятия здесь целесообразно принять понятие (В) арифметического действия «возведение числа b в n -ю степень» как «умножения n одинаковых чисел», а в качестве его аналога – понятие (А) «сложение n одинаковых чисел, каждое из которых равно a ». Проще всего аналогию между этими понятиями «увидеть», сравнивая две последовательности чисел и используя общепринятые символы для результатов рассматриваемых действий:

$$(A): a, a+a, \dots, a, a+a, \dots, \underbrace{a+a+\dots+a}_{n \dots \text{чисел}};$$

$$\text{или: } a \cdot 1, a \cdot 2, \dots, a \cdot n;$$

$$(B): b, b \cdot b, \dots, b, b \cdot b, \dots, \underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{n \dots \text{чисел}};$$

$$\text{или: } b^1, b^2, \dots, b^n.$$

Далее, введя в рассмотрение для чисел a и b ($a \in Q, b \in Q_+$) соответственно понятия «противоположный» и «обратный» элементы, можно по аналогии эти последовательности «дополнить» слева и получить:

$$(A'): \dots, (-a) \cdot n, \dots, (-a) \cdot 2, (-a) \cdot 1, (-a) \cdot 0 = (-a) \cdot (-a+a) = 0, a \cdot 1, a \cdot 2, \dots, a \cdot n, \dots;$$

$$(B'): \dots, \left(\frac{1}{b}\right)^n, \dots, \left(\frac{1}{b}\right)^2, \left(\frac{1}{b}\right)^1, \left(\frac{1}{b}\right)^0 = \frac{1}{b} \cdot b = b^0 = 1, b^1, b^2, \dots, b^n, \dots$$

Иными словами, на самом деле речь идёт не столько об аналогии операций, сколько об аналогии действительно сложных математических объектов. На множествах Q рациональных чисел и Q_+ – рациональных положительных чисел ($b \neq 0$), отдельно друг от друга рассматриваются операции: на первом – обычная (бинарная) операция сложения и (унарная) операция перехода к противоположному числу $(-a)$; на втором – обычное умножение и (унарная) операция перехода от числа b к обратному числу b^{-1} . Тогда имеем две числовые системы $\langle Q, +, -, 0 \rangle$ и $\langle Q_+, \cdot, ^{-1}, 1 \rangle$ – алгебры, являющиеся, соответственно, аддитивной и мультипликативной группами рациональных (в случае Q_+ – положительных) чисел [8].

Из университетского курса алгебры известно, что заданная на множестве Q функция, например $y=f(x) = 2^x$, вместе с обратной функцией $x = \log_2 y$ осуществляют взаимно однозначное соответствие между указанными множествами, причем так, что сумме $x_1 + x_2$ чисел из Q соответствует произведение $y_1 \cdot y_2$ чисел из Q_+ , и наоборот. Следовательно, рассматриваемые группы изоморфны. С позиций введенного в [2, 5, 6] определения аналогии, наличие изоморфизма позволяет утверждать, что соответствующие группы и, как следствие, рассматриваемые на них операции аналогичны относительно рассмотренного выше набора их свойств $S = \{p_1, p_2\}$. Такое объяснение аналогии рассматривалось ещё известным математиком и ее популяризатором Д. Пойа [10].

Изоморфизм позволяет расширить набор S еще двумя общими характеристиками p_3 и p_4 : p_3 : «существует нейтральный элемент по соответствующей операции»: в Q им является число 0, в Q_+ его роль выполняет число 1, то есть выполняются равенства: $a + 0 = 0 + a = a$ и $b \cdot 1 = 1 \cdot b = b$, и p_4 : «для любого элемента из Q существует ему обратный по основной операции (то есть, в Q – противоположный), так что в Q выполняется равенство $-a + a = 0$, а в Q_+ соответственно $(b^{-1}) \cdot b = 1$. Наконец,

за счет изоморфизма элементу $-a$ из Q соответствует в Q_+ элемент $1/b = b^{-1}$, и наоборот. Становится понятным, почему произведению двух произвольных чисел из Q_+ соответствует сумма их прообразов из Q . Например, во взаимно однозначном соответствии находятся такие элементы из рассмотренных выше последовательностей (А) и (В):

$$(-2a + a) \xleftarrow{f, f^{-1}} (1/b)^2 b.$$

Всё это определяет аналогию понятий «сумма (произведение) одинаковых чисел» уже относительно пополненного набора характеристик $S = \{p_1, p_2, p_3, p_4\}$. Такова теоретическая основа рассматриваемой аналогии, которую учащиеся, фактически, обнаруживают на допонятийном уровне и которую целесообразно вывести на уровень их осознания и деятельности (возможно, не используя напрямую соответствующие термины). Опыт показывает, что это возможно, если последовательно и систематически следовать логике метода аналогий, о котором в [6, с. 253] было лишь упоминание, и провести учащихся через систему необходимых учебных заданий, побуждающих их использовать соответствующие средства аналогии и отражающих адекватные умственные действия.

Учебные средства применения аналогии

Чтобы аналогю, особенно в форме изоморфизма, можно было эффективно использовать в процессе обучения необходимо обратиться ещё к одной форме аналогии, возможно, наиболее распространенной и легче всего воспринимаемой. Такой формой, как с психологической и философско-математической точки зрения обосновано в [3, 5, 6, 13], является знаковое моделирование. Отсылая читателя к соответствующей литературе, отметим далее лишь те средства, которые активно и издавна (в особенности, со времен Р. Декарта) используются в математической познавательной деятельности. К таким моделям мы относим: предметно-образные, словесные, словесно-символические, изобразительные и символические [5].

Так, предметно-образными моделями понятий «произведение» и «степень» для учащихся, начиная с младших классов, могут служить соответствующие наборы хорошо известных им предметов. Например, «п наборов по а каких-то предметов в каждом наборе» является словесной моделью произведения $a \cdot p$, запись $a \cdot p$ – его символическая модель, а конкретный набор трех коробок по 7 цветных карандашей в каждой – предметная модель произведения, передаваемая

также в форме символической, но уже числовой модели: $7 \cdot 3 = 7+7+7$ (карандашей). Для понятия «степень с натуральным показателем» предметной моделью может служить нетрудно представляемый учащимися пример: на этаже школы имеется 7 одинаковых классных комнат, в каждой из них – 7 рядов, в каждом ряду по 7 столов; всего на этаже: $(1 \text{ стол}) \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^3$ столов. В этом случае, последняя запись представляет собой символическую (числовую) модель понятия «степень числа 7 с показателем 3». Ей нетрудно сопоставить какую-то другую предметную модель, придавая основанию и показателю иные значения, воспринимаемые учащимися. Продолжая этот процесс, можно придти и к полнокровной словесной модели – определению более общего понятия «степень числа b с показателем n » и ввести для него соответствующую символическую модель b^n .

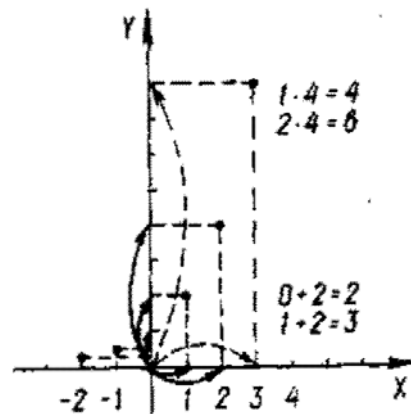


Рис. 1

Что касается изоморфизма выше представленных множеств (А) и (В), то для конкретных a и b (например, $a = 1$, $b = 2$) его можно дать в виде графика функции 2^n ($n \in \mathbb{Z}$) в системе координат xOy (рис. 1). На рисунке стрелочками по оси Ox иллюстрируется сложение и вычитание чисел из (А), на оси Oy – умножение и деление чисел из (В). Точками и штриховыми линиями на плоскости xOy изображается соответствие результатов этих действий при изоморфном отображении первого множества (А) на второе (В).

Так как знаковые модели являются аналогами формируемых понятий, то переходы от одного из них к другим, сопровождаемые соответствующими словесными переформулировками, представляют собой необходимые умственные действия по применению аналогии. Фактически, в таких переходах осуществляется перекодирова-

ние информации, ведущее к овладению различными моделями формируемого понятия и тем самым обогащающее его понимание учащимися. Очевидно, использование различных моделей, как и осуществление переходов между ними необходимо предусмотреть в соответствующей системе учебных заданий. Приведём примеры таких учебных заданий для учащихся V-VII классов, которые отвечают логике использования аналогии при формировании понятия степени вначале с натуральным, а затем и с целым показателем при положительном основании.

Учебные задания на применение аналогии

1) $4+4+4+4+4$;	$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$
2) $a+a+a+a$;	$b \cdot b \cdot b \cdot b$;
3) $3x+3x+3x$;	$3y \cdot 3y \cdot 3y$;
4) $(c+b)+(c+b)+(c+b)$;	$(x+y) \cdot (x+y) \cdot (x+y)$;
5) $(-a)+(-a)+(-a)+(-a)$;	$\frac{1}{b} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{b}$?

1. Сравнение моделей и оригинала, выявление их общности. Перенос общего свойства на оригинал.

1) Что общего в построении сумм и произведений? При ответе на этот вопрос требуется, фактически, выявить общность хотя бы части из характеристик набора $S = \{p_1, p_2, p_3, p_4\}$. В особенности это касается p_1, p_2 .

2) Как коротко записывается результат сложения в левой колонке? Предложите краткую запись произведений в колонке слева, воспользовавшись вашим опытом из младших классов. (Учитель убеждает в целесообразности общепринятой записи $a \cdot n$, хотя учащиеся могут предложить другую.)

3) Опишите словами (устно или письменно), что предлагается сделать с числами или выражениями в каждой из колонок. Какое новое действие получают при сложении n одинаковых чисел, и как называют результат этого действия? Можно воспользоваться таким примером: «В выражении $5+5+5$ предлагается сложить три одинаковых числа, то есть найти сумму таких чисел, каждое из которых равно 5. Такую сумму коротко записывают $5 \cdot 3$ и называют произведением числа 5 на число 3». В каких случаях пользуются таким действием? Приведите примеры. Охарактеризуйте с этих позиций сходные и отличительные признаки примеров в левой и правой колонках.

4) Что можно ожидать от умножения n одинаковых чисел? Что, по аналогии, можно и нужно изменить? Если перемножить три

одинаковых числа, каждое из которых равно 5, то получим выражение $5 \cdot 5 \cdot 5$. Короче оно записывается в виде 5^3 , так что $5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$. Получаем третью степень числа 5, или говорят: «пять в третьей степени»; 5 – основание степени, число 3 – показатель степени. Действие «умножение n одинаковых чисел, каждое из которых равно b » – это есть новое действие, его называют возведением числа b в n -ю степень, результат этого действия называют n -й степенью числа

b и всё это записывают так: $\underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{n \text{ чисел}} = b^n$.

В каких случаях удобно пользоваться этим действием? Приведите примеры, придумайте свои примеры.

5) В чем сходство и отличие рассмотренных действий: в используемых основных исходных действиях? В словесном описании? В результатах?..

2. Различные знаковые модели оригинала и переходы между ними

1) На этаже здания имеется 5 одинаковых офисов, в каждом из них – 5 рядов, в каждом ряду по 5 столов; сколько всего столов на этаже? Запишите ответ с помощью: а) произведения чисел, б) степени числа.

(Ответ может быть дан в следующих записях: $(1 \text{ стол}) \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$ (столов). Первое умножение отвечает на вопрос: сколько столов в одном ряду? Второе умножение – на вопрос: сколько столов в 5 рядах? И т.д.

2) Изобразите описанную или аналогичную ситуацию на рисунке.

3) Верны ли равенства: $3 \cdot 2 = 2 \cdot 3$; $3^2 = 2^3$? Как вы это объясните? Приведите свои примеры.

3. Использование изоморфизма на графической модели

Начертите параллельно друг другу две числовые оси Ox и Oy , отметив на них начало координат и единичный отрезок. На первой из них отметьте число 0 и ещё несколько целых чисел n справа и слева от него ($|n| \geq 1$, вначале берутся положительные числа). На второй оси отметьте числа 2^n , проведите стрелочки от двух-трёх точек первой оси к соответствующим точкам второй оси. Полученное соответствие можно задать парами чисел: $(0;1)$, $(1;2)$, $(2;4)$. Составьте ещё несколько пар соответствующих чисел.

В математике французским ученым Рене Декартом и его последователями был придуман удобный способ совместного рассмотрения 2-х числовых осей – известная вам декартова система координат XOY . Будем изображать на горизонтальной оси OX целые числа n и их суммы. На вертикальной оси – числа 2^n . Какие числа на оси OY со-

ответствуют суммам $1+2$, $0+2$, $3-2$, $2-2$, взятым на оси OX ? Как эти числа можно записать в виде произведения соответствующих чисел? В виде степени? Какую закономерность вы подмечаете? Ответ запишите словами и символически, в общем виде.

Вспомним, каким общим законам подчиняются действия (операции) сложения и умножения. Запишем их в общем виде (символически), опишем их словами. А теперь сравним действия умножения и возведения в степень: какие общие законы (свойства) выполняются?

На основании каких законов и каких действий выполняются следующие преобразования (упрощения выражений):

$$a) a+b+a+a+b = 3a+2b;$$

$$a \cdot b \cdot a \cdot b = a^3 \cdot b^2;$$

$$б) (a+b) \cdot c = ac+bc; (a \cdot b)^c = a^c \cdot b^c?$$

Обоснуйте правильность последнего равенства, используя определение степени. Как бы вы назвали и сформулировали правило, которое задаётся этим равенством и которому подчиняется действие «возведение в степень c »? При каких условиях выполняются равенства п. б? Верно ли последнее равенство для любых a, b, c , а не только при $a, b^3 \neq 0, c \in \mathbb{N}$?

Отметим, что приведенные типы заданий для учащихся, фактически, побуждают их выполнять те умственные действия, которые закреплены в названиях этих заданий и выше (с. 4) определены как реализующие действия, составляющие главное звено метода аналогий. Впрочем, набор этих заданий требует существенного пополнения, если иметь в виду всю систему действий по применению аналогии, способствующую полноценному овладению понятием.

Система действий по применению аналогии (метод аналогий)

Опытный исследователь, использующий аналогю в процессе познания какого-либо объекта-оригинала, естественно имеет в виду определённую цель получить какие-то новые сведения об оригинале посредством изучения его моделей. И у него в распоряжении уже имеются, видимо, знакомые ему аналогии оригинала, либо он сам выстраивает нужные ему дополнительные аналогии. Но этого недостаточно, поскольку аналог становится моделью лишь в процессе познания. Так, видимая грамотному математику аналогия между, например, арифметической и геометрической прогрессиями может быть и незамеченной учащимися школы. Но даже если и будет замечено некоторое сходство между ними, всё же сами эти объекты могут восприниматься и изучаться

независимо друг от друга, что, впрочем, часто и случается. Чтобы аналог стал действительно моделью изучаемого объекта, его необходимо сделать инструментом познания. Для этого должны быть созданы определённые условия: (а) изучаемый объект и его аналог должны попасть в поле зрения исследователя и (б) он должен «увидеть» аналогию между ними.

Кроме того, исследователь, как правило, сам задаёт объект исследования (оригинал) и намечает, хотя бы приблизительно, тот набор S его характеристик – базу аналогии [6, с. 247], относительно которого будут им подбираться или выстраиваться соответствующие аналогии. Таким образом, исследователь создаёт ещё одно необходимое условие применения аналогии: (в) он на том или ином уровне понимает (возможно, чувствует) аналогию как отношение структурного сходства и как основание для получения с её помощью новых сведений об оригинале. Условия (а) – (в) приобретают особое значение и имеют свою специфику в процессе обучения, когда «исследователями» становятся учащиеся. Тогда эти условия отражают психологическую сторону применения аналогии и должны стать результатом специальных умственных действий учащихся, организованных учителем. В частности, оригинал, цель его учебного исследования, и его модели должны быть приняты учащимися. Это становится возможным в результате выполнения учащимися под руководством учителя следующего комплекса подготовительных учебных действий:

D'_n . Выделение из учебной ситуации оригинала и определение цели его исследования (изучения), принятие их учащимися для себя;

D''_n . Создание у учащихся сведений о возможных аналогах оригинала хотя бы на уровне представлений об их похожести в чём-то (с чем похожим мы встречались раньше, при изучении такого-то материала?..);

D'''_n . Создание у учащихся представлений об аналогии между изучаемым и вспомогательными объектами, выявление хотя бы первичной информации о базе аналогии. (В чём эти объекты похожи на наш, в чём их отличие? От каких свойств при изучении основного объекта мы не можем отказаться?..)

Эти действия хотя и относительно самостоятельны, тем не менее, составляют единый комплекс и служат в учебном процессе одной цели – преобразованию начальной учебной ситуации в ситуацию по применению аналогии. Обозначим этот комплекс действий D_n . После достижения (на том или ином уровне) указанной цели наступает

очередь комплексу D_p – действий реализующих, о некоторых из них уже говорилось выше. В этом комплексе также методически целесообразно выделить отдельные действия, и в качестве одного из первых отметим D'_p : выбор из известных или построение относительно новых возможных моделей данного оригинала. Следующее действие D''_p состоит в исследовании модели (моделей) $_p$ для отыскания таких их характеристик, которые могут быть перенесены на оригинал. В процессе выполнения этого действия чаще всего оказываются необходимыми переформулировки или даже переосмысливание выявленных характеристик моделей уже как характеристик оригинала. В общем можно сказать, что мы преобразуем выявленные характеристики моделей в характеристики оригинала – в этом суть ещё одного реализующего действия D'''_p .

Заметим, что в методической литературе именно последнее из выделенных реализующих действий получило наибольшее освещение (например, в [11, 14]). Однако, давая в целом полезные рекомендации по переходу от характеристик моделей к соответствующим характеристикам оригинала, авторы чаще всего отождествляли выполнение этого действия со всем комплексом действий по применению аналогии. Это намного сужало проблему и оставляло неясными многие её стороны, в том числе и вопрос об ошибках по якобы аналогии (на самом деле, как уже говорилось, из-за неумения ею грамотно пользоваться, что проистекало от её лишь интуитивного понимания). Для подтверждения сказанного и необходимости самостоятельного выполнения действия D'''_p имеет смысл обратиться к известному из [10, с. 45, 46] примеру задачи о центре тяжести тетраэдра и внимательно проанализировать рекомендации Д.Пойа по завершению использования аналогии. И, конечно же, надо понимать особенности аналогии как основания для получения, вообще говоря, лишь гипотетических выводов об оригинале.

Особенно в связи с отмеченным свойством гипотетичности выводов по аналогии естественно дополнить предыдущие действия группой D_k контролирующих действий, включив их в состав всей совокупности действий по применению аналогии. Чтобы выявить отдельные действия этой группы, обратимся к анализу причин гипотетичности сведений об оригинале, полученных на предыдущих этапах. Эти причины, по меньшей мере, таковы:

1) преобразования характеристик моделей в характеристики оригинала происходит не по законам дедуктивных выводов

и уже потому могут носить лишь вероятный характер, характер предположения, пока не доказанного;

2) основание для получения этих выводов, то есть аналогия, используется на предыдущих этапах на допонятийном уровне, то есть, не выявлена и не описана с достаточной степенью точности и полноты;

3) как в процессе познания, так и в обучении аналогия применяется как отношение сходства, как своеобразная эвристика, и потому – в силу особенностей процесса познания чаще всего произвольно распространяется за границы её применимости, то есть за рамки логических следствий базы аналогии.

Последняя причина объясняется и свойствами человеческой психики: 1) способностью на незначительном материале создавать обобщающие ассоциации по сходству и 2) закономерностью, обнаруженной П.А. Шеваревым и проявляющейся в снижении степени осознанности отдельных повторяющихся характеристик встречающихся объектов. Так, при изучении понятия степени a^c учащиеся склонны забывать, что её основание должно отвечать условию $a > 0$, особенно при $c = 1/2k, k \in \mathbb{N}$. Например, в цепочке $\sqrt{5^2}, \sqrt{(2-\sqrt{2})^2}, \sqrt{(2-\sqrt{5})^2}, \sqrt{a^2}$ учащиеся, как правило, склонны делать ошибки в последних двух случаях.

Чтобы значительно уменьшить число случаев ошибочных выводов при необдуманном применении аналогии, необходимо побудить учащихся выполнить с следующие контролирующие действия:

D'_k . Поиск не только общих (сходственных), но и отличительных характеристик моделей и оригинала. Благодаря этому действию выстраиваются основания для очерчивания границ применимости аналогии;

D''_k . Проверка истинности сведений, получаемых при выполнении реализующих действий. Благодаря этому действию уточняется и корректируется не только информация об оригинале, но и база аналогии;

D'''_k . Сравнение сведений о моделях и оригинале как с целью исследования последнего, так и с первоначальной целью исходной учебной ситуации. Результатом этого действия должно стать хотя бы частичное разрешение первоначальной учебной ситуации и, возможно, построение основания для дальнейшего применения аналогии в каких-то изменившихся условиях.

При достижении, хотя бы частичном, цели исходной учебной ситуации и её разрешении иногда возникает возможность повторного применения аналогии в той же или несколько изменённой ситуации. Это

одно из первых действий $D'_т$ группы $D_т$, названной нами [5] группой транслирующих действий (от латинского translation – перенесение). Вполне правомерным является и ещё одно действие этой группы $D''_т$ – переход к другой учебной ситуации с изменённым объектом исследования, хотя и в чём-то аналогичным оригиналу первой ситуации. Например, решив с учащимися задачу на построение прямоугольного треугольника по гипотенузе и катету, целесообразно на этом же уроке хотя бы поставить задачу на построение, например, произвольного треугольника по двум сторонам и известному углу между ними. Это позволит учащимся увидеть взаимосвязь и аналогию этих задач (и соответствующих понятий) и приобрести обобщённое знание, в том числе – и о группах аналогичных задач или аналогичных изучаемых понятий.

Систему умственных действий $D_п$ – $D_т$ и их материальных воплощений в соответствующей системе учебных заданий назовём методом аналогий в обучении. Эта система действий остаётся неизменной при переходе от одной учебной ситуации к другой, от

изучения какого-либо оригинала к другому с применением аналогии, поэтому вполне оправданно можно говорить о методе аналогий как о специфическом методе организации познавательной деятельности учащихся, причём не только при обучении математике. Описанную систему действий можно представить в виде следующей схемы (рисунок).

Приведём далее примеры учебных заданий, которые использовались в нашем опыте изучения степени на основе аналогии и при выполнении которых учащиеся осуществляли контролирующие и транслирующие действия.

Учебные контролирующие и транслирующие задания

Всегда ли выполняются следующие равенства (ответ обоснуйте):

$$2x + 3x = 5x; c^2 \cdot c^3 = c^5; b^3 \cdot b = b^4;$$

$$9y - 7y = 2y; a^9 : a^7 = a^2; d^4 : d^3 = d;$$

$$b^2 : b^5 = b^3;$$

$$5^k - 5^k = 0; n^5 : n^5 = 1;$$

$$(3 - a)^3 : (3 - a)^3 = 1^2?$$



Вместо вопросительного знака поставьте знаки «>», «<», «=» так, чтобы утверждения были истинными (ответ обоснуйте):

$$\begin{aligned} 3^2 ? 3^3; 3^2 ? 3^0; 3 \cdot 2 ? 3 \cdot 0; 2^3 \times ? 3^2; \\ 2^2 ? 2 \cdot 2; (-4) \cdot 1 ? (-4)^1; \\ 5 \times 4 ? 4 \times 5; 5^4 ? 4^5; 1^0 ? 0^1; (3y - 7y)^0 ? \\ (7y - 3y)^0; \\ -5a ? (-a) 5; (1/3)^4 ? (1/4)^3; 2^5 ? 5^2; \\ (1/5)^0 ? (-a)^0; (1/b)^3 ? 1/b^3. \end{aligned}$$

Найдутся ли такие n ($n \in N$), что будут выполняться равенства: $3^n = 3n$; $5^n = n^5$? Ответ объясните. Приведите свои подобные примеры.

Заметим, что аналогия полнее проявляется не столько в сведениях об оригинале, найденных при исследовании моделей, сколько в процедурах перехода от моделей к оригиналу, от исходной ситуации к ситуации применения аналогии и, конечно, в процессе формирования нового понятия на базе известного. Поэтому-то, ещё раз подчеркнём, и необходимы транслирующие действия. В результате их выполнения у учащихся образуются комплексы аналогичных понятий, а сформированные знания и умения становятся более полными и обобщёнными, следовательно, и более устойчивыми. Развиваются способности учащихся по переносу этих знаний и умений в новые ситуации, в целом – способности грамотно и с наименьшим числом ошибок использовать метод аналогии как целостный вид умственной деятельности.

Так, в процессе дальнейшего изучения степени (в 7-м и особенно в старших классах) к транслирующим действиям (и заданиям) целесообразно отнести такие, которые мотивируют учащихся на построение аналогичных последовательностей (множеств) чисел, обозначенных ранее A и B , или даже (в профильных классах, в классах с углублённым изучением математики) расширенных последовательностей A' , B' (с. 4–5). Приведём задания подобного рода.

Какие числа называют противоположными, какие – взаимно обратными? Приведите примеры. Запишите числа, противоположные и обратные данным, если они существуют; ответ обоснуйте на основе определения:

$$\begin{aligned} 3; 2; -5; -a; (-5)^2; j; 0; 1/a; (-4); 3^0; \\ 7,3; 2 \times 7,3; -3 \times 7,3; -b \times 7,3; (9a - 7b) \times 7,3; \end{aligned}$$

(понятно, что 7,3 взято произвольно и в конкретных случаях может быть заменено другим).

Запишите числа в порядке возрастания n ($n \in -2a, 0, a, n \times a, -a, -n \times a, 2a$);

Назовите и запишите числа, обратные следующим, если такие есть:

$$\begin{aligned} 4,5; (-5,7)^2; 3^3; -a; 0; 1; a^4; a^n; \\ 7,3; (7,3)^0; (7,3)^2; 1/(7,3)^3; (7,3)^m. \end{aligned}$$

Расположите числа в порядке их возрастания при $n \in N$:

1, $1/b$; $1/b^2$; b^2 ; $1/b^n$; b^m . Как определить взаимно обратные числа?

Как обозначается элемент, противоположный данному, обратный ему?

Завершим данную статью обобщённой моделью учебного и научного познания (рис. 2), которая оказывается полезной для организации обучения математическим знаниям не только в школе, но и в вузе. Она оказалась результатом анализа и обобщения рекомендаций Р. Декарта, А. Эйнштейна и других исследователей по организации процесса познания. Вместе с тем, приведенная выше схема (тоже модель) метода аналогий является конкретизацией обобщённой модели познания на этапах I – III. По времени полученная раньше [6, с. 15], модель метода аналогий оказалась, тем не менее, содержательной в том, что в ней отразилось важное звено обобщённой модели познания: переход от умственного образа (УО) к его материализации 1 – 6, переходы от одного вида материализации к другим, а от них – к понятию.

Список литературы

1. Болтянский В.Г. Аналогия – общность аксиоматики // Советская педагогика. – 1975. – № 1. – С. 73–78.
2. Бутусова С.А., Жохов А.Л. Построение математической модели отношения аналогии // Материалы студенческой конференции – 2011.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений. Т. 2, 1982.
4. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: 1997.
5. Жохов А.Л. Методика систематического применения аналогии при формировании математических понятий и умений решать задачи с учащимися восьмилетней школы // Автореферат дисс. ... канд. пед. н. – М., 1979. – 20 с.
6. Жохов А.Л. Об аналогии и возможностях её использования при обучении математике [Текст] // Современные проблемы физико-математического образования / под общ. ред. проф. И.Г. Липатниковой. – Екатеринбург: УрГПУ, 2011. – С. 244 – 256.
7. Зиман Э., Бьюнеман. Толерантные пространства и мозг. На пути к теоретической биологии. Прологомены. – М.: Мир, 1970. – С. 134–144.
8. Мальцев А.И. Алгебраические системы. – М.: Наука, 1970.
9. Мордкович А.Г. Алгебра: Учеб. для 7 кл. общеобразовательной шк. – М.: Мнемозина, 1997. – 160 с.: ил.
10. Пойа Д. Как решать задачу? – М.: Учпедгиз, 1966. – 207 с.
11. Столяр А.А. Педагогика математики: Учебное пособие для студ. Физ.-мат. фак. – Минск: Народная асвета, 1986. – С. 96–99.
12. Уёмов А.И. Аналогия в практике научного исследования. – М.: Наука, 1970. – 264 с.
13. Шрейдер Ю.А. Равенство. Сходство. Порядок. – М.: Наука, 1971. – 256 с.
14. Эрдниев Б.П. Аналогия в математике. – М.: Знание, 1970. – С.34–41.

УДК 378:37.015.3 (07)

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МОТИВАЦИИ И УСТАНОВКИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ У СТУДЕНТОВ

Крылова А.В., Игнаткова И.А.

*Стерлитамакский институт физической культуры, филиал ФГБОУ ВО «Урал ГУФК»,
Стерлитамак, e-mail: sifk_nayka@mail.ru*

Проведен анализ роли мотивации и установки на профессию у студентов в формировании у них профессиональной компетентности. Выявлено противоречие между необходимостью изучения характера и динамики профессиональной мотивации и установки у студентов в образовательном процессе и отсутствием соответствующего диагностического инструментария. Представлены результаты разработки и психометрической проверки методики диагностики мотивации и установки на профессиональную деятельность у студентов, которые проводились посредством. Основными методами психометрической проверки методики явились: метод «расщепления», формула Рюлона, формула Спирмена–Брауна и формула Кронбаха. В результате произведенных вычислений все полученные показатели находились в пределах 0,90 – 0,92. В статье представлены бланк методики, описание шкал и ключ для обработки данных. Предложенная методика может применяться для решения следующих проблем: 1) выявление характера профессиональной мотивации и установки у студентов в период обучения в вузе; 2) анализ и мониторинг процесса формирования профессиональной мотивации и установки на профессию у студентов на разных этапах обучения, и выявление основных его детерминант; 3) методическое обеспечение психологического сопровождения профессионального самоопределения студентов; 3) исследование эффективности коррекционно-развивающей и учебно-воспитательной работы со студентами.

Ключевые слова: профессиональная мотивация, профессиональная деятельность, установка на профессию, формирование профессиональных компетенций, методика диагностики, надежность, валидность, психометрическая проверка

RESEARCH METHODS MOTIVATION AND SETUP FOR PROFESSIONAL ACTIVITY OF STUDENTS

Krylova A.V., Ignatkova I.A.

*Sterlitamak Institute of physical culture, branch Ural state University of physical culture, Sterlitamak,
e-mail: sifk_nayka@mail.ru*

The analysis of the role of motivation and attitudes from the profession of the students in the formation of their professional competence. Identified the contradiction between the necessity of studying the nature and dynamics of professional motivation and attitudes in students in the educational process and the lack of appropriate diagnostic tools. Presents the development and psychometric validation of diagnostic methods motivation and setup for professional activity among the students, who were conducted by. The main methods of psychometric validation methods were: the method of «splitting» formula Rulona, the formula Spearman–brown formula and Cronbach's alpha. As a result of the calculations, all the figures obtained were in the range of 0.90 – 0.92. The article presents in the form of methods, description of scale and key for data processing. The proposed method can be used to solve the following problems: 1) identify the nature of professional motivation and attitudes in students during training in high school; 2) analysis and monitoring of the process of formation of professional motivation and the profession among students at different stages of learning, and identifying its main determinants; 3) methodical provision of psychological support of professional self-determination of students; 3) study of the effectiveness of remedial and educational work with students.

Keywords: professional motivation, professional activity, the setting for the profession, the formation of professional competence, methods of diagnosis, reliability, validity, psychometric test

В образовательном процессе, построенном на основе компетентностного подхода, устанавливается некая зависимость между знаниями и умениями, подчиненность приобретаемых знаний профессиональным умениям. Это, в свою очередь, способствует тому, что образование становится для студента личностно значимым. Образование приобретает студентами в процессе их активной познавательной самостоятельной деятельности: учебной, квазипрофессиональной и профессиональной [3].

То есть предпосылкой для формирования компетентности, безусловно, является наличие у будущего специалиста внутренней профессиональной мотивации, которая

включает в себя не только комплекс мотивов, но и соответствующие установки.

Проблема профессиональной установки – далеко не новая научная проблема. Поставленная Б.Г. Ананьевым, А.Г. Ковалевым, Н.Н. Ланге, Г. Олпортом, Д.Н. Узнадзе, В.А. Ядовым, она получила дальнейшее развитие в работах А.Г. Асмолова, Г.М. Андреевой, А.А. Деркача, П.Н. Шихирева, которые обосновали, что профессиональная установка, пронизывающая все аспекты профессиональной деятельности от профессионального самосознания до действия или поступка, есть отношение личности к себе, к своей профессиональной ситуации, проявляющееся в стремлении исполнять

требования профессиональной деятельности. Как разноуровневое мотивационно-смысловое образование она проявляется в готовности личности воспринимать условия деятельности и действовать в них соответствующим образом. В качестве компонентов учебно-профессиональной установки выступают мотивы выбора профессии, образ профессионального будущего, профессионально значимые личностные качества педагога-психолога, образ профессионального педагога-психолога. То есть профессиональная готовность студента в ее мотивационно-ценностном аспекте может измеряться через оценку уровня мотивации и установки на профессиональную деятельность [2].

Учитывая, что мотивы и установки носят динамический характер, существенно меняясь в течение всего периода обучения (М.В. Вовчик-Блакитная, Р.С. Вайсман, А.И. Гебос, В.Д. Шадриков), возникает необходимость мониторинга обозначенной динамики, с целью повышения качества формирования базовых профессиональных компетенций у студентов.

Здесь определяется противоречие между потребностью в изучении профессиональной мотивации и установки у студентов и отсутствием соответствующего диагностического инструментария.

Анализ научно-методической литературы показал, что в работах, посвященных изучению профессиональной мотивации и установки у студентов используется ряд взаимодополняющих методик: «Мотивация достижения» (Т. Элерс), «Мотивация избегания неудач» (Т. Элерс), «Направленность личности» (В. Смекайл и М. Кучер), «Самооценка профессионально-значимых качеств» (Г. Волковицкий), «Интегральная удовлетворенность трудом» (Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.Н. Мануйлов), «Диагностика мотивационной структуры личности» (Э. Мильман), «Диагностика уровня мотивационной готовности к профессиональному саморазвитию» (Н. Фетискин), «Методика ценностных ориентаций» (М. Рокич), «Методика изучения мотивации профессиональной деятельности» (К. Замфир в модификации А.А. Реана), «Методика диагностики учебной мотивации» (Т.Д. Дубовицкая) [1] и др.

Как видим, среди представленного разнообразия методик ни одна не направлена непосредственно на исследование профессиональной мотивации и установки у студентов.

В связи с этим мы поставили перед собой следующую цель – разработать и осуществить психометрическую проверку методики диагностики мотивации и установки на профессиональную деятельность у студентов.

Описание методики. Методика представляет собой набор из 23 суждений, по от-

ношению к которым студенты должны выразить степень своего согласия.

Инструкция. С целью создания условий для повышения качества обучения в вузе, просим вас выразить свое мнение по поводу предложенных суждений и отметить соответствующий ему вариант ответа, из представленных в таблице.

Обработка данных. Данный тест содержит 4 шкалы, 3 из которых предназначены для оценки мотивации.

Шкала «Установка на профессию»:

Вопросы 1, 2, 5, 6, 9, 10, 11 оцениваются следующим образом: верно – 2 балла, отчасти верно – 1 балл, не верно – 0 баллов.

Вопросы 3, 4, 7, 8: верно – 0 баллов, отчасти верно – 1 балл, не верно – 2 балла.

Шкала «Внутренняя мотивация»

Вопросы 12, 13, 14, 15: верно – 2 балла, отчасти верно – 1 балл, не верно – 0 баллов.

Шкала «Внешняя положительная мотивация»

Вопросы 16, 17, 18, 19: верно – 2 балла, отчасти верно – 1 балл, не верно – 0 баллов.

Шкала «Внешняя отрицательная мотивация»

Вопросы 20, 21, 22, 23: верно – 2 балла, отчасти верно – 1 балл, не верно – 0 баллов.

Чем выше показатель по шкале, тем более выражена у респондента установка на профессию или определенный вид мотивации.

Психометрическая проверка методики. В исследовании приняли участие 200 студентов I-IV курсов факультета педагогики и психологии Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета и факультета гуманитарных и естественных дисциплин Стерлитамакского института физической культуры (филиала) УралГУФК (127 девушек и 73 юноши).

Проверка надежности производилась с использованием метода «расщепления» и последующего вычисления соответствующих коэффициентов. Для определения надежности и точности по всем четырем шкалам использовалась формула Рюлона; для вычисления коэффициентов надежности-согласованности применялась формула Спирмена-Брауна и формула Кронбаха. В результате произведенных вычислений все полученные показатели находились в пределах 0,90 – 0,92.

Проверка валидности теста. Проверка по критерию конструктивной валидности осуществлялась по шкалам мотивации и заключалась в вычислении коэффициентов корреляции суммарного результата, полученного по данной методике, с показателями уровня профессиональной мотивации по методике К. Замфир в модификации А.А. Реана. В результате коэффициент корреляции составил 0,82 ($\alpha < 0,001$).

Бланк методики

№	Вопрос	Верно	Отчасти верно	Неверно
1	Знания, которые Вы получаете, необходимы Вам для дальнейшей профессиональной деятельности			
2	Вы анализировали возможность трудоустройства по выбранному направлению подготовки (просматривали кадровый спрос, характер оплаты труда)			
3	Вы рассматриваете другие варианты профессиональной деятельности после окончания вуза			
4	Обучение Вам необходимо лишь для факта наличия высшего образования			
5	Вы совершенствуете свои знания, умения, навыки в области выбранной профессиональной деятельности (читаете дополнительную литературу, проходите дополнительные курсы обучения и т.д.)			
6	Вы видите перспективы своего развития в выбранной области профессиональной деятельности			
7	Если бы Вам представилась возможность, Вы бы поменяли направление профессиональной подготовки			
8	Вы планируете получить второе высшее образование или проходить курсы переподготовки с целью смены области предстоящей профессиональной деятельности			
9	Вы четко представляете себе образ высококвалифицированного специалиста в выбранной области профессиональной деятельности, к которому вы готовы стремиться			
10	Стать высококвалифицированным специалистом в выбранной Вами области профессиональной деятельности является одной из главных целей в Вашей жизни			
11	Вы готовы посвятить себя выбранной профессиональной деятельности, имея представление о ее особенностях и организации			
12	Вы выбирали направление подготовки в вузе самостоятельно, осознанно и с желанием			
13	При выборе вариантов трудоустройства наиболее значимыми для вас будут являться интерес, желание работать в области выбранной профессии, осознание собственного потенциала (способности к профессиональной деятельности, призвание и т.д.)			
14	Именно данная область профессиональной деятельности будет способствовать Вашей более полной самореализации			
15	Данная область профессиональной деятельности будет приносить Вам удовлетворение от самого процесса и результатов труда			
16	При выборе вариантов трудоустройства наиболее значимыми для Вас будут являться материальные (зарплаток) и территориальные (удобство расположения места работы) факторы			
17	Данную область профессиональной деятельности Вы считаете наиболее социально защищенной и стабильной			
18	Именно в данной области профессиональной деятельности Вы видите хорошие возможности своего карьерного роста			
19	Данная область профессиональной деятельности является престижной и значимой в общественном сознании			
20	Вы бы сменили область предстоящей профессиональной деятельности, но уже затрачено много времени, усилий и денег, и Вы не готовы к дополнительным тратам			
21	Вы собираетесь работать в данной области профессиональной деятельности по совету родных и близких либо это семейная традиция			
22	Другие профессиональные области Вас не привлекают и не кажутся стабильными			
23	Если Вы не будете работать по полученной специальности после окончания вуза, родные, близкие, общество будут Вас осуждать			

По шкале «Установка на профессию» нет методик диагностирующих аналогичный показатель. В связи с этим, нами использовался критерий содержательной валидности. Для этого мы провели экспертный опрос. В качестве экспертов выступали 4 высококвалифицированных психолога, хорошо знакомые с концепцией профессиональной установки у студентов. Экспертам предлагалось качественно и количественно (с помощью специальных 7-балльных оценочных шкал) оценить, насколько логично присутствие каждого пункта теста, насколько полны и непротиворечивы вопросы, насколько они релевантны понятию «профессиональная установка». В целом экспертиза дала положительный результат. На основе рекомендаций экспертов в методику были внесены коррективы относительно формулировки утверждений.

Вычислены также следующие показатели по обем шкалам. По шкале установка на профессию: среднее арифметическое = 18,0; медиана = 13; стандартное отклонение = 3,3; минимальное число баллов = 8,0; максимальное число баллов = 20,0. По шкале внутренняя мотивация: среднее арифметическое = 5,6; медиана = 6; стандартное отклонение = 3,4; минимальное число баллов = 2,0; максимальное число баллов = 7,0. По шкале внешняя положительная и внешняя отрицательная мотивация: среднее арифметическое = 6,4 и 4,7; медиана = 7 и 5; стандартное отклонение = 2,8 и 3,1; минимальное число баллов = 3,0 и 2,0; максимальное число баллов = 8,0 и 7,3 соответственно.

Внедрение и практическое использование. Предложенная методика может применяться для решения следующих проблем: 1) выявление характера профессиональной мотивации и установки у студентов в период обучения в вузе; 2) анализ и мониторинг процесса формирования профессиональной мотивации и установки на профессию у студентов на разных этапах обучения, и выявление основных его детерминант; 3) методическое обеспечение психологического сопровождения профессионального самоопределения студентов; 3) исследование эффективности коррекционно-развивающей и учебно-воспитательной работы со студентами.

Кроме того, данная методика может использоваться в практике преподавания курсов педагогической психологии, педагогики и психодидактики в психолого-педагогических вузах и колледжах.

Внедрение методики было осуществлено в контексте исследования динамики и характера профессиональной мотивации и установки на профессиональную деятельность у студентов педагогов-психологов Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета. В ходе исследования, с помощью предложенной нами методики было выявлено следующее.

На начальном этапе обучения (середина 1 семестра) было установлено, у 60% студентов достаточно высокий уровень установки на профессию (в среднем 19 баллов), у 24% – средний (в среднем 13 баллов), у 16% – низкий. Частота встречаемости внешней мотивации (в 84% – внешней положительной) практически совпала с частотой встречаемости внутренней мотивации учебной деятельности у испытуемых.

Следующий период экспериментальной работы осуществлялся на завершающем этапе 4-го семестра. Результаты показали, что уровень профессиональной установки снижается (у 20% студентов достаточно высокий уровень установки на профессию, у 33% – средний, у 47% – низкий). Становится более выраженной внешняя мотивация к учебной деятельности (у 77% – внешняя положительная, у 23% – внешняя отрицательная).

Эмпирические данные, полученные на завершающем этапе обучения (8 семестр), показали, что уровень установки на профессию имеет динамику к повышению, но не преодолевает границ первичных показателей (25% – достаточно высокий уровень установки на профессию, у 45% – средний, у 30% – низкий). Мотивации характеризуется следующим: внутренняя мотивация – 26%; внешняя положительная мотивация – 54%, внешняя отрицательная мотивация – 20%.

Выявленная динамика свидетельствует о том, что личная значимость образования для студентов не только не формируется, а снижается в процессе обучения. Это свидетельствует о необходимости более внимательного отношения психологической службы, а также профессорско-преподавательского состава вуза к процессу становления профессиональной установки и мотивации у студентов.

Список литературы

1. Дубовицкая Т.Д. Психологическая диагностика в образовательном процессе [Электронный ресурс] / Т.Д. Дубовицкая // LAP LAMBERT Academic Publishing. 2011. – 110 с. – Режим доступа: <https://www.morebooks.de/search/ru>.
2. Игнаткова И.А. Поливалентность установок студентов на профессию педагог-психолог: контексты становления: дис. канд. психол. наук (19.00.07) / Игнаткова Ирина Александровна. – М., 2012. – 178 с.
3. Крылова А.В. Психолого-педагогические условия повышения качества самостоятельной работы студентов / А.В. Крылова, Л.Б. Сабитова // Наука в современном информационном обществе Материалы IX международной научно-практической конференции. н.-и. ц. «Академический». – 2016. – С. 86–91.
4. Молочкова И.В. Психолого-педагогические аспекты осмысленного учения: Учебное пособие / И.В. Молочкова. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – Ч. I. – 86 с.
5. Притуляк Т. С. Особенности учебной мотивации студентов очного и заочного отделений [Электронный ресурс] / Т.С. Притуляк // Электронный научный журнал «Медицина и образование Сибири». – 2006. – № 2. Режим доступа: http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=64.
6. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: Учебное пособие / В.Д. Шадриков. – 2 -е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 1996. – 320 с.
7. Шевченко О.Ю. Учебно-профессиональная установка в структуре профессионального сознания студентов вузов: дис. ... канд. психол. наук (19.00.07) / Шевченко Оксана Юрьевна. – Самара, 2004. – 225 с.
8. Шавир П.А. Психология профессионального самоопределения в ранней юности / П.А. Шавир. – М.: Педагогика, 1981. – 96 с.

УДК 378.046.4

СИСТЕМА E-LEARNING КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОБИЛЬНОСТИ ВРАЧЕЙ – ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Лебедева И.В., Фомина Н.В.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»,
Нижний Новгород, e-mail: lebedeva06.08@yandex.ru, fominataly@yandex.ru

Проведен анализ особенностей профессиональной и социальной мобильности врачей-преподавателей системы высшего медицинского образования. Рассматриваются ключевые характеристики социально детерминированных профессий врача и педагога в историческом аспекте, включая современный этап развития общества. Раскрыты особенности обучения практикующих врачей в системе дополнительного профессионального образования с позиций андрагогики. На основе анализа антиинновационных барьеров врачей при обучении на курсах профессиональной переподготовки по педагогике определена взаимосвязь внутренних и внешних стимулов к совершенствованию профессионально-педагогических компетенций; представлены возможности электронной образовательной среды e-learning для повышения уровня мобильности данной профессиональной группы. Представленные результаты анкетирования врачей-преподавателей вузов по вопросам использования электронного учебно-методического ресурса позволили авторам сделать вывод о целесообразности его широкого использования при обучении слушателей курсов переподготовки и необходимости разработки серии специальных занятий для освоения дистанционных методов обучения.

Ключевые слова: профессиональная мобильность, социальная мобильность, андрагогика, система дополнительного профессионального образования, антиинновационный барьер, дистанционные методы обучения, электронная образовательная среда

E-LEARNING SYSTEM AS A MEANS OF INCREASING THE MOBILITY OF DOCTORS-TEACHERS IN THE MIDST OF RETRAINING

Lebedeva I.V., Fomina N.V.

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod,
e-mail: lebedeva06.08@yandex.ru, fominataly@yandex.ru

The analysis of characteristics of occupational and social mobility of doctors-professors of higher medical education is made. The article examines the key characteristics of the socially determined professions of doctor and teacher in the historical aspect, including the modern stage of development of the society. Revealed features of training practitioners in the system of the additional professional education from the standpoint of andragogy. Based on the analysis of anti-innovative barriers of physicians when delivering retraining courses in pedagogy defined the relationship of internal and external incentives to improve the professional and pedagogical competences; the educational advantages of e-learning system in order to raise the level of mobility of this occupational group are presented. The presented results of questionnaire survey of physicians-university teachers on the use of electronic educational resource has allowed authors to conclude whether it should be broader.

Keywords: occupational mobility, social mobility, andragogy, additional professional education system, anti-innovative barrier, distance learning techniques, electronic education

Современное общество предъявляет к любому профессионалу требование мобильности как интегральной характеристики личности, способной к саморазвитию, рефлексии, внутренней перестройке и оправданным изменениям в деятельности. Традиционно принято различать профессиональную и социальную мобильность и анализировать их в формате четких и определенных характеристик. Так, социальная мобильность связывается с возможностью движения из одного социального слоя в другой и, соответственно, приобретением новых квалификационных компетенций, а профессиональная мобильность трактуется как способность человека к расширению сфер активности в рамках основной (своей) профессии. Модернизация

системы высшего и последипломного образования вносит в понимание мобильности профессионала особый смысл – связанный с развитием долгосрочных и гибких компетенций, на базе которых можно строить карьеру и достигать профессиональных высот. Не вызывает сомнений тот факт, что мобильность специалиста во многом зависит от особенностей профессии, ее позиционирования в обществе. Исследователи отмечают, что в современной России многие социальные институты и профессиональные группы подверглись существенным трансформациям, вплоть до их исчезновения или, наоборот, появления новых. Но в любом обществе и на любом этапе его развития есть профессии, имеющие особый статус и относящиеся к ключевым: это врач и педагог,

и именно мобильность является самой необходимой стратегией социальной адаптации и успеха в этих сферах [7, с. 127]. Учительство и врачевание исторически воспринимаются как самые близкие виды служения человеку, которые предполагают не только профессионализм, но личностную цельность, интеллигентность, нравственность. Социально-профессиональные группы врачей и педагогов сопоставимы и по характеристикам мобильности: открытость новому, склонность к творчеству и нетрадиционным решениям проблем, потребность в саморазвитии, коммуникативность, адаптивность. Кроме того, данные профессии не могут существовать без специального образования и регулярного повышения квалификации, что усиливает их мобилизационные качества по сравнению с другими профессиональными группами. В данном контексте особое значение приобретают возможность системы дополнительного профессионального образования врачей, которые являются преподавателями медицинских вузов. Структура и содержание подготовки врачей-педагогов в системе ДПО являются отражением интеграционных медико-педагогических процессов, обеспечивающих междисциплинарное взаимодействие научного познания человека и профессионального педагогического образования [4; 8, 10].

Понятно, что соединение двух профессий в деятельности врача-педагога обязывает совершенствоваться не только специальную, но и психолого-педагогическую компетентность, а мобильность приобретает интегративный социально-профессиональный характер. Исследователи социальной роли врача-педагога выделяют в ней 3 структурных компонента:

- профессионально-определенная концепция «Я – врач-педагог» (в профессиональной деятельности, в общении, в системе собственной личности);
- информационно-инструментальная готовность к деятельности (нормативная, эвристическая, творческая как проектирование собственной деятельности);
- профессионально-деятельностное сознание, ориентированное на ценности развития личности и понимание средств (норм) педагогической деятельности [2, с.14]. Естественно предположить, что развитие указанных компонентов требует непрерывной серьезной подготовки, как на социальном, так и на личностном уровне, и лишь за счет постоянного обновления объема профессиональной информации такую задачу не решить. Известно, что в условиях системы дополнительного образования встреч слушателей с преподавателями не очень много

и они, как правило, носят консультативно-обучающий характер. В силу этого многие вопросы педагогической деятельности обсуждаются недостаточно глубоко.

В данном контексте необходимо проанализировать особенности данной профессиональной группы. Как правило, состав слушателей курсов переподготовки гетерогенен по возрасту, статусу, уровню квалификации, специальности и т.д. Но, так или иначе, обучающиеся в первую очередь являются специалистами в узкой (медицинской) сфере, и, будучи профессионалами в своей области, они зачастую считают свое мастерство залогом успешной преподавательской работы, а наличие собственных знаний и опыта достаточными для умелой передачи их другим. Подобные заблуждения рожают порой несерьезное отношение к педагогической подготовке, формируя «рецептурность» мышления, стремление решать задачи по готовому образцу, устоявшейся модели, а инновационность подчас воспринимается ими как отход от проверенных временем позиций. Считая свой профессиональный опыт более актуальным, слушатели могут активно выражать свое несогласие с мнением преподавателя, отвергать новую для них информацию и методы проведения занятий [6, с.159]. Данная категория слушателей сложнее открывается нововведениям. Исследователи проблемы сопротивления инновациям (И. Ансофф, А.И. Пригожин и др.) утверждают, что, как правило, «оппозицию» новшествам составляют люди, которые опасаются не столько самих изменений, сколько боятся «быть измененными». Доказано, что человек противодействует новому тогда, когда он не чувствует себя в безопасности, вынужден принимать рискованные решения, что противоречит его натуре и не соответствует его прошлому опыту; чувствует, что в результате нововведений он может оказаться лишним или потеряет прежний статус; не способен выполнять новую роль, отведенную ему в новой системе отношений; не желает (не способен) обучаться новому и подстраивать свое поведение под изменившиеся линии взаимодействия в процессе работы. В такой позиции носитель любой профессии теряет способность к мобильности и неизбежно подвергается профессиональной деструкции. Преодоление подобных антиинновационных барьеров способствует созданию положительной мотивации к самоизменению, увлеченность новыми методами и формами работы, осознание необходимости совершенствования навыков профессиональной деятельности, успехи в работе, признание коллег и администрации, материальные стимулы (в том

числе получение свидетельства об окончании курсов повышения квалификации, прохождение аттестации и т.д.) [9, с. 620].

В этой связи уместно заметить, что интенсивно развивающийся сегодня андрагогический подход в образовании предполагает учет особенностей взрослого населения в процессе обучения. Так, М. Ноулз в своем фундаментальном труде «Современная практика образования взрослых. Андрагогика против педагогики» сформулировал базовые положения этой науки:

- ведущая роль в процессе обучения принадлежит человеку, который обучается (т. е. обучающемуся, а не обучаемому);
- взрослый, являясь сформировавшейся личностью, ставит перед собой конкретные цели обучения, стремится к самостоятельности, самореализации, самоуправлению;
- взрослый обладает жизненным опытом, знаниями, умениями, навыками, которые должны быть использованы в процессе обучения;
- взрослый обучается для решения важной жизненной проблемы и достижения конкретной цели;
- взрослый ищет скорейшего применения полученным при обучении знаниям и умениям;
- процесс обучения в значительной степени определяется временными, пространственными, бытовыми, профессиональными, социальными факторами, которые либо ограничивают, либо способствуют ему;
- процесс обучения организован в виде совместной деятельности обучающегося и обучающего на всех его этапах;
- взрослые участвуют в учебном процессе, чтобы получить навык или знания, которые могли бы быть немедленно применены или имели бы практическую ценность [3, с.29–30].

Данные особенности определяют отношение обучающегося аксиологически, а именно: ценность обучения для взрослого человека связана со способностью планировать, организовывать и регулировать свою деятельность, развивать самоконтроль и самооценку, творческий потенциал [1]. Образование изменяет позицию личности в системе отношений с другими, рождает желание безотлагательной реализации накопленного опыта в деятельности. Замечено, что чем выше у человека наличный уровень образования, тем в большей степени он стремится к его повышению, и чем выше уровень знаний и культуры конкретного человека, тем больше, глубже и разнообразнее будет его потребность в дальнейшем образовании. Слушатели курсов имеют возможность смело высказывать свое мнение

по обсуждаемой проблеме, делиться опытом профессиональной деятельности, проигрывать рабочие ситуации. Они активно включаются в работу на практических занятиях, проводимых в форме активных семинаров, тренингов, деловых и ролевых игр, на занятиях с разбором кейсов и т. д.

В современной системе ДПО особое значение придается возможностям дистанционных методов, которые сегодня имеют приоритетный статус. В условиях системы e-learning, активно развивающейся в образовательной сфере разного профиля, работа по освоению необходимого содержательного контента, отработки рефлексии приложенных усилий, тестового анализа и т.д. приобретает особый смысл. Так, создание специальных электронных курсов, учебников, блоков тестовых и иных контрольных заданий позволяют обучающимся вовремя познакомиться с необходимым материалом, проверить свои возможности и уровень усвоения содержания, восстановить изученное (или пропущенное) на занятии. Приведем методические фрагменты, разработанные в системе MOODLE для слушателей Нижегородской государственной медицинской академии. Так, при изучении темы «Совершенствование педагогического мастерства преподавателя» используется работа с реальными тестами и анкетами по оценке уровня профессиональной компетенции преподавателя и собственных профессиональных достижений; тема «Компетентностный подход в обучении» предполагает анализ учебно-научной литературы и составление матрицы компетенций по дисциплине (теме); в разделе «Учебно-методическое обеспечение процесса обучения» содержатся задания по разработке учебно-методических рекомендаций для преподавателя (студента) или методическая разработка лекции (семинара, практического занятия, кейса и т.д.). Понятно, что представленные в электронном курсе задания могут быть проанализированы слушателями более глубоко и выполнены в удобное для них время, а наличие в электронном курсе возможностей on-line консультаций с преподавателями помогает получить оперативную помощь и качественно выполнить задания. Возможности дистанционного обучения позволяют слушателям работать с разноуровневыми кейсами, которые могут быть представлены в текстовом варианте или с помощью видеозаписи. Важным источником видеозаписи могут быть интернет-материалы, которые позволяют представить практически любую профессионально значимую ситуацию в виде кейса; при удачном подборе видеозаписей кейс будет более наглядным и до-

стоверным. Таким образом, использование кейс-технологии в условиях дистанционного обучения приобретает несомненные достоинства, а именно: индивидуально-личностный подход в обучении, возможности глубокого самостоятельного постижения материала, своевременной консультации с преподавателем, оптимальные возможности для профессиональной самореализации личности, развитие умений учебно-познавательной и исследовательской деятельности, воспитание ответственности за результаты своей учебной работы [5, с.263–264]. В контексте анализа достоинств использования ресурса MOODLE в системе ДПО особый интерес представляют мнения слушателей курсов об электронном сопровождении занятий. В формате общей рефлексивной анкеты врачам-педагогам был предложен вопрос об отношении к использованию системы Moodle при прохождении курсов. Третий ответ предполагал нейтральное отношение. Всего в анкетировании участвовали 120 врачей-педагогов. Представим результаты анкетирования по данному вопросу (см. рис. 1).

Как видим из рисунка, большая часть врачей-педагогов к современной системе обучения Moodle отнеслись положительно. Положительными ответами считались следующие: (а) облегчает изучение материала; б) позволяет самостоятельно и глубоко освоить темы; в) это современный способ работы. Соотношение ответов данного вида представлено на рис. 2.

Из рисунка видно, что наибольшее количество респондентов отметили, что обучение через систему Moodle – это современный метод работы, развивающий педагогическую мобильность. Треть считает, что достоинством данной системы является самостоятельное глубокое освоение учебного материала, четверть слушателей курсов считают, что данный метод облегчает усвоение учебного материала.

К отрицательным ответам относится, соответственно: а) вызывает лишние трудности; б) не имею опыта использования; в) боюсь, что у меня не получится. Соотношение ответов данного вида представим на рис. 3.



Рис. 1. Отношение слушателей курсов к системе MOODLE

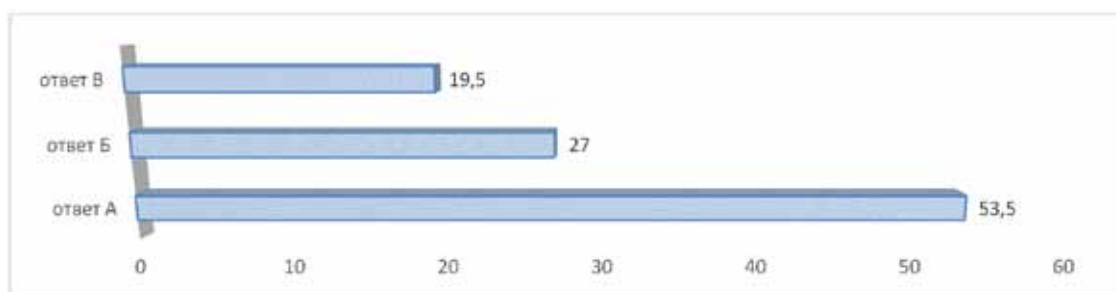


Рис. 2. Процентное распределение ответов положительной семантики

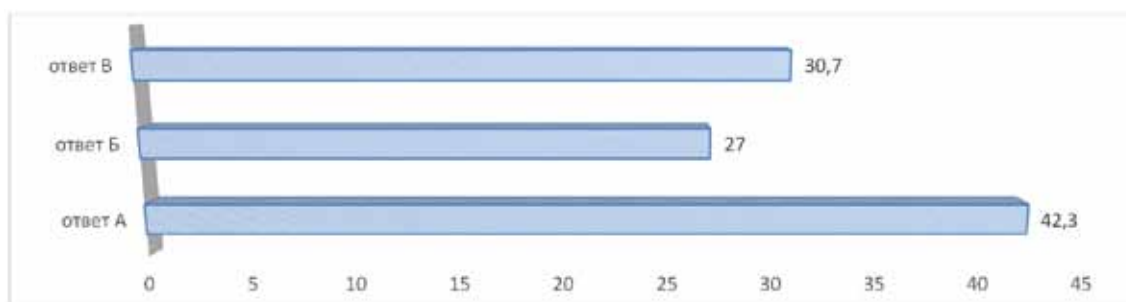


Рис. 3. Процентное распределение ответов отрицательной семантики

Треть слушателей обеспокоена лишними трудностями, что выявляет ригидную позицию, страх перед новым, треть указывает на отсутствие опыта использования новой системы, 42,3 процента слушателей указывают на страхи и опасения за свой успех в обучении по данной системе. Заметим, что в данную группу вошли представители пожилого возраста (55–65 лет), в основном женщины, преподающие клинические дисциплины, вне зависимости от стажа работы. Как видим, данные причины выявляют инерционность, страх перед новым, нежелание личностного вхождения в информационную образовательную среду. Нейтральную позицию отметили 9,6 человек. Данная группа представлена преподавателями с различным статусом, разного возраста, пола и стажа работы. На наш взгляд, такая позиция связана прежде всего с личностными особенностями отношения к использованию и электронного обучения.

Таким образом, мы можем заключить, что большинство врачей- слушателей курсов проявляют профессиональную мобильность и показывают готовность к овладению новыми образовательными технологиями. Тем не менее, еще значительная часть врачей показывает свою неготовность к интенсификации обучения за счет инновационных интернет-технологий, которые ставят обучающегося в субъектную позицию, предполагающую прежде всего развитие личностных качеств и профессиональных компетенций, отвечающих запросам современного общества и прогрессивному развитию научной медицины [10, с.34].

Список литературы

1. Компетентностно-ориентированное обучение в педагогическом вузе: Коллективная монография, – Н. Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2014. – С. 245–284.
2. Кудрявая, Н.В., Уколова Е.М., Молчанов А.С., Смирнова Н.Б., Зорин К.В. Врач-педагог в изменяющемся мире: традиции и новации. – 2-е изд., испр. и доп. / Под ред. Н.Д. Ющука – М.: ГОУ ВУНМЦ, 2005. – 336 с.
3. Кукуев А.И. Андрагогика М. Ноулза: содержательная и процессуальная модели // Вопросы международного сотрудничества в образовании Южного региона. № 3–4: научный журнал. – Ростов-на-Дону: ИПО ПИ ЮФУ, 2008. – С.29–34.
4. Лебедева И.В., Гришкина Л.Ю. Особенности изучения курса «Педагогика высшей школы» в системе повышения квалификации врачей // Вестник Мининского университета. – 2014 – №4.
5. Лебедева И.В., Горлова В.Г. Интеграция кейс-метода и дистанционного обучения в подготовке социальных педагогов: Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Образование на грани тысячелетий» (г. Нижневартовск, 6 ноября 2014 года) / Отв. ред. Е.В. Ковалевская. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2015. – С.261–265.
6. Лебедева И.В., Шабанова Т.Л. Формирование профессиональных компетенций у преподавателей медицинских вузов в процессе изучения курса «Педагогика и психология высшей школы» // Концепт. – 2014. – № 12. – С.156–160.
7. Петрова Л.Е.. Профессиональная мобильность педагогов и врачей: возможности и ограничения сравнительного анализа // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 1. – С. 127–130.
8. Петрова, Л. Е., Царькова, С. А. Качество деятельности врача: оценка работы и дополнительного профессионального образования // Уральский медицинский журнал. – 2013. – № 3 (108). – С. 122–126.
9. Фомина Н.В, Лебедева, И.В. Эмоциональная коммуникативность в структуре инновационной деятельности учителя // Современные наукоемкие технологии.- 2016. – №5–3. – С.619–623.
10. Фомина, Н.В. «Речевое высказывание как системообразующий фактор реализации взаимодействия врача и пациента» // Нижегородское образование. – №2. – 2016. – С. 133–141.

УДК 37.037

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕЙС-МЕТОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПСИХОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Лонская Л.В., Осадчук О.Л.

*ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск,
e-mail: ool58@mail.ru*

В статье раскрыта актуальность психологической подготовки студентов медицинского вуза. Обоснована необходимость формирования у будущих врачей практических психологических умений. Рассмотрен кейс-метод как один из эффективных способов практического обучения студентов медицинского вуза психологии. Раскрыты дидактические возможности использования кейс-метода обучения для формирования у будущих врачей коммуникативных и организаторских умений. Указаны виды учебных кейсов по психологии. Представлена типичная структура учебного кейса по психологии. Описаны источники формирования учебных кейсов по психологии. Приведен пример одного из учебных кейсов по курсу психологии в медицинском вузе. Обсуждены результаты исследования, свидетельствующие о повышении за период педагогического эксперимента количества студентов с высоким уровнем развития коммуникативных умений. Представлены предназначенные для преподавателей медицинского вуза методические рекомендации по использованию кейс-метода в процессе обучения будущих врачей психологии.

Ключевые слова: психологическая подготовка, психология человека, кейс-метод обучения

USE OF THE CASE-METHOD IN THE COURSE OF TRAINING OF PSYCHOLOGY IN MEDICAL HIGH SCHOOL

Lonskaja L.V., Osadchuk O.L.

Omsk state medical university, Omsk, e-mail: ool58@mail.ru

The article the author discusses the relevance of psychological training of medical students. The necessity of formation of future doctors of practical psychological skills. The considered case study method as one of effective methods for the practical training of medical students of psychology. Disclosed focusing on the use of the case method of teaching for the formation of future physicians and communicative and organizational skills. Indicate the types of case studies in psychology. Presents the typical structure of an educational case study in psychology. Describes the sources of formation of case studies in psychology. Given an example of one of educational cases on the course of psychology in the medical high school. Discussed the results of a study showing the increase during the period of the pedagogical experiment the number of students with a high level of development of communicative skills. Presented is intended for teachers of medical high school guidelines for the use of the case method in the learning process of future doctors of psychology.

Keywords: psychological preparation, psychology of the person, a training case-method

В современном высшем медицинском образовании значительное место отводится психологической подготовке будущих врачей, которая представляет собой систему психолого-педагогических воздействий, применяемых с целью формирования у будущих врачей свойств личности и психологических качеств, необходимых для успешного выполнения лечебной деятельности.

Курс психологии, изучающей закономерности и механизмы функционирования, развития и проявления психики человека, входит в программы высшего медицинского образования по всем специальностям. В этот курс входят сведения из разных областей психологической науки: общей психологии, социальной психологии, возрастной психологии, семейной психологии и некоторых других психологических дисциплин. Данный курс содержит основы психологических знаний, необходимых врачу для более глубокого понимания роли психики в физиологических и патологических реакциях организма пациента. Это позволяет

вынести курс психологии за рамки так называемых «узких» дисциплин и признать его мировоззренческую роль в формировании профессионального мышления будущих врачей.

Методика преподавания психологии определяется в широком смысле этого понятия как «методика психологического просвещения и обучения практическим психологическим умениям» [5, с. 8]. К числу практических психологических умений будущих врачей относятся, прежде всего, коммуникативные умения, которые определяются Ю.М. Жуковым как освоенные личностью способы и приемы восприятия и передачи коммуникативных сигналов [4]. Комплекс коммуникативных умений человека составляют два блока умений: общие и специальные. Общие коммуникативные умения делят на умения говорения и умения слушания. К специальным коммуникативным умениям относят умения, необходимые в профессиональной деятельности (например, умения провести деловую беседу, про-

изводственное совещание, презентацию). В обоих блоках коммуникативных умений выделяют как вербальные, так и невербальные составляющие.

С нашей точки зрения, в психологической подготовке будущих врачей наибольшее внимание необходимо уделять формированию коммуникативных умений слушания и умений невербального общения. Это связано с тем, что в рамках изучения студентами медицинского вуза клинических дисциплин эта группа умений почти не формируется. Кроме того, невербальные реакции человека происходят на уровне подсознания, что требует дополнительных усилий для формирования сознательных умений пользования этими реакциями.

Согласно представлениям, существующим в психологической науке, любое умение может быть сформировано лишь через деятельность в процессе деятельности. Опора на данное положение позволяет сделать предположение о возможности использования кейс-метода обучения для формирования у будущих врачей коммуникативных умений. Кейс-метод обучения представляет собой способ анализа конкретных профессиональных ситуаций [3]. Конкретные профессиональные ситуации представляют собой действительные события в медицинской практике, описанные словами, цифрами.

Кейс-метод обладает широкими дидактическими возможностями, так как интегрирует в себя различные методы развивающего обучения (проблемный метод, исследовательский метод, метод проекта, метод «мозгового штурма», метод учебной дискуссии). Любой кейс обладает проблемностью. Кейс не предлагает студентам проблему в открытом виде, им предстоит вычленив ее из той информации, которая содержится в описании кейса. Содержащаяся в кейсе проблема не имеет однозначного решения. Суть кейс-метода в том и состоит, чтобы из множества альтернативных вариантов в соответствии с выработанными критериями выбрать наиболее целесообразное решение и разработать модель его реализации. Исследование является инструментом поиска новых решений проблемы. Проектирование выступает средством продуктивной деятельности по решению проблемы. «Мозговой штурм» применяется при возникновении у обучающихся затруднений в осмыслении проблемы. Дискуссия обеспечивает обсуждение результатов решения проблемы.

Как показывает анализ научной и методической литературы, имеется положительный опыт применения кейс-метода в преподавании клинических дисциплин в медицинском вузе [1, 2, 6 и др.]. В то же

время наблюдается дефицит работ, посвященных использованию кейс-метода в обучении студентов медицинского вуза психологии.

Поэтому целью исследования было выбрано определение эффективности использования кейс-метода в практическом обучении студентов медицинского вуза психологии.

Гипотеза исследования состояла в двух предположениях:

1) кейс-метод обучения может использоваться в качестве средства практического обучения студентов медицинского вуза психологии;

2) эффективность использования кейс-метода в практическом обучении психологии проявится в повышении у будущих врачей уровня развития коммуникативных умений.

Реализация поставленной цели и проверка сформулированной гипотезы потребовала решения следующих задач:

1) разработать комплекс учебных кейсов по психологии и апробировать его в опытно-экспериментальной работе (на практических занятиях);

2) определить уровень развития коммуникативных умений у будущих врачей после проведения опытно-экспериментальной работы.

Материалы и методы исследования

В качестве методики исследования уровня развития коммуникативных умений студентов медицинского вуза был использован тест оценки коммуникативных и организаторских склонностей (КОС-1) В.В. Снявского, Б.А. Федоришина, который представляет собой опросник, включающий 40 вопросов с двумя вариантами ответов: «да» и «нет».

В исследовании приняло участие 64 студента 2 курса Омского государственного медицинского университета.

В опытно-экспериментальной работе на практических занятиях по психологии был апробирован разработанный комплекс кейсов.

Результаты исследования и их обсуждение

Были разработаны учебные кейсы по психологии различного вида:

1) «полевые» кейсы были основаны на реальном фактическом материале («случаи из жизни»);

2) «кресельные» кейсы представляли собой вымышленные ситуации;

3) кейсы в форме видеоматериала (фрагментов документальных и художественных фильмов, телепередач).

Источниками формирования учебных кейсов по психологии выступали художественная литература, ресурсы Интернет,

средства массовой информации, научные и статистические данные, реальные события личной жизни.

Разработанный комплекс учебных кейсов по психологии включал два типа конкретных ситуаций:

1) стандартные (типичные) ситуации – типичные, часто повторяющиеся при одинаковых обстоятельствах;

2) нестандартные (нетипичные) ситуации – неожиданные.

При составлении учебных кейсов по психологии мы опирались на следующую его структуру кейса:

обобщенная формулировка задачи – описание имеющегося в медицинской практике противоречия;

ключевое задание, в котором обозначен «продукт» решения задачи;

контекст решения задачи – имеющиеся условия (характеристика конкретной ситуации, людей, ресурсов);

задания, которые приведут к «продукту» решения задачи.

Приведем пример одного из кейсов по теме «Психология общения».

1. Обобщенная формулировка задачи. Эффективность лечебного процесса во многом определяется взаимоотношениями врача и пациента. Дайте оценку взаимоотношениям врача и пациента.

2. Ключевое задание. Предложите оптимальный вариант поведения врача в конкретной ситуации.

3. Контекст решения задачи. Врач-травмотолог во время осмотра насмешливо обращается к пациенту – подростку 15 лет: «С такими переломами, красавчик, можешь забыть о клубах и вечеринках на даче как минимум на все лето».

4. Задания, которые приведут к решению задачи:

Раскройте факторы, определяющие установку пациента на сотрудничество с врачом. Определите тип коммуникативного барьера, связанного с формированием межличностных отношений врача и пациента. Установите модель взаимоотношений врача и пациента. По манере общения выделите психологические особенности врача, препятствующие установлению психологического контакта и формированию доверия у пациента. Предложите оптимальный вариант поведения врача в конкретной ситуации.

Работа преподавателей по созданию учебных кейсов по психологии включала три этапа:

- формулировка проблемы, которая требует обсуждения;
- разработка кейса, т.е. описания конкретной ситуации, которая могла бы высту-

пить в качестве носителя сформулированной проблемы.

- подготовка учебно-методического обеспечения, необходимого для самостоятельной работы студентов с кейсом.

Работа студентов с учебным кейсом на занятии предполагала четыре этапа: введение в ситуацию; анализ ситуации; презентация решений; подведение итогов работы.

На этапе введения в ситуацию преподаватель знакомил студентов с кейсом. Студенты могли задавать преподавателю вопросы с целью уточнения ситуации и получения необходимой дополнительной информации. Студентов знакомили с критериями оценивания решений кейсов.

На этапе анализа ситуации группа студентов разбивалась на подгруппы. Преподаватель определял время решения проблемы, а также подготовки групп к выступлению. Студенты выявляли проблему, вырабатывали конструктивные идеи по ее разрешению, принимали решение, готовили его презентацию (выбирали докладчика). При необходимости студентам для поиска информации предоставлялась возможность использовать учебную литературу, справочники. Преподаватель обходил группы, давал необходимые пояснения, избегая прямых консультаций.

На этапе презентации решений каждая группа представляла свой вариант решения кейсов в виде устного доклада. Использовалась рейтинговая система оценивания, при которой не только выделялись лучшие решения кейса, но и расставлялись акценты поощрительного характера.

На этапе подведения итогов работы преподаватель организовывал свободную дискуссию, в которой проводился анализ затруднений, неудач и успехов студентов в ходе работы с кейсом.

Результаты диагностики коммуникативных и организаторских склонностей студентов медицинского вуза по методике КОС-1, полученные до и после опытно-экспериментальной работы, продемонстрировали увеличение числа студентов с высоким уровнем проявления коммуникативных и организаторских склонностей. Такие студенты стремятся к общению, не теряются в новой обстановке, проявляют инициативу в общении, легко устанавливают контакты с людьми, способны принимать самостоятельное решение в сложной ситуации, отстаивают свое мнение и добиваются, чтобы оно было принято другими.

Соответственно, за период опытно-экспериментальной работы уменьшилось число студентов с низким уровнем проявления коммуникативных и организаторских склонностей, которые не стремятся к обще-

нию, плохо ориентируются в незнакомой ситуации, испытывают трудности в установлении контактов с людьми, не отстаивают свое мнение.

Результаты проведенной опытно-экспериментальной работы позволили разработать методические рекомендации преподавателям медицинского вуза по составлению кейсов по психологии. Рекомендуется, чтобы:

- ситуация отражала реальный профессиональный сюжет (медицинский процесс);
- ситуация была описана интересно, ярко, с применением конкретных образов, метафор, ассоциаций;

- в ситуации присутствовала интрига, выступающая дополнительным источником мотивации студентов к ее решению;

- ситуация содержала минимальное количество информации для того, чтобы студенты были вынуждены осуществить дополнительный поиск необходимой информации;

- описание ситуации сопровождалось четкими инструкциями по работе с ней (заданиями);

- описание ситуации не содержало подсказок относительно решения поставленной проблемы.

Заключение

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили предпо-

ложение о том, что кейс-метод обучения может использоваться в качестве эффективного средства практического обучения студентов медицинского вуза психологии. Использование кейс-метод обучения на практических занятиях по психологии способствует развитию коммуникативных и организаторских умений студентов медицинского вуза.

Список литературы

1. Артюхина А.И., Чумаков В.И. Интерактивные методы обучения в медицинском вузе: учеб. пособие. – Волгоград: ВолгГМУ, 2011. – 32 с.
2. Говорова Н.В., Гетман Н.А. Кейс-технология преподавания анестезиологии-реаниматологии в медицинском вузе как средство активизации познавательной деятельности студентов // Система обучения в течение жизни для преподавателей медицинских вузов: сборник статей. – Иркутск: Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, 2012. – С. 82–88.
3. Жаднова И.В., Артюхина А.И. Возможности кейс-технологии в подготовке медицинских лабораторных техников // Грани познания: электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ. – URL: <http://www.grani.vspu.ru> (дата обращения: 14.10.16).
4. Жуков Ю.М. Коммуникативный тренинг: метод. пособие. – М.: Гардарики, 2003. – 223 с.
5. Карандашев В.Н. Методика преподавания психологии: учеб. пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 250 с.
6. Мордык А.В., Иванова О.Г. Использование метода кейсов в преподавании фтизиатрии в медицинском вузе // Омский научный вестник. – 2014. – № 2(126). – С. 224–226.

УДК 37.02

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ)**¹Сабирова Ф.М., ²Исмагилова Е.И.**

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт, Елабуга,
e-mail: fmsabir@mail.ru;

²Московский технологический университет (МИРЭА), филиал МИРЭА, Фрязино,
e-mail: eismagilova@mail.ru

В статье представлен отчет о Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы информатизации физико-математического образования», организованной факультетом математики и естественных наук Елабужского института Казанского федерального университета 14 ноября 2016 г. и проходившей в заочном формате. В работе конференции приняли участие 112 авторов, среди которых были как сотрудники профессорско-преподавательского состава, студенты и аспиранты КФУ, так и представители вузов из 18 городов России, учителя средних школ и учреждений СПО. Основные направления конференции: 1) математическое образование в условиях информатизации общества; 2) проблемы преподавания физики в школе и в вузе в условиях информатизации общества; 3) формирование трудовых действий учителя в области ИКТ; 4) дистанционные технологии в физико-математическом образовании; 5) актуальные проблемы преподавания математики и информатики в современном обществе; 6) актуальные проблемы преподавания физики в современном обществе. По итогам конференции выпущен электронный сборник материалов.

Ключевые слова: Всероссийская конференция, информатизация образования, физико-математическое образование, проблемы, пути решения

PROBLEMS AND PROSPECTS OF INFORMATIZATION OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION (SOME OF THE RESULTS OF SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE)**¹Sabirova F.M., ²Ismagilova E.I.**

¹Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga Institute, Yelabuga, e-mail: fmsabir@mail.ru;

²Moscow technological university (MIREA), MIREA branch, Fryazino, e-mail: eismagilova@mail.ru

In article the account on the All-Russian scientific and practical conference «Problems and Prospects of Informatization of Physical and Mathematical Education» organized by faculty of mathematics and natural sciences of the Yelabuga institute of the Kazan federal university on November 14, 2016 and which was taking place in the correspondence format is given. The conference was attended by 112 authors, some of whom were employees of the teaching staff, students and postgraduates of Kazan Federal University and representative of universities from 18 cities of Russia, teachers of secondary schools and institutions of secondary special education. Main directions of a conference: 1) mathematical education in the conditions of informatization of society; 2) problems of teaching physics at school and in higher education institution in the conditions of informatization of society; 3) forming of labor actions of the teacher in the field and remote technologies in physical and mathematical education; 4) remote technologies in physical and mathematical education; 5) urgent problems of teaching mathematics and informatics in modern society; 6) urgent problems of teaching physics in modern society. The conference issued a collection of electronic materials.

Keywords: all-Russian conference, education informatization, physical and mathematical education, problems, solutions

Обсуждению проблем обучения математике, физике и информатике в условиях информатизации современного общества была посвящена Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы информатизации физико-математического образования», организованная факультетом математики и естественных наук Елабужского института Казанского федерального университета 14 ноября 2016 г. и проходившая в заочном формате. В работе конференции приняли участие 112 авторов, среди которых были как сотрудники профессорско-преподавательского состава, студенты и аспиранты КФУ, так и представителя

вузов из 18 городов России (Москва, Балашиха, Ростов-на-Дону, Йошкар-Ола, Киров, Новочеркасск, Кемерово, Пермь, Самара, Сочи, Симферополь, Сургут, Тюмень, Уфа, Фрязино, Казань, Набережные Челны, Нижнекамск), учителя средних школ и учреждений СПО (г. Зеленокумск Ставропольского края, с. Большая-Каменка Самарской области, г. Казань, Менделеевск, Мензелинск, Набережные Челны, Нижнекамск, Азнакаево, Чистополь, Елабуга Республики Татарстан. По итогам работы конференции выпущен электронный сборник материалов [1].

В материалах конференции рассматривались как общие вопросы информатизации

образования, так и выделены основные направления работы.

Целью конференции было выявление и обсуждение состояния, проблем и перспектив информатизации физико-математического образования в современных условиях.

Проблемы информатизации физико-математического образования в условиях реформирования системы профессионального образования является достаточно актуальной. В современной педагогической науке под информатизацией образования, как правило, понимают «процесс обеспечения сферы образования теорией и практикой разработки и использования современных информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания, принципиально новые, востребованные современным обществом образовательные результаты» [2]. Информатизация выступает важным средством совершенствования качества современного образования. Она обладает следующими позитивными свойствами:

- ускоряет процессы передачи знаний от обучающего к обучаемому (и наоборот),
- разнообразит спектр источников знаний, из которых обучаемый может их получить,
- обеспечивает обратную связь обучающего и обучаемого (и наоборот),
- повышает активность обучаемого за счет предоставления ему определенной свободы в выборе источников информации,
- обеспечивает возможность организации открытого и дистанционного образования.

Вместе с тем, важно понимать, что информатизация современного образования имеет ряд и негативных свойств, среди которых:

- перегруженность обучаемых информацией,
- высокая вероятность утечки информации [3, 4].

Кроме того:

- она ограничивает пространство личностного общения обучаемого с обучаемым,
- происходит увод обучаемого из реальной действительности в виртуальную реальность,
- высока вероятность распространения недостоверного, околонульного знания,
- ограничивается непосредственное личностное влияние Учителя на обучаемого, избыточное пребывание обучаемых за компьютером очевидно влияет на состояние его здоровья.

Однако в целом информатизация повышает эффективность образовательного

процесса и разнообразит методику учебно-воспитательной работы, делая ее практико-ориентированной на предстоящую профессиональную деятельность (см., например, [5, 6]).

Основными направлениями работы научно-практической конференции определены следующие:

1. Математическое образование в условиях информатизации общества.
2. Проблемы преподавания физики в школе и в вузе в условиях информатизации общества.
3. Формирование трудовых действий учителя в области ИКТ.
4. Дистанционные технологии в физико-математическом образовании.
5. Актуальные проблемы преподавания математики и информатики в современном обществе.
6. Актуальные проблемы преподавания физики в современном обществе.

По каждому из направлений поступили материалы, в которых происходило обсуждение актуальных проблем, заявленных тематикой конференции.

По первому направлению «Математическое образование в условиях информатизации общества» поступило 20 сообщений. В материалах рассмотрены вопросы, раскрывающие преимущества использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для достижения образовательных результатов при изучении математики и ее разделов на различных ступенях обучения (Амаева Л.А., Анисимова Э.С., Иванюк М.Е. и Маклова Т.В., Исмагилова Е.И., Костин А.В. и Костина Н.Н. Красовский Д.А., Пустовалова О.Г. и др.). В частности, показано, что при изучении дисциплины «Численные методы» в педвузе может использоваться математический пакет Scilab, который может оказаться полезным программным продуктом для решения разного рода вычислительных задач, позволяющим визуально отображать результаты вычислений. Показано также, что использование свободно распространяемых компьютерных систем помогают компенсировать недостаток времени на освоение учебных дисциплин. В материалах данного направления затронуты также принципы опережающего образования, основные сетевые формы совместного обучения и приводятся результаты применения некоторых сетевых форм обучения в группах российских и иностранных студентов (Вершинина С.В.). Большой интерес для выпускников и педагогов педвузов может представить опыт прохождения сертификации профессиональной квалификации выпускников педагогических

направлений, в которой в настоящее время принимают участие многие выпускники педагогических вузов Республики Татарстан (Анисимова Т.И. и Ганеева А.Р.). Описанный опыт по подготовке студентов к сертификации может быть использован в работе со студентами старших курсов педвуза. Серьезное внимание участниками конференции уделяется использованию исторического материала, поскольку на изучение элементов истории математики не отводятся дополнительные часы. Поэтому для учителей математики могут представить интерес разработанный проект – виртуальный музей «История математики в лицах» (Ахметшина Р.Р., Галеева Э.Х.).

По второму направлению «Проблемы преподавания физики в школе и в вузе в условиях информатизации общества», представлено 12 сообщений. В материалах обсуждаются такие проблемы, как применение компьютерных программ и обучающих систем при изучении физики. В частности, рассматриваются дидактические возможности учебной базы данных «Электроника» при изучении дисциплин: «Физика», «Физические основы электроники», «Микроэлектроника», «Нанoeлектроника» (Выборнов В.Ф.), проводится методический анализ компьютерных программ по физике и возможности их использования в учебном процессе по физике (Дружинина О.М.), рассматриваются возможности обучающей системы LMS MOODLE для реализации тестового контроля знаний студентов и показано, что максимальное использование всех имеющихся возможностей системы позволяет поднять тестовый контроль на новый, более высокий уровень в плане качества и полноты полученной информации о результатах процесса обучения (Шурыгин В.Ю.). Участниками конференции анализируются особенности проведения учебного физического эксперимента с использованием компьютерных технологий (Белянин В.А. с соавторами, Русанова И.А.), преимущества и недостатки использования виртуальных лабораторных работ по физике (Рамазанова Г.Г.). Обсуждаются в материалах и такие волнующие многих учителей физики вопросы: «Как сделать урок, чтобы он помог в жизни? Как уйти от алгоритмов и шаблонов?». Один из авторов видит решение этой проблемы в следующем: «использовать поиск необходимой информации в Интернете непосредственно на уроке; работа с электронными учебниками; использовать материалы, созданные собственными руками (находить классом в них ошибки, если они есть); снимать физические видеоролики; использовать на уроке и дома не только бумагу,

но и компьютер» (Карлин А.П.). В качестве решения сформулированных проблем в материалах обсуждаются пути использования ресурсных возможностей глобальной сети Интернет в организации изучения школьного курса физики (Сабилова Ф.М.), приводятся примеры лабораторных работ различных типов, в том числе на основе виртуальных лабораторных комплексов и сайтов научных центров (Солодихина М.В.).

По третьему направлению «Формирование трудовых действий учителя в области ИКТ» поступило 7 сообщений. Авторами доказываются, что формирование трудовых действий будущего учителя в области ИКТ для работы в сфере образования включает в себя множество компонентов своей организаторской, конструктивной и психолого-педагогической деятельности (Самедов М.Н.), подчеркивается важность и значимость использования компьютерных технологий на уроках физики при формировании трудовых действий учителя в области ИКТ (Исаева А.И.). В материалах конференции по данному направлению раскрывается роль проектной деятельности на уроках физики при переходе на Федеральный государственный стандарт основного общего образования, которое должно происходить на основе системного обновления знаний. Из опыта преподавания делается вывод, что именно проектная деятельность, на уроках физики, позволяет разрешить проблему формирования универсальных учебных действий у учащихся (Ганиева Г.Ф.). С целью обеспечения готовности будущего учителя к осуществлению информационно-коммуникационной деятельности в условиях усиления практической направленности подготовки будущих педагогов приводится описание логики построения практической подготовки будущего учителя к осуществлению информационно-коммуникационной деятельности, основанной на принципе построения программ подготовки от образовательного результата, описаны структура образовательного модуля и практики, приводится описание видов деятельности участников образовательного процесса (Любимова Е.М., Галимуллина Э.З.). В рамках направления говорится также о возможных вариантах достижения образовательных результатов в процессе обучения математике, выделяя основным средством математическую задачу и задачный подход как наиболее эффективный при организации образовательного процесса (Шатрова Ю.С.).

По четвертому направлению «Дистанционные технологии в физико-математическом образовании» в материалах конференции представлено 11 докладов. В рамках

данного направления обсуждаются проблемы организации процесса обучения с применением дистанционных технологий при подготовке будущих учителей (Анисимова Т.И., Бикиева А.Ф. и Ганиева А.Р.), затрагиваются вопросы дистанционного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья (Майба Н.С.). Большой интерес как у учителей, так и будущих педагогов может вызвать обзор существующих систем управления обучением для организации дистанционного обучения, в рамках которого описаны характеристики нескольких избранных систем (Moodle, Claroline, ATutor, Sakai). Показано, что среди них стоит выделить систему управления обучением Moodle, так как она имеет широкую поддержку русского языка, используется более чем в 200 странах, а также уже приобрела определенную известность в России (Старков П.А.). В материалах конференции представлен опыт разработки и использования электронного образовательного курса по методике профессионального обучения на базе LMS MOODLE (Муллина Ю.О.). Кроме этого большое внимание уделяется разработке электронных образовательных ресурсов в виде веб-сайтов на общедоступных платформах (Немолочнов Е.В.), например, разработке электронного образовательного ресурса по курсу электротехники при помощи конструктора сайтов WIX (Фомин И.А.). Авторами также приводятся результаты внедрения электронного обучения в процесс обучения в условиях усиления практической направленности подготовки будущих педагогов (Любимова Е.М., Галимуллина Э.З.). Из опыта по разработке программ повышения квалификации учителей математики с учетом требований федерального государственного стандарта общего образования и Профессионального стандарта педагога показано, что дистанционный модуль, как составная часть программы, может быть инвариантным для учителей различных категорий (Анисимова Т.И.).

Наиболее представительным по количеству поступивших материалов оказалось пятое направление: «Актуальные проблемы преподавания математики и информатики в современном обществе» (22 доклада). В материалах раскрываются проблемы качества школьного математического образования, которые тесно переплетаются со средним и высшим профессиональным образованием. Повышение качества математического образования зависит от профессиональной подготовки учителя математики, от профессионализма преподавателя математики вузов, от более глубокого изучения математики в школе, от содержания мате-

матического образования на каждом уровне образования, от полноценной эффективной работы физико-математических и авторских школ (Зайниев Р.М.). В материалах этого направления ставятся также проблемы методического обеспечения дисциплин в условиях внедрения новых образовательных стандартов, решение которой требует целенаправленной работы по методическому осмыслению стандартов второго поколения (Галимова Э.Х.), даются методические рекомендации по использованию различных типов уроков при обучении математике (Евсеева А.А., Дерябина К.А. и Павлова П.А., Жуйкова С.А., Лобанова Н.И.), активных методов обучения (Филиппова Т.П., Хомутова М.К.). Важное место в материалах конференции уделяется потенциалу организации экспериментальной деятельности студентов и преподавателей по формированию профессионально-прикладных компетенций на материалах математической статистики с применением методов математико-статистической обработки результатов измерений (Антропова Г.Р., Матвеев С.Н.), формированию метапредметных компетенций в преподавании математики в школе путем активизации межпредметных связей (Шурыгина И.В.). В материалах текущего направления представлен опыт формирования информационной компетентности и культуры будущего специалиста на уроках информатики (Тарасова М.Н.), вопросы создания электронных учебников (Галимуллина Э.З., Шатрова Е.К. и Макачук Р.С.).

По шестому направлению «Актуальные проблемы преподавания физики в современном обществе» поступило 16 докладов, в содержании которых представлено видение авторов на предмет проблем и перспектив обучения физике в современной школе (Гатина Г.И., Кашапова Г.Г.), колледже (Булатова Г.Х.), среди которых выделено снижение интереса к изучению дисциплин физико-математического цикла. Проблема повышения интереса учащихся к изучению физики решается различными способами. Так, авторы из собственного опыта доказывают, что уроки физики – это не только констатирование определенных законов, теории, явления, но и воздействие на внутренний мир учащихся, студентов, а развитие технологий – это неотъемлемая часть современной жизни (Шамсиева Э.И.). Одним из путей повышения интереса к физике является организация обобщающих тематических уроков «Физика и лирика», в рамках которых выявляется связь физики и художественной литературы, искусства (Галимуллина Р.К.). Участники конференции делятся опытом организации исследовательской

деятельности школьников при изучении физики как средства привлечения учащихся к углубленному изучению физики. В частности, представлен такой опыт как привлечение школьников к организации и участию в школьной научно-исследовательской конференции, тематика которой задается с учетом запросов, интересов и желаний учеников и их возрастных особенностей, например, «На крыле науки» (Быкова О.В.). Другим примером привлечения к исследованиям учеников является применение проектной деятельности школьников на уроках физики (Аиров Р.Р., Белоусов А.А., Лавров А.П. и Солодихина М.В.). Важное место в авторах отводится физическому практическому (Кузнецова А.В. и Белянин А.В., Самедов М.Н. с соавт.), рассматриваются различные формы привлечения студентов не только к осуществлению эксперимента, но к изготовлению и модернизации лабораторного оборудования по физике в системе высшего образования.

Заключение. Таким образом, конференция привлекла довольно широкий круг педагогической и научной общественности (студенты, аспиранты, учителя, преподаватели вузов и учреждений СПО). Материалы конференции «Проблемы и перспективы информатизации физико-математического образования» отразили наиболее насущные проблемы современного физико-математического образования и представляют интерес для научных кругов, образовательных учреждений и исследователей профессионального образования. По итогам конференции можно предложить следующие рекомендации:

1) в условиях информатизации общества, когда проблемы информатизации образования становятся все более актуальными, необходимо учитывать как положительные, так и отрицательные стороны информатизации образования, усиливая ее позитивные аспекты;

2) дистанционное обучение в современных условиях является одним из наиболее активно развивающихся направлений, которое дает возможность человеку быть профессионально мобильным и творчески активным во всех сферах деятельности, в том числе и в преподавании;

3) при рассмотрении проблем информатизации физико-математического образования необходимо учитывать специфику и методические особенности изучения дисциплин (физики, математики, информатики и др.).

Список литературы

1. Проблемы и перспективы информатизации физико-математического образования: Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции, г. Елабуга, 14 ноября 2016 г., ред.кол. Ф.М. Сабирова (отв. ред.) и др. – Елабуга: Изд-во ЕИ КФУ, 2016. – 351 с. – URL: <http://kpfu.ru/elabuga/struktura-instituta/osnovnye-podrazdeleniya/fakultety/fakultet-matematiki-i-estestvennyh-nauk/39problemy-i-perspektivy-informatizacii-fiziko.html> (дата обращения: 10.01.2017).
2. Осипова С.И., Баранова И.А., Игнатова В.А. Информатизация образования как объект педагогического анализа // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 12–3. – С. 506–510. – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=29192> (дата обращения: 10.01.2017).
3. Матюшенко И.А. Современные тенденции информатизации общества // *Вестник Нижневартского государственного университета*. – 2013. – №1. – С.43–45.
4. Шадриков В.Д., Шемет И.С. Информационные технологии в образовании: плюсы и минусы // *Высшее образование в России*. – 2009. – № 11. – С. 61–65.
5. Громов Е.В., Сабирова Ф.М. Повышение практической ориентированности преподавания естественнонаучных дисциплин в педагогическом вузе в контексте внедрения профессионального стандарта педагога // *Физика в школе*. – 2016. – № S3. – С. 31–35.
6. Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М. Из опыта апробации модуля «Дисциплины математического и естественнонаучного цикла» основной профессиональной образовательной программы прикладного бакалавриата по направлению подготовки «педагогическое образование» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 3. – С. 456.
7. Сабирова Ф.М. О механизме реализации практико-ориентированного подхода в преподавании дисциплин математического и естественно-научного цикла в педагогических вузах России // *Инновации в современном мире сборник статей Международной научно-практической конференции*: 2 апреля 2015 г., г.Москва. – М.: РИО ЕФИР, 2015. – С.74–77.

УДК 004.932.2

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОТКРЫТОЙ ВОДЫ И РАЗВОДИЙ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ПОВЕРХНОСТИ АРКТИКИ

¹Путинцев Д.Н., ²Кац В.А., ³Арлазаров Н.В.

¹Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН, Москва, e-mail: 2001dnp@mail.ru;

²Московский физико-технический институт, Москва, e-mail: vladislav.kats@smartengines.biz;

³ООО «Смарт Энджинс Сервис», Москва, e-mail: nikita.arlazarov@gmail.com

В работе рассматривается использование методов бинаризации изображений для локализации на изображениях арктической поверхности открытой воды и разводей. Исследуется возможность применения алгоритмов локальной и глобальной адаптивной бинаризации к детекции снежно-ледовой поверхности на изображениях Арктики в задачах восстановления рельефа снежного и ледового покрова методами «shape from motion» и «shape from stereo».

Ключевые слова: обработка изображений, бинаризация, открытая вода, разводья, снежно-ледовый покров, компьютерное зрение, Арктическая зона

LOCALIZATION OF OPEN WATER AND DILUTED IN THE IMAGE SURFACE OF THE ARCTIC

¹Putintsev D.N., ²Kats V.A., ³Arlazarov N.V.

¹Institute for Systems Analysis, FRC CSC RAS, Moscow, e-mail: 2001dnp@mail.ru;

²Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Moscow, e-mail: vladislav.kats@smartengines.biz;

³Smart Engines Ltd., Moscow, e-mail: nikita.arlazarov@gmail.com

The paper discusses the use of image binarization methods to locate open water and divorce in images surface of the Arctic. The possibility of the use of local and global algorithms adaptive binarization for detecting snow and ice on the surface of the Arctic in problems recovery relief snow and ice means «shape from motion» and «shape from stereo».

Keywords: image processing, binarization, open water, flood, snow and ice cover, computer vision, Arctic

В настоящее время для визуального наблюдения труднодоступных территорий все чаще используются беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Разработаны модели БПЛА, которые с учетом тяжелых климатических условий могут использоваться в Арктике практически круглогодично. При этом даже БПЛА, относящиеся к классу микро, способны работать в условиях скорости ветра до 25 м/с, что делает их, ограничено применимыми для использования в Арктической зоне.

Очевидно, что уже в ближайшем будущем перед индустрией БПЛА будут поставлены задачи обеспечения комплексного автоматического мониторинга Арктического пространства. Это в свою очередь требует разработки новых технологических решений в области компьютерного зрения [1], способных работать в режиме реального времени. Аналогичную ситуацию можно сейчас наблюдать в автомобильной промышленности, где системы беспилотного управления на базе технического зрения являются, наверное, главным трендом развития.

Цель исследований. В настоящей работе рассмотрен подход быстрого поиска на изображениях участков поверхности с открытой

водой и разводьями с помощью методов бинаризации. Объектом интереса выступают арктические пустыни, морское пространство Арктики и прибрежные акватории. В целях настоящего исследования не рассматриваются поверхности, круглогодично имеющие растительность и лишенные снежного покрова, которые присутствуют в природных зонах материковой Арктики как в гористых, так и на равнинных участках.

Материалы и методы исследования

Бинаризация как метод обработки изображений получил широкое распространение в системах компьютерного зрения для распознавания, классификации и отслеживания наблюдаемых объектов. Бинаризованным является изображение, в котором каждый пиксель может иметь только два значения, соответствующим двум цветам (обычно это черный и белый). Главным параметром бинаризации является порог – значение, которое является критерием проверки интенсивности точки изображения.

$$b(x, y) = \begin{cases} 1, & G(x, y) \geq T \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (1)$$

где T – порог бинаризации, который может иметь фиксированное значение или вычисляться эмпирическим путем [2,3]. Различают методы глобальной и локальной бинаризации. Глобальная бинаризация подраз-

умеает вычисление постоянного значения пороговой яркости для всего изображения, а в методах локальной бинаризации значение пороговой яркости рассчитывается на основе некоторых локальных признаков в окрестности каждого пикселя.

Одним из наиболее распространенных методов глобальной бинаризации является метод Отсу [4], который может применяться для обработки различных изображений без ввода каких-либо начальных условий. Вычисление порога в данном методе реализуется через минимизацию внутригрупповой дисперсии двух групп пикселей, разделяемых оператором пороговой бинаризации. Метод Отсу получил широкое развитие в работах других исследователей. В частности существуют различные модификации метода, в которых предлагаются его усовершенствования в части ускорения вычислений [5], в том числе с использованием распараллеливания вычислений на видеокартах.

Из методов локальной бинаризации [6], используемых в задачах визуальной навигации, можно выделить метод Ниблека. В его основе лежит вычисление локального среднего значения и стандартного отклонения интенсивности элементов изображения в пределах анализируемого окна [7]:

$$T(x, y) = m(x, y) + ks(x, y), \quad (2)$$

где $T(x, y)$ является локальным порогом бинаризации, $m(x, y)$ – среднее значение яркости участка изображения, $s(x, y)$ – стандартное отклонение значения яркости изображения в некоторой окрестности рассматриваемой точки, k – коэффициент Ниблека.

В целом, можно сказать, что основной задачей исследователей является выбор «нужного» метода бинаризации для исследуемого класса изображений. Применительно к настоящему исследованию, после «правильной» бинаризации изображений Арктической поверхности участки открытой воды и разводий должны представлять собой черные пятна.

Для обработки реальных изображений поверхности Арктики были исследованы рассмотренные выше методы Отсу, Ниблека, а также общеизвестные методы «Adaptive Mean Thresholding» и «Adaptive Gaussian Thresholding», реализованные в библиотеке компьютерного зрения OpenCV.

Примеры работы различных алгоритмов бинаризации на реальных цветных изображениях поверхности Арктики, на которых присутствует открытая вода и разводья, приведены на рис. 1 и 2.

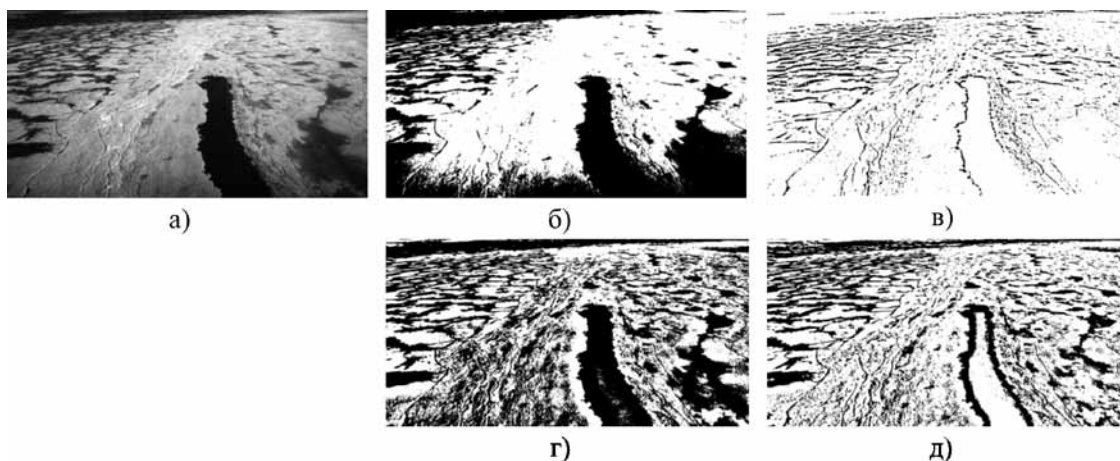


Рис. 1. а – исходное изображение; б-д – результаты бинаризации методами Отсу, Ниблека, «Adaptive Mean Thresholding», «Adaptive Gaussian Thresholding»

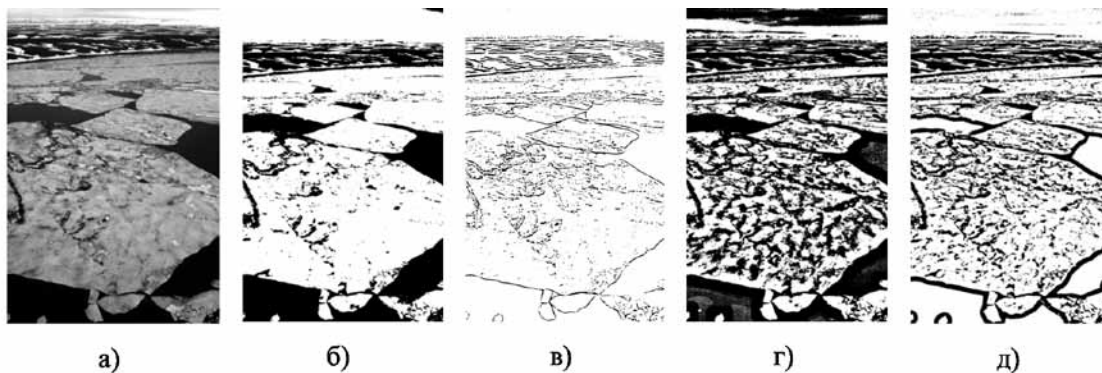


Рис. 2. а – исходное изображение; б-д – результаты бинаризации методами Отсу, Ниблека, «Adaptive Mean Thresholding», «Adaptive Gaussian Thresholding»

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования для локализации участков открытой воды и разводий рассмотрены различные методы адаптивной бинаризации. Показано, что в реальных условиях в силу особенностей обрабатываемых изображений и поставленной задачи целесообразно использовать алгоритмы глобальной бинаризации. Методы локальной бинаризации позволяют выделять границы интересующих участков на поверхности, но для выделения водных участков требуют проведения дополнительного исследования. В тоже время они могут использоваться в качестве дополнительных инструментов для анализа отдельных участков изображений.

Несмотря на простоту и в целом «грубую» локализацию участков воды на поверхности, результаты бинаризации являются достаточными для выделения участков со снежным и ледовым покровом применительно к задаче восстановления рельефа. Преимуществом предложенного подхода является высокая скорость работы, что позволяет использовать его на этапе предварительной обработки в режиме реального времени при исследовании Арктики с применением БПЛА.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ 15-29-06091 офи-м и 15-29-06080 офи-м.



а)



б)

Рис. 3. а – исходное изображение; б – результаты бинаризации методом Отсу

Стоит отметить, что использование предлагаемого подхода для обработки изображений, не содержащих участки с открытой водой, может привести к получению ошибочных результатов и выделению элементов поверхности с наименее высоким значением яркости – области тени (рис. 3).

Заключение

В работе предложен подход к решению задачи локализации открытой воды и разводий на изображениях арктической поверхности, основанный на адаптивной бинаризации изображений. Выделение на изображениях области со снежным или ледовым покровом, необходимо для развития различных междисциплинарных исследований Арктической зоны методами, основанными на стереозрении и изучении изменения отражательной способности поверхности.

Список литературы

1. Jeong J., Park G.-K. Object Detection Algorithm Using Edge Information on the Sea Environment // Journal of the Korea Society of Computer and Information. – 2011. 16(9). – pp. 69–76.
2. Tzomakas C., von Seelen W. Vehicle detection in traffic scenes using shadows // Technical report, Institut für Neuroinformatik, Ruhr-Universität, Bochum, Germany, 1998.
3. Ramírez-Ortegón M.A., Tapia E., Ramírez-Ramírez L.L., Rojas R., Cuevas E. Transition pixel: A concept for binarization based on edge detection and gray-intensity histograms // Pattern Recognition. – 2010. v.43 №.4. – pp. 1233–1243.
4. Otsu N. A threshold selection method from gray-level histograms // IEEE Trans. Sys., Man., Cyber. – 1975, 9. – pp. 62–66.
5. Viola P., Jones M.J. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'01). – 2001, V. 1. – pp. 511–518.
6. Bulbule S.S., Nandyal S. A Real-Time Intelligent Alarm System on Driver Fatigue Based on Video Sequence. Computational Vision and Robotics. 2014. v. 332 of the series Advances in Intelligent Systems and Computing. pp. 205–211.
7. Niblack W. An Introduction to Digital Image Processing / Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1986.

УДК 378.1(574.3)

**ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КАРАГАНДИНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА****¹Нурлигенова З.Н., ¹Казбекова Н.А., ²Коровина Н.Н.***¹Карагандинский государственный технический университет, Караганда,
e-mail: sauresch_nur@mail.ru;**²Карагандинский транспортно-технологический колледж, Караганда,
e-mail: sauresch_nur@mail.ru*

В статье рассматривается история становления и развития Карагандинского государственного технического университета, открытие которого связано с развитием производительных сил Казахстана в послевоенные пятидесятые годы, а также возросшим спросом на уголь и другие минерально-сырьевые ресурсы в связи со строительством гигантов черной и цветной металлургии и открытием новых перспективных месторождений железных, медных и других полиметаллических руд в Центрально-Казахстанском регионе. Представлено состояние учебно-материальной базы Карагандинского горного института, научно-педагогическая и воспитательная работа проводимая в коллективе, а также создание новых кафедр, лабораторий, подбор и расстановка кадров преподавателей, ученых. Прослежен контингент студентов и профессорско-преподавательский состав института. Особое внимание обращено Герою Социалистического Труда, дважды лауреату Государственной премии Казахской ССР, академику НАН РК Абылкасы Сагеновича Сагенова, который стоял у истоков создания института и был ректором более тридцати лет.

Ключевые слова: высшая техническая школа, Карагандинский государственный технический университет, студенты, профессорско-преподавательский состав, высококвалифицированные инженеры, Центрально-Казахстанский регион, Казахстан

**HISTORY AND DEVELOPMENT OF KARAGANDA
STATE TECHNICAL UNIVERSITY****¹Nurligenova Z.N., ¹Kazbekova N.A., ²Korovina N.N.***¹Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: sauresch_nur@mail.ru;**²Karaganda transport-technological college, Karaganda, e-mail: sauresch_nur@mail.ru*

The article deals with the history of formation and development of the Karaganda State Technical University, the opening of which is associated with the development of the productive forces of Kazakhstan in the post-war fifties, as well as increased demand for coal and other mineral resources in connection with the construction of the giant black and nonferrous metallurgy and the discovery of promising new deposits of iron, copper and other ores in the Central-Kazakhstan region. The condition of the training facilities of the Karaganda Mining Institute, scientific and pedagogical and educational work carried out in the team, as well as the creation of new departments, laboratories, selection and placement of teachers, scientists. Tracked the number of students and teaching staff of the Institute. Special attention is paid to the Hero of Socialist Labor, twice laureate of the State Prize of the Kazakh SSR, academician of MSE RK Abylkasym Saginovicha Saginova, who stood at the origins of the Institute and was rector of the more than thirty years.

Keywords: higher technical school, Karaganda State Technical University, students, faculty, highly qualified engineers, Central Kazakhstan region, Kazakhstan

Высшая техническая школа всегда была предметом особого внимания, так как ее развитие связано с задачами экономического, научно-технического и социального прогресса. Она достойно справлялась с ними, однако направления ее стратегического развития, приоритеты и цели радикально изменились в постсоветский период. Много сделано в теории и практике реформирования системы высшего образования в последние годы. Вместе с тем многие вузы продолжают работать по сложившимся в течение десятилетий направлениям деятельности, а другие действуют, реагируя на сложившийся спрос со стороны рынка труда, и приспосабливаются к быстро изменяющимся условиям и реалиям жизни. Это свидетельствует о разнонаправленности развития отраслей

экономики и высшей школы, особенно технических вузов.

Одним из крупнейших технических университетов Казахстана является Карагандинский государственный технический университет (КарГТУ), развитие которого осуществляется в соответствии с потребностями экономики республики. КарГТУ имеет славную историю и прекрасные традиции: в 1953 г. Совет Министров СССР принимает постановление о дальнейшем расширении и улучшении подготовки инженеров по горным специальностям и открытии горных институтов в Караганде, Перми и Туле. На основании этого постановления, а также во исполнения приказов Министерства культуры СССР от 9 июля 1953 г. за № 1223 и 18 июля 1953 г. за № 1274 был

организован Карагандинский горный институт. На должность директора был приглашен кандидат технических наук, доцент Московского горного института Ю.К. Нурмухамедов – крупный специалист в области систем разработки месторождений полезных ископаемых. Ю.К. Нурмухамедов – один из первых горных инженеров-казахов, окончивший в 1934 г. Днепропетровский горный институт. Его первым заместителем был назначен доктор технических наук Г.Е. Иванченко, возглавлявший на протяжении многих лет Карагандинский горный техникум. В первый год обучения институт принял 224 студентов по специальностям «Разработка месторождений полезных ископаемых» и «Горная электромеханика» [1, лл.2, 12].

Открытие горного института явилось крупным событием не только для Караганды, но и для всего Казахстана. Местные органы власти уделяли особое внимание молодому ВУЗу: было выделено временное помещение для учебных занятий, а студентов разместили в общежитиях ВУЗов и техникумов города. В выступлении об открытии ВУЗа первый директор института Д.К. Нурмухамедов отметил: «Караганда является Третьей Всесоюзной угольной кочегаркой. Шахты бассейна оснащены передовой отечественной техникой. Непрерывно совершенствуются методы разработки угольных месторождений. Огромные перспективы развития бассейна на ближайшие годы требуют подготовки квалифицированных кадров – командиров угольного фронта. Этой кузницей инженерных кадров должен стать Карагандинский горный институт» [2].

Следующей вехой в истории Карагандинского горного института стал 1953–1954 учебный год, когда для подготовки высококвалифицированных инженеров были созданы базовые кафедры разработки месторождений полезных ископаемых и геологии, геодезии и маркшейдерии, высшей математики и теоретической механики, начертательной геометрии, графики и технологии металлов, химии и физики, иностранных языков, физкультуры и спорта, марксизма-ленинизма, военной подготовки. В 1955 году институт возглавил кандидат технических наук Абылкас Сагинович Сагинов, руководивший до этого Карагандинским научно-исследовательским угольным институтом. По его просьбе для работы в институте был направлен из Свердловского горного института профессор, доктор технических наук М.Л. Рудаков, крупный специалист в области маркшейдерии. Укомплектование горного института научно-педагогическими кадрами поначалу шло с большими трудностями. В первый год про-

фессорско-преподавательский состав насчитывал всего лишь 30 человек, в том числе 8 кандидатов наук. Первыми преподавателями были: М.А. Ермеков, Ш.У. Кан, П.И. Кирюхин, Л.Л. Тимохина, Б.Г. Христенко, С.Г. Дегтярев, А. Ишмухамедов, Г.И. Мойсеев, Л.Г. Кейтлин, В.Н. Бринза, Н.Я. Снитовский, Ф.С. Марков, А.П. Ли, С.Л. Серов, Н.Е. Гурин, Р.А. Царева, И.П. Рыбаков, Н.Е. Соколов, Э.П. Келлер, А.Е. Яковлев, А.Г. Здравомыслов, Т.Е. Гуменюк, И.А. Труфанов, Б.И. Халепский, М.П. Тонконогов, Н.Ф. Бобров, А.Б. Акимов. В последующие годы профессорско-преподавательский состав пополнялся за счет высококвалифицированных специалистов из других вузов страны, опытных специалистов-производственников и молодежи, окончившей аспирантуру.

Необходимо особо отметить плодотворный труд и неоценимый вклад в успешное становление и развитие Карагандинского политехнического института Героя Социалистического Труда, академика НАН РК, дважды лауреата Государственной премии Казахской ССР, доктора технических наук, профессора Абылкаса Сагиновича Сагинова (1915–2006 гг.). В этой должности ярко раскрылись его организаторский талант и незаурядные научные способности. Возглавив институт, профессорско-преподавательский коллектив которого состоял из 28 человек, в числе которых были только шесть кандидатов наук, А.С. Сагинов пришел к выводу, что успешное развитие института будет зависеть от двух основных факторов – состояния учебно-материальной базы и научно-педагогической квалификации преподавателей. А.С. Сагинов добился закладки и ускоренного строительства крупного учебно-лабораторного корпуса – ныне главного корпуса института. Вскоре началось возведение и ряда других учебных корпусов, общежитий, столовой и т.д. Развитие учебно-материальной базы позволило институту увеличить прием абитуриентов на первый курс с 224 человек до 2500, открылись факультеты вечерней и заочной форм обучения [3, л.46]. Это позволило довести контингент студентов, обучающихся в институте, до тридцати тысяч человек. Карагандинский политехнический институт вышел в число крупных вузов не только Казахстана, но и республик Средней Азии. Абылкас Сагинович добился, чтобы за институтом закрепили здание треста «Карагандауглеразрезы», это здание было использовано для размещения военной кафедры. Последнее детище А.С. Сагинова – здание горного факультета, которое и сейчас привлекает к себе своей архитектурной кра-

сотой. Заботясь об укреплении материально-технической базы института новых корпусов и зданий, Абылкас Сагинович Сагинов в то же время не забывал о научно-педагогической и воспитательной работе в коллективе, о создании новых кафедр, лабораторий, подборе и расстановке кадров преподавателей, ученых. На кафедре разработки месторождений полезных ископаемых А.С. Сагинов создал научную школу по технологии и комплексной механизации разработки месторождений полезных ископаемых, которая получила широкое признание как в Казахстане, так и в ближнем и дальнем зарубежье. Кафедра дважды удостоивалась звания лучшей в республике по научной и педагогической деятельности. Сегодня на кафедре работают 4 доктора технических наук, профессора, 11 кандидатов технических наук, доцентов. Все они ученики А.С. Сагинова, среди них – Н.А. Дрижд, Б.Т. Беркалиев, Т.К. Исабек, В.Ф. Демин и др. За период научно-педагогической деятельности, бессменно находясь на посту ректора и заведующего кафедрой, А.С. Сагинов внес значительный вклад в развитие горнодобывающих отраслей промышленности Казахстана, а также в подготовку специалистов высшей квалификации.

Вторым рождением института можно считать 3 марта 1958 г., день принятия Советом Министров СССР Постановления № 127 «О преобразовании Карагандинского горного института в Карагандинский политехнический институт». Открытие Карагандинского политехнического института было вызвано ускоренным развитием черной металлургии, горнодобывающей промышленности и машиностроения в Центральном Казахстане и возросшей потребностью в новых инженерных специальностях. С каждым годом количество студентов Карагандинского горного института увеличивалось. Так, в 1958 г. только на 1-м курсе дневного отделения обучалось 425 студентов. В том же году институт выпустил первую группу инженеров – 158 человек, из них 41 казах [4, л.79]. На первый курс очного отделения в 1959–1960 учебном году было зачислено 350 человек, из которых 167 человек имели стаж производственной работы в различных отраслях народного хозяйства свыше 2-х лет и 38 человек пришли в институт из рядов Советской Армии и Военно-Морского Флота. На начало 1959–1960 учебного года в данном высшем учебном заведении обучалось 1436 студентов. В течение учебного года в институт прибыли 25 человек из других вузов. На конец учебного года в институте осуществлялось высшее профессиональное обучение 1137 человек [5, лл. 5, 18–20].

Общая численность штатного состава научно-педагогических кадров Карагандинского политехнического института на 1 сентября 1960 г. составляло 160 человек: профессоров 1 человек (кандидат технических наук), доцентов 27 человек (в т. ч. кандидатов технических наук 19), старших преподавателей 46 человек (в т. ч. кандидатов технических наук 8), преподавателей 25 человек, ассистентов 61 (в т. ч. кандидатов технических наук 1) [5, л.14].

К началу шестидесятых годов учебно-образовательный процесс и научно-исследовательская работа осуществлялись уже на 20 кафедрах: марксизма-ленинизма; физики; высшей математики; химии; иностранных языков; геологии; начертательной геометрии и графики; теоретической механики и сопротивления материалов; физвоспитания; разработки месторождений полезных ископаемых; горных машин и рудничного транспорта; горной механики; строительства горных предприятий; геодезии и маркшейдерского дела; технологии строительного производства; теплотехники и металлургических печей; общей электротехники; технологии металлов; рудничной вентиляции и техники безопасности; экономики, организации и планирования горных предприятий. Были созданы 25 специализированных учебных лабораторий и 7 предметных кабинетов. В 1960 г. был открыт вечерний факультет института в г. Балхаше, который до 1977 г. осуществлял подготовку инженеров без отрыва от производства. В 1977 г. этот факультет был реорганизован в общетехнический. В 1961 г. был открыт вечерний факультет в г. Джезказгане, который осуществлял выпуск специалистов без отрыва от производства. В связи с образованием Джезказганской области, недра которой представляют собой неисчерпаемую кладовую ценнейшего минерального сырья, и в целях обеспечения инженерными кадрами быстро растущие отрасли народного хозяйства, в 1973 г. в г. Джезказгане была открыта дневная форма обучения. В 1977 г. на базе этого факультета организован филиал института с дневной и вечерней формами обучения. В 1972 г. из Павлодарского индустриального института передан в состав Карагандинского политехнического института Кокчетавский общетехнический факультет (ОТФ). В 1978 г. из Уральско-го политехнического института передан Петропавловский ОТФ, преобразованный в 1982 г. в вечерний филиал института. В 1980 г. был открыт ОТФ в г. Целинограде. Институт стал кузницей не только инженерных, но и научных кадров, силами которых велась большая научно-исследовательская

работа по хозяйственным и госбюджетным темам. Из года в год росло финансирование научно-исследовательских работ [6, с. 7–8].

В конце 1966 года при институте был создан объединенный Совет по защите кандидатских диссертаций по нескольким специальностям. Была открыта аспирантура, куда принимались наиболее одаренные выпускники, активно участвовавшие в работе студенческого научного общества и проявившие на практике склонность к научным исследованиям. Руководство аспирантами осуществляли более 40 докторов и кандидатов наук. Всего успешно защитили кандидатские диссертации на специализированном Совете КарПТИ свыше 500 человек. Высокий уровень научных исследований наших ученых отмечен различными правительственными наградами. В 1966 г. за разработку и внедрение ускоренного метода наварки подин большегрузных мартеновских печей профессор Е.И. Шевцов в составе коллектива ученых-металлургов был удостоен Государственной премии СССР. В 1974 г. лауреатами Государственной премии Казахской ССР в области науки и техники стали А.С. Сагинов, Ю.А. Векслер, Ж.Е. Ержанов за работу по механике горных пород «Исследование ползучести и разрушения горных пород с целью расчета прочности и устойчивости подземных сооружений». За открытие и успешное освоение ряда крупных месторождений полезных ископаемых Л.Ф. Думлеру в составе творческого коллектива дважды присуждена Государственная премия СССР. Диплом и премию имени академика А.А. Скочинского получил в 1980 г. М.А. Ермаков за цикл работ по физико-химическим основам борьбы с метаном в угольных шахтах. Государственная премия Казахской ССР в 1987 г. была присуждена авторскому коллективу ученых – А.С. Сагинову, А.Г. Лазуткину, И.А. Яцену и Д.Н. Ешуткину за «Разработку теории и создание гидравлических машин ударного действия». За успехи в научных исследованиях лауреатами премии Минвуза СССР стали С.С. Квон и Т.Е. Ермаков. Дипломы лауреатов премии Совета Министров Казахской ССР в области науки и техники за цикл работ по управлению устойчивостью карьерных откосов в 1987 г. получили И.И. Попов, Р.П. Окатов, П.С. Шпаков, Г.Г. Поклад, Ф.К. Низаметдинов. В 1991 г. за разработку и внедрение гидроэлеваторных установок Н.Н. Безуглов, А.Я. Горчакову, Н. Иму, Г.Г. Ларцеву и А.Н. Синчукову было присвоено звание лауреатов премии Совета Министров Казахской ССР в области науки и техники. Лауреатом премии Ленинского комсомола Казахстана в области науки и техники стал А.З. Исагулов за «Исследование

и разработку импульсных процессов уплотнения литейных форм». Институт являлся постоянным участником ВДНХ. Получено более 600 авторских свидетельств. В социалистическом соревновании в честь 50-летия СССР в 1972 г. институт был удостоен юбилейного Почетного знака ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС. За достигнутые успехи в подготовке инженерных кадров для народного хозяйства и выполнении научных исследований в IX пятилетке Указом Президиума Верховного Совета СССР в 1976 г. институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени. В этом же году за высокие показатели в выполнении заданий пятилетки Постановлением ЦК КП Казахстана, Президиума Верховного Совета и Совета Министров Казахской ССР институт был награжден Почетным дипломом и занесен в Золотую Книгу Почета Казахской ССР. В 1979 г. за достижение наивысших результатов во Всесоюзном социалистическом соревновании, повышение эффективности производства и качества работы, успешное выполнение плана экономического и социального развития коллективу института было присуждено переходящее Красное Знамя ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ. Событием исключительной важности явилось вручение Карагандинскому политехническому институту в 1980 году переходящего Красного Знамени ЦК КПСС, Совета Министров СССР. Н.Ф. Краснов в интервью популярной газете «Студенческий меридиан» отметил: «...Социалистическое соревнование – это важнейший экономический рычаг, это ничем незаменимое воспитательное средство. Недавно я выполнил почетное поручение ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ – вручил Карагандинскому политехническому институту переходящее Красное Знамя. Всего в нашей стране 870 вузов, и каждый участвует в социалистическом соревновании. Но победителями в 1980 году признаны только два: старейший в стране Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова и Карагандинский политехнический институт, биография которого укладывается всего в четверть века. Но за этот незначительный отрезок времени карагандинцы успели сделать многое. Двадцать одна тысяча его воспитанников успешно трудится в народном хозяйстве страны. Свыше 700 преподавателей, из которых каждый второй имеет ученую степень, около 11 тысяч студентов.

В настоящее время в КарГТУ организован интегрированный Университетский инновационный научно-технический комплекс (УИНТК), включающий 7 НИИ,

35 НИЛ, 3 научно-технических центра, Центра студенческих инноваций, Лабораторию инженерного профиля и Технопарк «ПОЛИТЕХ», в составе которого функционируют 4 малых инновационных предприятия. Для обеспечения инженерными кадрами инициированной Президентом Государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития РК на 2010–2014 годы (ГПФИИР) ВУЗ подготовил и трудоустроил на 59 действующих предприятиях-проектах Карты индустриализации Карагандинской области 1096 человек, а для 94 проектов ГПФИИР-2 планируется подготовка 3320 специалистов. Успешная реализация ВУЗом подготовки инженерных кадров в рамках новой индустриализации опирается на уникальные интеллектуальные и научно-производственные ресурсы. На базе КарГТУ с 2008 года успешно функционирует учебно-научно-производственный кластер «Корпоративный Университет», в состав которого входят 86 ключевых предприятий и научных центров Казахстана, Франции, Германии, Австрии, Китая, России, Белоруссии и Узбекистана. Университет первым в Казахстане реализовал

задание Президента и внедрил дуальное обучение в системе высшего образования с присвоением 18 наиболее востребованных рабочих квалификаций. На системообразующих предприятиях кластера «Корпоративный Университет» действуют 60 филиалов кафедр по реализации дуальной системы подготовки специалистов. Международная деятельность КарГТУ осуществляется в рамках 140 договоров с зарубежными вузами-партнерами. КарГТУ является единственным казахстанским участником международного научно-образовательного проекта «Синергия», который реализуется под эгидой германо-австрийского концерна «FESTO» – мирового лидера в области Индустрии 4.0.

Список литературы

1. ГАКО, ф. 645, оп. 1, д. 10.
2. Социалистическая Караганда. 1953. 16 августа.
3. ГАКО, ф. 764, оп. 1, д. 62.
4. ГАКО, ф. 645, оп. 1, д. 11.
5. ГАКО, ф. 645, оп. 1, д. 82.
6. История развития КарГТУ. В помощь кураторам студенческих групп. 5 книга / Под ред. акад. НАН РК А.М. Газалиева. – 2-е изд. – Караганда: Изд-во Карагандинского государственного технического университета, 2011. – 73 с.

УДК 32.019.5

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМОРСКОЙ КРАЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «РОССИЙСКИЙ СОЮЗ МОЛОДЕЖИ»

¹Голобоков А.С., ²Авадень Е.А.

¹ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: golobokov_as@mail.ru;

²Приморская краевая организация Общероссийской общественной организации «Российский союз молодежи», Владивосток, e-mail: Jencya.avaden@mail.ru

Актуальность данной статьи обусловлена тем, что, несмотря на большое количество опубликованных материалов, раскрывающих деятельность «Российского союза молодежи», вне поля зрения остается деятельность именно Приморской краевой организации. Растет интерес к Приморской краевой организации, как к одной из основных площадок проведения массовых мероприятий сферы молодежной политики. С другой стороны, это время перемен и возобновления деятельности организации в крае с нуля, после долго застоя. В статье раскрывается специфика истории организации, рассматривается роль этого объединения в молодежной политике Приморского края, анализируется его деятельность. Сделан вывод о том, что, проблемными вопросами являются выработка новых подходов к определению содержания проектов и программ организации, совершенствование механизмов управления реализацией проектов и программ, а также усиление координации на местном и региональном уровнях.

Ключевые слова: молодежное предпринимательство, Приморский край, проблемы развития, общественные объединения, молодежная политика, Российский Союз Молодежи

THE FORMATION OF THE PRIMORYE REGIONAL ORGANIZATION «RUSSIAN UNION OF YOUTH»

¹Golobokov A.S., ²Avaden E.A.

¹Vladivostok State University Of Economics And Service, Vladivostok, e-mail: golobokov_as@mail.ru;

²Primorye organization All-Russian public organization «Russian Union of Youth», Vladivostok,
e-mail: jencya.avaden@mail.ru

The topic of the article «The formation of the Primorye regional organization «Russian Union of Youth»» by E. Avaden and A. Golobokov reveals the activities of the «Russian Union of Youth». On the one hand, interest to the organization as one of the main sites of youth policy is growing. On the other hand, it is time for change and renewal for the organization after a long stagnation. The paper reveals specificity of the organization in the 2014–2016, examines the role of this association in the youth policy of the Primorsky kray, analyzes the activities of the organization. A conclusion is made that problematic issues are the development of new approaches to the content of the organization, improving the management mechanism, as well as strengthening coordination at the local and regional levels.

Keywords: youth entrepreneurship, Primorskiy Kray, development problems, associations, youth policy, the Russian Union of Youth

Молодежь выступает важнейшим фактором экономического роста страны и Дальневосточного региона, использование которого может определить на многие годы вперед развитие страны. Вместе с тем не могут не вызывать общественной тревоги нарушение прав молодежи, рост криминальной активности молодежи в предпринимательстве, разрастание незаконного предпринимательства и т.д.

Как представляется, законодательно в Российской Федерации необходимо решительным образом отказаться от устаревших социальных технологий, широко используемых при разработке законопроектов, задействовать весь творческий потенциал социальной инфраструктуры, объединений предпринимателей, при этом использовать социальное моделирование и проектирование.[3] Одним из эффективных инструментов сплочения молодежи в регионе является

Приморская краевая организация Российского Союза Молодежи (далее – ПКО РСМ).

Акцент в деятельности ПКО РСМ, одной из самых массовых молодежных негосударственных неполитических общественных организаций Приморского края делается на развитии работы с молодежью края, в связи с чем создаются и оказываются содействие в функционировании местных организаций и общественных представительств ПКО РСМ. К декабрю 2016 года функционируют местные организации ПКО РСМ в г. Артём, г. Большой Камень, г. Владивосток, г. Спасск-Дальний, г. Уссурийск, ЗАТО г. Фокино, Черниговском муниципальном районе; общественные представительства ПКО РСМ – г. Арсеньев, Кировском и Пожарском муниципальных районах.

Программная деятельность ПКО РСМ строится по категориям молодежи (учащаяся, студенческая и работающая молодежь)

и включает в себя мероприятия межрегионального, регионального и местного уровней. Чтобы стать основной площадкой проведения массовых мероприятий сферы молодежной политики, ПКО РСМ пришлось проделать огромную работу над проблемами предыдущего руководства и возобновить статус краевой организации. Историю нового ПКО РСМ можно начать с 2014 года. Когда 35 студентов из Приморского края вступили в Российский союз молодежи и получили свои членские билеты со значками во время проведения «Студенческой весны» стран Шанхайской организации. Директор департамента по делам молодежи Приморского края, А. Кайданович сказал: «Для нас особенно важно признание активности приморской молодежи у руководства Союза молодежи». Теперь Приморье принимает активное участие в реализации проектов РСМ на территории региона. Местом проведения следующей «Всероссийской студенческой весны» выбран Приморский край [11].

Осенью 2014 года руководители Приморского регионального отделения организации лишились полномочий за продажу имущества организации. П. Красноручский провел собрание, в котором участвовали руководство Приморского краевого дома молодежи (ПКДМ) и представители местной организации РСМ. На этом собрании глава РСМ заявил: «Работа РСМ в России основывается на работе местных организаций. В Приморском крае, к сожалению, по факту, местные организации не работают». Следующим шагом общего собрания членов РСМ Приморского края были избраны новые руководящие органы, принята новая редакция Устава организации, а также сформирован курс развития организации. Новым председателем ПКО РСМ стал М.О. Пряженников [12].

С этого момента перед обновленной организацией встали две важные проблемы: недостаточное количество действующих членов организации для осуществления полноценной деятельности и отсутствие представительства на уровне муниципалитетов.

Для решения первой проблемы, были выделены силы на проходящий с 28 по 30 ноября 2014 года II Форум молодежи Приморского края в кампусе Дальневосточного федерального университета. Форум является рабочей площадкой для 600 молодых людей из 33 муниципальных образований Приморья и регионов Дальнего Востока. В рамках форума состоялась презентация Приморской краевой организации РСМ, где на своей площадке участники объединения создали прием заявок на вступление в ряды РСМ. Итогом акции стали 50 новых членов

организации. Волонтеры ПКО РСМ представили участникам форума планы работы организации на будущий год. Главным итогом форума для ПКО РСМ стало укрепление отношений с давно знакомыми организациями Приморского края и налаживание контакта с новыми партнерами [14].

С 19 января 2015 года ПКО РСМ организовал на базе Департамента по делам молодежи Приморского края работу площадки по обсуждению федерального закона «О молодежной политике в Российской Федерации». В работе площадки приняли участие представители Приморских молодежных организаций и органов власти. Одним из важнейших вопросов стало обсуждение взаимодействия организаций и структур в законотворчестве. Была достигнута договоренность о совместной работе над проектами Закона Приморского края «О внесении изменений в Закон Приморского края «О молодежной политике в Приморском крае», который поставлен в план законотворческой деятельности Законодательного Собрания Приморского края на март 2015 года [4]. Ведь совсем скоро, а именно 24 января пройдет Владивостокская конференция ПКО РСМ с делегатами трех местных организаций. В качестве гостя на конференции был приглашен советник Председателя РСМ К. Мирзоян. Была принята новая редакция устава, утверждена программа деятельности на 2015–2016 годы, поставлены цели создать представительство организации во всех муниципальных районах и городских округах края [1].

Также началось возобновление контактов организаций РСМ в Дальневосточном федеральном округе (ДФО). С 15 по 17 апреля на базе Дальневосточного Федерального университета (ДВФУ) состоялся форум ученического самоуправления ДФО. На этом мероприятии оказывают профессиональную помощь начинающим руководителям. Основной целью была разработка единой модели ученического самоуправления образовательных учреждений ДФО. В нем приняли участие ученики старших классов, представители образования, органов власти и местного самоуправления, отвечающих за работу с молодежью. Организаторами выступили ПКО РСМ при поддержке ДВФУ и краевого департамента по делам молодежи совместно с департаментом образования и науки Приморского края [2].

С 15 по 19 мая Владивосток принял у себя национальный финал Программы – XXIII Всероссийского фестиваля «Российская студенческая весна». Организацией фестиваля занималась Администрация Приморского края совместно с ПКО РСМ

во исполнение поручения Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [5]. В фестивале приняли участие более 2000 студентов – представителей 61 субъекта РФ, а также 40 иностранцев. Организацией фестиваля также занималось более 100 человек и порядка 300 волонтеров из Приморского, Хабаровского, Забайкальского краев, Республики Татарстан и Тверской области [9].

В сентябре 2015 года ПКО РСМ приняла участие в торжественных мероприятиях посвященному Дню Первокурсника в самых крупных высших учебных заведениях Приморского края. Члены РСМ проводили презентацию деятельности организации, рассказывали, как можно пополнить ее ряды и отвечали на возникающие у студентов вопросы [9]. С 20 по 22 октября 2015 года на базе Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС), молодежь от 14 до 30 лет, проживающая на территории края, собралась для развития институтов молодежного самоуправления и решения вопросов развития региона. Основная работа велась по четырем направлениям: Ученическое самоуправление, Молодежные парламенты, Студенческое самоуправление, Молодежные правительства [13]. Параллельно с такими массовыми мероприятиями проходят кадровые школы ПКО РСМ. Восстанавливаются связи ПКО РСМ на местном уровне. Один из первых населенных пунктов, где прошла такая школа, является Дальнереченск, далее прошла в Спасске-Дальнем. Кадровая школа являет собой тренинг по основам создания и продвижения местного молодежного объединения, совершенствование навыков презентации проектов, а также упражнения на командообразование [6].

Завершил насыщенный октябрьский месяц региональный этап Российской национальной премии «Студент года – 2015». В конкурсе принимали участие все желающие студенты очной формы обучения профессиональных образовательных организаций и вузов края. В крае региональный этап проходил впервые. Премия «Студент года» проводится по 10 номинациям: «Интеллект года», «Творческая личность года», «Спортсмен года», «Журналист года», «Доброволец года», «Общественник года», «Иностранный студент года», «Открытие года», «Студенческий лидер года» и Гран-при «Студент года». Организаторами выступили ПКО РСМ, департаменты по делам молодежи и образования и науки Приморского края, а также ВГУЭС [10].

Приоритетами деятельности ПКО РСМ на 2016 год являлись [8]:

- организационное строительство ПКО РСМ;
- кадровая работа с членами РСМ;
- работа с молодежью на уровне муниципальных образований;
- выстраивание качественной работы в медиа-пространстве.

В течение года осуществлялась работа по всем приоритетным направлениям.

К декабрю 2016 года ПКО РСМ на региональном уровне реализовывал 6 центральных программ РСМ («Студенческое самоуправление», «Ученическое самоуправление», «Всероссийская Юниор-Лига КВН», «Мы – граждане России!», «Кадры», «Российская Студенческая Весна»), 4 проекта («Мисс и Мистер Студенчество», «Студент Года», «Зарница», «Победа», «Корпус общественных наблюдателей»), а также осуществлял реализацию 1 региональной программы – «Я и спорт» и ряда региональных проектов – «Час Земли», «Тотальный диктант», «Конкурс видеороликов ко Дню Победы», «Форум молодых журналистов Приморского края», «День правовой помощи детям» и т.д.

Местными организациями ПКО РСМ и общественными представительствами ПКО РСМ в 11 муниципальных образованиях Приморского края реализуются проекты и программы, направленные на всестороннее развитие личности молодого человека в различных сферах, включая патристическое воспитание, пропаганду здорового образа жизни, вовлечение молодежи в добровольческое движение, развитие интеллектуального потенциала и других. На 1 декабря 2016 года численность ПКО РСМ составляет 827 человек.

Стоит отметить, что в 2016 году были проведены мероприятия, не включенные в первоначальный план ПКО РСМ. А именно:

- «Тотальный диктант»;
- «День правовой помощи детям»;
- «Интеллектуальная игра в честь Дня Конституции»;
- Информационные встречи «Я и мои права»;
- Школа студенческой весны «Территория ярких»;
- Площадка городского праздника «День М» в городе Владивостоке;
- Всероссийский молодежный фестиваль «КиноСкрепки»;
- Межвузовская интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?», посвященная 55-летию со дня полета Ю.А. Гагарина в космос.

Решением 2 (52) Пленума ЦК РСМ от 2 декабря 2016 года утверждена Страте-

гия проектной и программной деятельности Российского Союза Молодежи на период до 2020 года.

Основными направлениями деятельности РСМ на период до 2020 года решением Съезда РСМ определены:

- патриотическое воспитание молодежи;
- содействие профессиональной занятости молодежи;
- развитие интеллектуального потенциала молодежи;
- развитие внутреннего молодежного туризма;
- международное молодежное сотрудничество;
- развитие кадрового потенциала молодежи;
- развитие и поддержка молодежного творчества;
- вовлечение молодежи в социальную практику, развитие социальных инициатив у молодежи.

Вместе с тем во внутрисоюзной и проектно-программной деятельности ПКО РСМ накопился ряд недостатков, без преодоления которых невозможно эффективно осуществлять основную деятельность в будущем. Среди них можно выделить:

- отсутствие методической базы по программам и проектам РСМ, ПКО РСМ, а также механизмов мониторинга и обобщения успешного опыта по реализации программ и проектов ПКО РСМ и местными организациями ПКО РСМ;
- отсутствие системы мониторинга и оценки эффективности реализации программ и проектов на региональном и местном уровнях;
- отсутствие механизмов реализации общероссийских программ и проектов РСМ и ПКО РСМ на местном уровне;
- недостаточная координация в работе по реализации программ и проектов РСМ и ПКО РСМ между региональным и местным уровнями;
- отсутствие преемственности программ и проектов РСМ в работе с разными категориями молодежи (учащаяся молодежь – студенческая молодежь – работающая молодежь);
- отсутствие привилегий для членов ПКО РСМ по участию в мероприятиях в рамках деятельности организации;
- отсутствие кадрового резерва РСМ по направлениям деятельности организации на региональном и местном уровнях;
- недостаточная степень включенности местных организаций ПКО РСМ в реализацию центральных программ и федеральных проектов РСМ, региональных программ и проектов ПКО РСМ;

– недостаток финансовых и иных ресурсов для осуществления проектной и программной деятельности ПКО РСМ, местных организаций ПКО РСМ.

Таким образом, несмотря на большое количество различных программ и проектов, разнообразие применяемых форм работы и масштабность деятельности ПКО РСМ, в настоящее время актуальными вопросами являются выработка новых подходов к определению содержания проектов и программ РСМ и ПКО РСМ, совершенствование механизмов управления реализацией проектов и программ, а также усиление координации на местном и региональном уровнях.

Список литературы

1. Во Владивостоке прошла очередная конференция ПКО РСМ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruy.ru/press/in_regions/32536.html (дата обращения: 02.12.2016).
2. В Приморье пройдет форум ученического самоуправления Дальнего Востока. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/news/84728/> (дата обращения: 05.12.2016).
3. Голобоков А.С. Немцова Д.В. Проблемы и перспективы развития молодежного предпринимательства в Приморском крае. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – № 6. – 2016. – С. 925–928
4. Департамент по делам молодежи Приморского края организовал работу площадки по обсуждению федерального закона «О молодежной политике в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruy.ru/press/in_regions/32420.html (дата обращения: 02.12.2016).
5. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=90601#0> (дата обращения: 26.11.2016).
6. Первая кадровая школа РСМ для молодежи прошла в Дальнереченске. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/news/95350/> (дата обращения: 06.12.2016).
7. Приморский РСМ знакомит первокурсников со своей деятельностью. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gazetazm.ru/?p=40224> (дата обращения: 06.12.2016).
8. Приложение к постановлению конференции Приморской краевой организации общероссийской общественной организации «Российский союз молодежи» №8 от 23.01.2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ruy.ru/regions/8060.html> (дата обращения: 14.12.2016).
9. Российская студенческая весна. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ruy.ru/programms/spring.html> (дата обращения: 05.12.2016).
10. Студента года выберут в Приморье. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.otvprim.ru/science/primorskij-kraj_12.10.2015_29066_students-goda-vyberut-v-primorje.html (дата обращения: 07.12.2016).
11. Студенты из Приморья вступили в ряды Российского союза молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/news/67138/> (дата обращения: 28.11.2016).
12. «Темные дела» молодежной организации в Приморье обернулись скандалом на всю страну. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primamedia.ru/news/395158/> (дата обращения: 30.11.2016).
13. I Форум молодежного самоуправления Приморского края пройдет во Владивостоке. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primorye24.ru/news/post/8403-i-forum-molodezhnogo-samoupravleniya-primorskogo-kрая-proydet-vo-vladivostoke> (дата обращения: 05.12.2016).
14. II Форум молодежи Приморского края в кампусе ДВФУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruy.ru/press/in_regions/31929.html (дата обращения: 02.12.2016).

УДК 321.022

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИМОРСКОГО КРАЯ

¹Голобоков А.С., ²Коток Ю.В., ²Наумова М.С.

¹ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: golobokov_as@mail.ru;

²МИП ООО «Межрегиональный образовательный центр «Владивостокские инновации»,
Владивосток, e-mail: 28jessie28@mail.ru, marina_sergeevna95@mail.ru

Актуальность данной статьи обусловлена тем, что молодежная политика является неотъемлемой частью целостной политики современного Российского государства. Сегодняшняя государственная молодежная политика представляет собой, прежде всего, деятельность органов власти по созданию условий самореализации молодого человека, социально-позитивной деятельности молодежных объединений и молодежных инициатив. Молодежная политика представляет собой систему законодательных актов и мер по установлению и поддержанию соответствующего общественного статуса подрастающего поколения, а вместе с тем – и определённого качества жизни самой молодёжи, которая в ближайшей перспективе вольётся в ряды экономически активного населения российских регионов. Задачи – решаются в данной статье. В статье проведен сравнительный анализ молодёжной политики, осуществляемой на уровне муниципальных учреждений в двух из этих регионов – Сахалинской области и Приморском крае. Сделан вывод, что приоритетной целью молодёжной политики, осуществляемой на муниципальном уровне является создать условия для самореализации молодёжи, помочь наиболее инициативным представителям молодого поколения в воплощении их собственных проектов, идей и жизненных целей.

Ключевые слова: молодежная политика, муниципальные учреждения, Сахалинская область, Приморский край, анализ, сравнительный анализ

COMPARATIVE ANALYSIS OF YOUTH POLICY IN SAKHALIN AND PRIMORSKIY KRAY MUNICIPAL INSTITUTIONS

¹Golobokov A.S., ²Kotok Y.V., ²Naumova M.S.

¹Vladivostok State University Of Economics And Service, Vladivostok, e-mail: golobokov_as@mail.ru;

²Interregional educational center trainee «Vladivostok innovations», Vladivostok,
e-mail: 28jessie28@mail.ru, Marina_sergeevna95@mail.ru

The topic of the article «Comparative analysis of youth policy in Sakhalin and Primorskiy kray municipal institutions» by Y. Kotok, M. Naumova and A. Golobokov reveals the fact that youth policy is an integral part of a coherent policy of the modern Russia. Today's state youth policy is primarily the activities of the authorities to create conditions for self-realization of the young people, positive activities of youth associations and youth initiatives. Youth policy is a system of laws and measures for the establishment and maintenance of an appropriate social status of the young generation and at the same time – a certain quality of life for most young people, which in the short term will become the economically active population of the Russian regions. Comparative analysis of youth policy carried out at the level of municipal authorities in Sakhalin Oblast and Primorsky krai is made. It is concluded that the priority of the youth policy at the municipal level is to create conditions for self-realization of young people, to help the most enterprising members of the younger generation in their own projects, ideas and life goals.

Keywords: youth policy, municipal institutions, Sakhalin region, Primorsky Kray, analysis, comparative analysis

Молодёжь – это особая социально-демографическая группа, ограниченная возрастными рамками (от 14 до 30 лет, а по нормативам Росстата от 15 до 29 лет включительно) и переживающая переход от детства и юности к состоянию социальной ответственности (иначе – период социального становления и достижения социальной зрелости), положение которой обуславливается социально-экономическим состоянием общества [10, 11].

Молодёжная политика – неотъемлемая часть целостной политики государства, которая представляет собой систему законодательных актов и мер по установлению и поддержанию соответствующего общественного статуса подрастающего по-

коления, а вместе с тем – и определённого качества жизни самой молодёжи, которая в ближайшей перспективе вольётся в ряды экономически активного населения российских регионов [9, с. 12]. Настоящая статья имеет целью провести сравнительный анализ молодёжной политики, осуществляемой на уровне муниципальных учреждений в двух из этих регионов – Сахалинской области и Приморском крае, где под общепринятое определение молодежи подпадают, соответственно, 87,9 тыс. и 378,0 тыс. чел. (по состоянию на 01.01.2016). Общая численность населения Сахалина и Приморья (по состоянию на ту же дату) составляет 487,3 тыс. и 1929,0 тыс. чел. [13, 14].

Молодежная политика реализуется на всех уровнях власти по приоритетным направлениям. Для их реализации создаются целевые комплексные программы и выделяются средства бюджетов федерального, регионального и муниципального уровней. [1] Муниципальные учреждения – это один из видов некоммерческих организаций, которые в данном случае создаются органами власти муниципального образования (городское или сельское поселение, муниципальный район, городской округ либо внутригородская территория города федерального значения). Типами муниципальных учреждений признаются автономные, бюджетные и казенные [3].

Молодёжная политика муниципальных учреждений Сахалинской области и Приморского края разрабатывается и осуществляется на единой нормативно-правовой основе, образуемой:

- Конституцией Российской Федерации [2];
- Федеральным законом от 6 октября 2003 г. № 131–ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [3];
- действующей редакцией (от 1 июля 2016 г.) Постановления Правительства РФ от 29.05.2008 № 409 «О Федеральном агентстве по делам молодежи» [4];
- иными нормативными правовыми актами федерального уровня.

Молодёжная политика муниципальных учреждений обоих исследуемых регионов реализуется в соответствии с Основами государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года [5], Методическими рекомендациями по организации работы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления, реализующих государственную молодежную политику [6].

В то же время, региональную специфику молодёжной политики муниципальных учреждений каждого из исследуемых регионов отражает, соответственно, Закон Сахалинской области от 31 октября 2002 г. № 369 «О государственной молодежной политике в Сахалинской области» [7] и Закон Приморского края от 30 апреля 2009 г. № 423–КЗ «О молодежной политике в Приморском крае» [8].

Молодёжную политику муниципальных учреждений исследуемых регионов сближает, прежде всего, исходный посыл для её построения. Обобщённо формулируется он следующим образом: «Молодёжь обладает значительным потенциалом: мобильностью, инициативностью, восприимчивостью к инновационным изменениям, новым технологиям, способностью противодействовать не-

гативным вызовам». Однако в Сахалинской области использовать означенный потенциал не удаётся в полной мере по причине массового оттока с островов молодых людей, которые «не видят перспектив в регионе» [15]. Доля молодёжи в общей численности населения Сахалина составляет лишь 18,0%. В Приморском крае, где на молодёжь приходится 19,6% всего населения, данная проблема проявляется ненамного менее остро.

Зато те, кто остаются: школьники, студенты, работающая молодёжь – не прочь по-новому наполнить свою жизнь, став полноправными участниками какого-либо важного проекта, занявшись волонтерством, творчеством и пр. Но любое из подобных начинаний почти всегда тормозится «грузом» неопытности, финансовых проблем или отсутствия информационной поддержки. Для решения этих вопросов в Сахалинской области (конкретно – в Южно-Сахалинске) действует «Центр молодежных инициатив» (ЦМИ) – муниципальное бюджетное учреждение, профессионально и целенаправленно занимающееся реализацией молодежной политики.

ЦМИ возник в конце 2012 г. в результате реорганизации Молодежной биржи труда и Молодежно-подросткового центра «Южный». Дальнейшие укрупнения привели к тому, что Центр не только фактически, но и «де-юре» стал преемником упразднённого в структуре администрации Южно-Сахалинска отдела молодежной политики. Теперь вектор деятельности как самого ЦМИ, так и объединившихся под его эгидой (на официальной и неформальной основе) разнопрофильных муниципальных учреждений неизменно направлен на реализацию ряда муниципальных программ, прямо или косвенно касающихся запросов молодежи. Показательно, что основная среди них, кропотливо обновляемая каждые 3 года, так и называется: «Молодежная политика в городском округе «Город Южно-Сахалинск» [11].

Судя по рекламе в сети Интернет, активность сахалинского ЦМИ в сфере социальных услуг, выйдя за пределы области, уже достигла и Приморского края. Между тем, в самом Приморье заметных успехов на ниве молодёжной политики добилось не муниципальное учреждение, а основанное на членстве некоммерческое общественное объединение, созданное по инициативе граждан в городе Большой Камень, под созвучным ЦМИ названием «Центр поддержки молодежных инициатив» (ЦПИ). Главной целью этой приморской организации является создание условий для эффективной самореализации молодых людей путём поддержки и развития молодежных инициатив.

Так, всё большее внимание здесь уделяют проблемам, перспективам развития молодёжного предпринимательства. Причём все субъекты малого бизнеса, срок предпринимательской деятельности которых не превышает 12 месяцев (со дня государственной регистрации), признаются начинающими предпринимателями. Общероссийский День молодёжи отмечают под эгидой ЦПМИ полезными для города делами – такими, как акции «Вода России» (уборка берегов рек и близлежащих морских побережий) или установка в одном из скверов города вместительного Молодёжного шкафа, с последующим безвозмездным наполнением его книгами, которые прежним владельцам понравились настолько, что хочется посоветовать их другим людям. Есть в календаре Большого Камня и собственные праздники, сродни ежегодному Дню активиста, когда лучшие социальные активисты, интеллектуалы, творцы, спортсмены представляют свои общественно значимые проекты и уже состоявшиеся «умные» достижения, демонстрируют артистические способности и поражают зрителей своими физическими возможностями. И получают заслуженные премии, причём организаторы из ЦПМИ стараются не оставить без внимания ни одну область развития своих молодых сверстников [16].

Если в ограниченных рамках статьи немного развить тему организационных форм реализации молодёжной политики, то и на Сахалине, и в Приморье от хотя и успешных, но разовых акций на всех властных уровнях своего региона переходят, например, к формату молодёжных форумов.

Так, регулярно проводимый в Сахалинской области форум «Острова» по достоинству отмечен в аппарате полномочного представителя Президента РФ в Дальневосточном федеральном округе, как пользующийся наибольшей популярностью у дальневосточной молодёжи. В числе основных задач означенного форума можно, в частности, назвать как подготовку молодёжных проектов по различным направлениям социально-экономической жизни общества, так и выявление лидеров, способных к практической реализации этих и иных проектов – в силу высокой степени своего социально-психологического влияния. Соответственно, в поиске необходимых организационных решений широко задействованы профильные муниципальные учреждения области: творческие (Дворец детско-юношеского творчества – г. Южно-Сахалинск, аналогичные дома и центры в городах Невельск, Корсаков, Анива, п. Ноглики и др.), клубно-досуговые («Альгаир», «Аэлита», «Бумеранг»,

«Данко», «Дружба», «Радуга», «Ровесник» и др.), патриотические (Гражданско-патриотический центр «Юный Гражданин России»), туристско-краеведческие (Центр детско-юношеского туризма – г. Южно-Сахалинск, Станция юных натуралистов – г. Долинск и др.). Наряду с этим, апробируются различные формы сотрудничества с частными учреждениями и организациями, осуществляющими реализацию дополнительных общеобразовательных программ («Интеллект», «КБ Бридж» и др.).

В Приморском крае, в свою очередь, столь же регулярно проводится молодёжный форум «Поколение», который в 2016 г. прошёл под неформальным девизом «Долой стереотипы!». Даже привычное деление на команды по территориальному признаку действовало только в спортивных соревнованиях. Зато перед вступлением в борьбу за получение гранта на реализацию своего проекта все участники форума «перемешались» между собой и только после этого вновь поделились на команды, без учёта принадлежности к делегациям тех или иных территорий и даже стран.

Несмотря на обилие сложностей при подготовке форума в Приморье, представители молодёжи и участвующие в работе эксперты, как всегда, отметили в обоих исследуемых регионах высокий уровень организации, содержательное наполнение проводимых мероприятий, созданные социально-бытовые условия. Более 200 школьников, студентов, а также специалистов сферы молодёжной политики муниципальных образований на Сахалине и, соответственно, около 100 в Приморье в условиях местных оздоровительно-досуговых центров («Юбилейный» и «Волна») приобретали либо углубляли познания по основам проектной деятельности и разрабатывали собственные проекты. От потенциальных участников было получено более 800 заявок, 400 из них с проектами; около 100 заявок поступили от ребят из других регионов страны, а на «Поколение» – и из-за рубежа (КНДР). Зато ноу-хау сахалинцев можно признать образовательную программу, которая имела два основных направления: это специальная программа по проектной деятельности для школьников и студентов, а также практический семинар «Новые формы работы с молодёжью» для специалистов сферы молодёжной политики Сахалинской области [9].

В заключение уместно подчеркнуть, что на территориях муниципальных образований Сахалинской области и Приморского края вопрос о проведении подобных молодёжных форумов самостоятельно решают

органы местного самоуправления – администрации городских округов и муниципальных районов и (или) их представительные органы.

Таким образом, вопреки всем различиям в названиях и типах учреждений, приоритетная цель молодёжной политики, осуществляемой на муниципальном уровне и в Сахалинской области, и Приморском крае, состоит в том, чтобы в пределах региона создать условия для самореализации молодёжи, помочь наиболее инициативным представителям молодого поколения в воплощении их собственных проектов, идей и жизненных целей.

В соответствии с обозначенным в статье подходом молодёжная политика в муниципальных образованиях Сахалинской области и Приморского края всё в большей мере осуществляется на основе программно-целевого метода, что предполагает объединение усилий органов местного самоуправления, муниципальных учреждений и организаций всех форм собственности, общественных объединений, широкое привлечение внебюджетных финансов, внедрение новых управленческих технологий. Молодое поколение традиционно рассматривается как гарант будущего индивидуального выживания, социально-экономической стабильности и как общий стратегический ресурс развития общества. А поскольку молодёжь становится ныне самостоятельным актором (коллективным действующим субъектом) экономических отношений, активизация её участия во всех сферах жизни общества настоятельно требует внимательно изучать настроения и образ жизни молодёжи и наиболее последовательно использовать их в созидательных, конструктивных целях. Это – общее дело не только муниципальных учреждений двух исследованных регионов России, но и всего государства.

Список литературы

1. Голобоков А.С. Ивашенко А.В. Особенности деятельности администрации муниципального образования в сфере молодёжной политики. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований* – № 6. – 2016. – С. 962–965.
2. Зубок, Ю.А. Молодёжь и молодёжная политика в современном российском обществе / Ю.А. Зубок, Т.К. Ростовская, Н.Л. Смакотина. – М.: Перспектива, 2016. – 165 с.
3. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993; с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6–ФКЗ, от 30.12.2008 № 7–ФКЗ, от 05.02.2014 № 2–ФКЗ) // *Собр. законодательства Рос. Федерации*. 2014. № 15. Ст. 1691.
4. Луков В.А. Теории молодежи: междисциплинарный анализ / В. А. Луков. – М.: Канон+, 2012. – 527 с.
5. Методические рекомендации по организации работы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления, реализующих государственную молодёжную политику: утв. приказом Росмолодежи от 13.05.2016 № 167 [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. Молодёжная политика: отчёт о реализации государственной молодёжной политики Сахалинской области за 2015 год [Электронный ресурс] // Офиц. сайт Губернатора и Правительства Сахалинской области. – Режим доступа: <https://sakhalin.gov.ru/index.php?id=85>.
7. Молодёжная политика в Южно-Сахалинске: от слов к делу [Электронный ресурс] // МБУ «Центр Молодежных Инициатив»: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://mbu-cmi.ru/molodezhnaya-politika-v-yuzhno-sahalinske-ot-slov-k-delu>.
8. Население Приморского края: возрастно-половой состав на 01.01.2016 [Электронный ресурс] // Приморскстат: офиц. сайт. – Режим доступа: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/statistics/population/
9. Население Сахалинской области : возрастно-половой состав на 01.01.2016 [Электронный ресурс] // Сахалинстат: офиц. сайт. – Режим доступа: http://sakhalinstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/sakhalinstat/ru/statistics/population/.
10. О государственной молодёжной политике в Сахалинской области: закон Сахалинской области от 31.10.2002 № 369 [Электронный ресурс] // Кодекс: электрон. фонд правовой и нормативно-техн. документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
11. О молодёжной политике в Приморском крае: закон Приморского края от 30.04.2009 № 423–КЗ [Электронный ресурс] // Кодекс: электрон. фонд правовой и нормативно-техн. документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
12. О Федеральном агентстве по делам молодёжи: постановление Правительства РФ от 29.05.2008 № 409 (ред. от 01.07.2016) // *Собр. законодательства Рос. Федерации*. 2008. № 22. Ст. 2586.
13. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: федер. закон от 06.10.2003 № 131–ФЗ (ред. от 03.07.2016) // *Собр. законодательства Рос. Федерации*. 2003. № 40. Ст. 3822.
14. Основы государственной молодёжной политики Российской Федерации на период до 2025 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 29.11.2014 № 2403–р // *Собр. законодательства Рос. Федерации*. – 2014. – № 50. Ст. 7185.
15. Ре Е. Население Сахалинской области признано старым [Электронный ресурс] / Елизавета Ре; комм.: Сергей Михалёв // *Новости Сахалинской области*. – 2016. – 27 сентября. – Режим доступа: <http://astv.ru/news/society/2016-09-27-naselenie-sahalinskoy-oblasti-priznano-starim>.
16. Центр молодёжных инициатив (г. Южно-Сахалинск): социальные услуги, Приморский край [Электронный ресурс] // CaMUK : инф.-справ. сайт : Владивосток. – Режим доступа: <http://vladivostok.camuk.ru/xcompany/19069290>.

УДК 81'26 + 81'0

КОГНИТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕДИАДИСКУРСА

¹Исина Г.И., ²Аратаева А.Т.

¹Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда;

²Центральная казахстанская академия, Караганда, e-mail: g.issina@mail.ru

Медиадискурс является социально-регулятивным механизмом, организующим массовое сознание посредством формирования социально значимых когнитивных, аксиологических смыслов. Это своего рода поликодовое образование со скрытыми механизмами воздействия на адресата, которое оказывает неоценимую услугу по управлению коллективным сознанием людей, формированию идеологических смыслов, национальной идеологии и соответствующей картины мира.

Ключевые слова: медиадискурс, политический дискурс, медиатекст, когнитивные стратегии, вербальные средства

COGNITIVE MECHANISMS OF FUNCTIONING OF MEDIA DISCOURSE

Issina G.I., Aratayeva A.T.

¹Karaganda State University n.a. E.A. Buketov, Karaganda;

²Central Kazakhstan Academy, Karaganda, e-mail: g.issina@mail.ru

Media discourse is a socially-regulative mechanism, organizing mass consciousness through the formation of socially significant cognitive, axiological meanings. It is a kind of code formation with the hidden mechanisms of impact on the recipient, which provides an invaluable service for the management of the collective consciousness of the people, the formation of ideological meanings, national ideology and the corresponding picture of the world.

Keywords: media discourse, political discourse, media text, cognitive strategies, and verbal means.

Средства массовой коммуникации глубоко включены в процессы формирования стабильности, изменений и конфликтов на уровне социума. В условиях, когда общество находится в состоянии нестабильности, влияние массовой коммуникации усиливается. В это время неизбежно происходят кардинальные трансформации в ценностных представлениях и установках людей, что сопряжено с более активной циркуляцией социальной информации.

Говоря о механизмах функционирования медиадискурса, прежде всего мы имеем в виду механизмы воздействия в масс-медиа, которые определяются нами как манипулятивная аудиовизуальная организация информационных потоков в сфере СМИ, осуществляемая отправителем текста (журналистами, политиками) получателем текста (массовой аудитории) и обладающая сильным персуазивным эффектом на сознание. Данные механизмы реализуются с помощью когнитивных стратегий воздействия, когнитивных и языковых средств на всех уровнях функционирования языка и визуальной информации.

Целью исследования является анализ когнитивных и вербальных средств воздействия на адресата в политическом медиадискурсе. Для того чтобы понять, как функционируют когнитивные стратегии воздействия, когнитивные и языковые средства предлагаем вашему вниманию анализ

политического медиадискурса, проанализировав речь Б.Обамы на 70-й сессии Генассамблеи ООН, проводимой 28.09.2015 г.

Согласно Ч. Ларсону, все способы воздействия, связанные с интерпретацией какого-либо события, образа или ситуации, можно свести к двум когнитивным стратегиям – «интенсификации»/ «дискредитации» (intensify) или «приуменьшения» (downplay) [1, 15]. Как следует из названий этих стратегий, суть их заключается в «дозировании» количества и качества информации о каком-либо объекте действительности. Как определяет О.С.Иссерс, стратегия интенсификации предполагает «выпячивание» чужих недостатков и своих достоинств (преувеличение своих достоинств и очернение и преувеличение чужих недостатков); стратегия приуменьшения – это приглушение своих недостатков и чужих достоинств, что достигается за счет умолчания о каких-то аспектах, нежелательных для отправителя сообщения [2, 55].

Вслед за Т.А. ван Дейком [3], мы предлагаем начать когнитивный дискурс-анализ с исследования макроструктуры медиатекста и контекстуального анализа, а затем перейти к рассмотрению уровня микроструктуры медиатекста, представляющий собой текстуальный анализ.

Выступление Обамы представляет собой формальный/публичный политический дискурс. Б. Обама начал свою речь с озву-

чивания положительных результатов работы Соединенных Штатов со многими другими странами Генеральной Ассамблеи ООН за прошедшие 70 лет по недопущению третьей мировой войны. Совместные усилия позволили наладить дипломатическое сотрудничество между крупнейшими державами мира, дать толчок мировой экономике. Однако работа не закончена, т.к. опасные террористические организации угрожают мировому порядку. Из-за крушения диктаторов и слабых государств люди вынуждены бежать за границу.

Б. Обама обвиняет некоторых из крупных держав в том, что они самоутверждаются, нарушая международное право, основы демократических принципов и прав человека, которые являются фундаментальными для миссии ООН. Говоря о президенте Башаре Асаде, Обама неоднократно в ходе речи прибегает к словам с отрицательной коннотацией, называя его «тираном» (tyrant) и «диктатором» (dictator).

Президент США признал тот факт, что как бы ни была сильна американская армия и крепка американская экономика, США не в силах в одиночку решить все мировые проблемы (*«No matter how powerful our military, how strong our economy, we understand the United States cannot solve the world's problems alone»*). Сила сама по себе не способна навести порядок в мире, необходимо всем вместе победить идеи, вовлекающие различные части общества в конфликт, например, как было в Ираке.

Б. Обама рассуждает о диктатурах, говоря, об их нестабильности и предупреждает о том, что неизбежно последуют революции. По его мнению, попытки посадить оппонентов и контролировать информацию будут бесполезны. Обама снимает ответственность с США за смену режимов в разных странах, говоря: *«It is not a conspiracy of U.S.-backed NGOs that expose corruption and raise the expectations of people around the globe; it's technology, social media, and the irreducible desire of people everywhere to make their own choices about how they are governed»*.

Далее Президент США использует стратегию дискредитации в отношении России, при этом, не называя ее открыто, слушателям приходится додумывать и непременно догадываться о какой стране идет речь: *«... the measure of strength is no longer defined by the control of territory. Lasting prosperity does not come solely from the ability to access and extract raw materials./.../ Internal repression and foreign aggression are both symptoms of the failure to provide this foundation»*. Далее Обама сглаживает ситуацию, заключая, что

сильные страны, прежде всего, несут ответственность за то, чтобы отстаивать международный порядок.

В своей речи Б. Обама высказался и в отношении некоторых стран: Китая, Кубы, Ирана, Ливии. Многие критики назвали речь противоречивой. Примечательно, например, если в начале речи Б. Обама отрицал причастность США к смене режимов, то касательно Ливии президент высказал следующее: *«Even as we helped the Libyan people bring an end to the reign of a tyrant, our coalition could have and should have done more to fill a vacuum left behind. We're grateful to the United Nations for its efforts to forge a unity government. We will help any legitimate Libyan government as it works to bring the country together»*.

Озвучил свою позицию Б. Обама и по сирийскому вопросу. США по-прежнему настаивают, законно избранный лидер страны президент Башар Асад должен, по их мнению, покинуть пост президента: *«The United States is prepared to work with any nation, including Russia and Iran, to resolve the conflict. But we must recognize that there cannot be, after so much bloodshed, so much carnage, a return to the pre-war status quo»*.

Неоднократно в ходе выступления звучали аплодисменты, в том числе на предложение Б. Обамы о совместной работе по борьбе с ИГИЛ и экстремизмом: *«Part of that effort must be a continued rejection by Muslims of those who distort Islam to preach intolerance and promote violence, and it must also be a rejection by non-Muslims of the ignorance that equates Islam with terror»*.

Далее в своей речи Б. Обама использует стратегию превознесения, говоря об успехе США в остановке распространения лихорадки Эбола и спасении жизней, затрагивая при этом и вопросы экологии. Свое выступление Б. Обама подытожил, подчеркивая преимущества демократических институтов власти по сравнению с авторитарным режимом правления, упомянув Сирию.

Проанализировав речь Б. Обамы, мы считаем, что в качестве когнитивных характеристик адресанта можно выделить идеологию «Американской исключительности», которая реализуется в идее превосходства по отношению к другим странам и выражается в следующих речевых примерах: *«I lead the strongest military that the world has ever known, and I will never hesitate to protect my country or our allies, unilaterally and by force where necessary»*; *«Where order has completely broken down, we must act, but we will be stronger when we act together»*. Это мировидение организовано в конкретную концептуальную систему – фрейм «неокон-

серватизм», предполагающий продвижение идей демократии за пределами США (*«But we are called upon to offer a different type of leadership – leadership strong enough to recognize that nations share common interests and people share a common humanity...»*).

Перейдем к текстуальной составляющей анализа медиадискурса, начав с фонетической оболочки дискурса. Вначале речь Б. Обамы была размеренная и ритмичная с явно выраженными паузами, каждое слово было взвешено и продумано, для привлечения и удержания внимания аудитории, донесения своего видения при рассмотрении важных на сегодняшний день политических тем. В середине речи темп стал более динамичным и значительно ускорился к концу выступления при обсуждении менее значимых и общих тем. Б. Обама выбрал серьезный и сдержанный тон для придания большей убедительности. В ходе речи президент США несколько раз интонационно выделил ряд стран, а именно Россию, Китай и Иран, подразумевая, что имеется некоторая напряженность в отношениях (негативный оценочный смысл): *«For two years, the United States and our partners -- including Russia, including China – stuck together in complex negotiations [about Iran]. The United States is prepared to work with any nation, including Russia and Iran, to resolve the conflict»*.

Семантический уровень представлен в речи Б. Обамы наиболее широко, а именно эпитетами (*state-controlled media, resurgent Russia, a fallen rouble, poisonous ideology, bellicose words, mature democracies*), метафорами (*under the mantle of international norms; capital flight; an assault on all humanity; there will never be a safe haven for terrorists; on the periphery of the world's concerns; eradicate extreme poverty and erase barriers to opportunity; to harness the potential of clean energy; a thirst for perpetual power; history is littered with the failure of false prophets and fallen empires*), сравнениями (*peace agreements are more than words on paper; apocalyptic cult like ISIL; catastrophes, like what we are seeing in Syria*).

Говоря о семантике глаголов, мы обратили внимание, что Обама использовал в основном предикаты второй группы, т.е. внутренние, согласно классификации М. В. Новиковой-Грунд [4], для большей убедительности и отождествления с аудиторией: *«As President of the United States, I am mindful of the dangers...»; «I believe in my core...»; «Indeed, I believe...»; «Instead, I believe...»; «I also believe...»; «I'm confident»*.

На синтаксическом уровне заметны множественные параллелизмы и повторы для усиления эффекта и привлечения

внимания, например: *«And if this deal is fully implemented, the prohibition on nuclear weapons is strengthened, a potential war is averted, our world is safer»; «It can be documented in lives saved, and agreements forged, and diseases conquered, and in mouths fed»; «...in the old ways of thinking, the plight of the powerless, the plight of refugees, the plight of the marginalized did not matter»* и др. Также использовался риторический вопрос (*«How should we respond to these trends?»*) и антитеза для акцентирования внимания и убеждения аудитории (*«The strongmen of today become the spark of revolution tomorrow. You can jail your opponents, but you can't imprison ideas»; «Instead, I believe that we must go forward in pursuit of our ideals, not abandon them at this critical time. We must give expression to our best hopes, not our deepest fears»*).

Стоит обратить внимание на действенный прием манипуляции, используемый президентом США, а именно безагенсные и псевдоагенсные синтаксические конструкции, в которых субъект действия либо отсутствует вообще, либо грамматически наличествует, но семантически расплывчат и неопределён, потому что выражен неодушевлённым существительным с абстрактным собирательным значением [4]. Такие конструкции значительно снижают критическое восприятие речи и текст заведомо воспринимается как истина, например: *«terrible conflicts have claimed untold victims», «Brutal networks of terror have stepped into the vacuum»; «But realism also requires a managed transition away from Assad and to a new leader, and an inclusive government...»; «There are no easy answers to Syria. And there are no simple answers to the changes that are taking place in much of the Middle East and North Africa»* и др.

Таким образом, можем заключить, что речь Б. Обамы на 70-й сессии Генассамблеи ООН была выразительной и носила несколько обвинительный или поучительный характер. Президент почти не пользовался записями, умеренно жестикулировал и звучал очень убедительно, хотя критики отметили некоторую противоречивость в высказываниях.

Как мы видим, немаловажным фактором является не только то, что говорит политик, но и как он это делает с точки зрения интонации. Громкий голос, низкий тон, неторопливый темп и выдержанные паузы свидетельствуют о том, что политик уверен в себе и проводимой им политике. С помощью ударения он может интонационно выделить наиболее значимые фрагменты речи. Лексический (семантический) пласт явля-

ется наиболее продуктивным и активно используемым для формирования оценочных смыслов. Внутренние предикаты, используемые политиком, позволяют ему отождествляться с аудиторией и быть убедительным. Хотя практика навешивания ярлыков считается недопустимой, многие политики ей не пренебрегают. Стилистические приемы лексического уровня (эпитеты, метафоры, сравнения и др.), афоризмы и паремии наиболее яркие и запоминающиеся, позволяют сделать речь политика красноречивой. Безагенсные и псевдоагенсные конструкции на синтаксическом уровне позволяют снизить критическое восприятие аудитории к транслируемой информации. Повторы, параллелизмы, антитеза, инверсия, риторический вопрос помогают политику акцентировать внимание адресата на отдельных значимых для него вопросах.

Президентская коммуникация все чаще предпочитает телекоммуникацию всем остальным видам СМИ, и лидерам стран приходится адаптировать язык и стиль своих обращений, чтобы соответствовать заданной медийной среде. Это означает, что языковые формы, которые выполняют наиважнейшую функцию, создавая общие

с массовой аудиторией смыслы и восприятия, формируются постоянно и последовательно с целью воздействия на эту самую аудиторию.

Таким образом, медиадискурс является социально-регулятивным механизмом, организующим массовое сознание посредством формирования социально значимых когнитивных, аксиологических смыслов. Это своего рода поликодовое образование со скрытыми механизмами воздействия (когнитивными стратегиями воздействия) на адресата, которое оказывает неоценимую услугу по управлению коллективным сознанием людей, формированию идеологических смыслов, национальной идеологии и соответствующей картины мира.

Список литературы

1. Larson Ch.U. Persuasion: reception and responsibility / Ch.U. Larson. Wadsworth Publishing Company. – Belmont, Ca, 1995.
2. Иссерс О.С. Речевое воздействие: учеб. пособие / О.С. Иссерс. – 2-е изд. – М.: Флинта: Наука, 2011. – 224 с.
3. Dijk T.A. v an. Discourse, ideology and context // Folia Linguistica. – 2001. – № 35 (1–2). – P. 11–40.
4. Новикова-Грунд М.В. «Свои» и «чужие»: маркеры референтной группы в политическом дискурсе // Полис. Полит. исслед. – 2000. – № 4. – С. 82–93.

УДК 316.3

СОЦИАЛЬНОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ В КОНТЕКСТЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

Попов В.В., Музыка О.А., Тимофеев В.А.

Таганрогский институт им. А.П. Чехова, филиал ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», Таганрог, e-mail: vitl_2002@list.ru

Проведен анализ концептуально-семантических оснований транзитивного общества. Показано, что одним из приоритетных признаков являются инновационные процессы, совершенно справедливо связывать попытку рассмотрения транзитивного общества с точки зрения тех нелинейных процессов, которыми характеризуется современное саморазвивающееся общество. Продемонстрировано, что противоречие присутствует в таких периодах транзита, где сосуществуют различные закономерности развития общества. В переходных периодах заложены альтернативы социального развития. Раскрыты особенности структурных уровней социального бытия в переходных периодах. Выявлено, что изучая периоды транзита современного трансформирующегося социума, следует рассуждать об определенном комплексе вопросов, позволяющих моделировать сценарии будущего развития с выходом на прогностические аспекты. Эффективное рассмотрение переходных периодов в контексте версий социального бытия опирается на теоретико-познавательные возможности моментно-интервальных концепций. В рамках структуры переходных процессов на первом месте будут выходить аксиологические моменты, т.к. рассмотрение именно современного транзитивного общества будет включать в себя обращение к последовательности этапов исторического развития, для которых характерно выделение самых разных этапов и в том числе этапов кризисных периодов и различных нестабильных ситуаций.

Ключевые слова: социальный субъект, социальное бытие, исторический процесс, механизм развития процесса, противоречие, период транзита, транзитивное общество, нелинейный процесс, альтернатива

SOCIAL CONFLICT IN THE CONTEXT OF NONLINEAR PROCESSES

Popov V.V., Muzika O.A., Timofeenko V.A.

Taganrog Institute named A.P. Chekhov, branch of Rostov State University of Economics (RINH), Taganrog, e-mail: vitl_2002@list.ru

The analysis of conceptual-semantic basis of transitional societies. It is shown that one of the priority signs are innovative processes, it is fair to associate the attempt of consideration of transitional societies from the perspective of those nonlinear processes that characterize contemporary developing society. It is demonstrated that contradiction is present in such periods of transit, where two different laws of development of society. In the transitional periods laid down alternatives for social development. The features of structural levels of social life in transitional periods. It is revealed that by studying the periods of transit of the modern transformation of society is to think about a range of issues, allowing to simulate future development scenarios with access to prognostic aspects. Effective consideration of transition periods in the context of versions of social existence is based on theoretical and cognitive capabilities of torque-interval concepts. Within the structure of the transients in the first place will go axiological moments, because examination of the modern transitive society will include reference to the sequence of stages of historical development, which are characterized by the allocation of different stages including phases of crisis periods and of different unstable situations.

Keywords: social subject, the social being, historical process, the mechanism of the development process, the contradiction, the period of transit, transitive society

Рассматривая транзитивное общество с позиции того, что одним из основных его признаков являются инновационные процессы, совершенно справедливо связывать попытку рассмотрения транзитивного общества с точки зрения тех нелинейных процессов, которыми характеризуется современное саморазвивающееся общество. Поэтому она справедливо отмечает, что те проблемы, которые имеют место в транзитивном обществе, в настоящее время несут не только глобальный характер, но и характерны для многих цивилизаций и культур мира. С этой точки зрения, транзитивность имеет не только разнообразные формы, но и сама транзитивность действительно может быть связана с хаотичностью со-

временных социальных процессов. Вполне справедливо, что в нынешних условиях особое значение будут приобретать именно первоначальные теоретические осмысления процесса транзитивности тех концептуальных предпосылок, которые находятся в основе транзитивности и, соответственно, тех признаков, которые будут характерны для транзитивности.

В этом плане выделяется позиция И. Пригожина, который не просто, с позиции синергетики, подошел к изучению переходного процесса, но сама позиция Пригожина основана на том, что имеются не какие-то локальные представления о транзитивном обществе, а вполне конкретная синергетическая методология. И в рамках этой мето-

дологии правомерно рассуждать о тех нелинейных процессах, которые происходят в реальность. Причем в известной книге «Время. Хаос. Квант» он высказал идею о том, что синергетическая методология настолько является универсальной, что дает возможность выработать некую универсальную позицию по отношению к проблемам становящейся реальности и соответственно из этого следует, что подобное отношение необходимо рассматривать в человеческой социальной социальным субъектом, а в теми проблемами которые возникают во взаимоотношениях человека с природой. Делокаров обращает внимание на методологические особенности синергетики, однако, в данном случае Делокаров, возможно, несколько сужает проблему, рассматривая возможности синергетики с позиции практически исключительно теории диссипативных структур или теории катастрофы, т.к. не секрет, что нелинейные процессы в настоящее время позволили теории самоорганизации стать не только частью естественнонаучных исследований, но и определенным принципом мышления постнеклассической науки, даже можно сказать, что определенной междисциплинарной программой рассмотрения классического характера современного общества.

Исследуя само транзитивное общество выделяя в нем те процессы, которые действительно относятся к транзиту, либо к переходу, рассматриваем содержание переходного процесса, т.к. вполне ясны принципы выделения в нем содержания, структуры, типа самого переходного механизма. При этом содержание подобного процесса будет включать в себя, как рассмотрение реконструкцию прошлого с точки зрения построения сценария будущего, так и выработку новых способов историографии, что весьма полезно для понимания современного стабильного общества.

В рамках структуры переходных процессов на первом месте будут выходить аксиологические моменты, т.к. рассмотрение именно современного транзитивного общества будет включать в себя обращение к последовательности этапов исторического развития, для которых характерно выделение самых разных этапов и в том числе этапов кризисных периодов и различных нестабильных ситуаций. Обратим внимание и на то, что если в данном случае транзитивное общество связывать с переходным процессом, то как уже говорилось, особое внимание следует уделить историческому и социальному времени, т.к. вполне естественно, что темпы и интенсивность этих типов времени будут совершенно различны

на разных этапах исторического развития. Более того, если берется развитие общества на каком-то конкретном этапе, то можно говорить о том, что например, в стабильном обществе инновационные процессы будут характеризовать транзитивное общество явно иначе, чем на каких-то ранних, предыдущих этапах, характерных для своеобразного приближения к стабильному обществу. Вполне согласны с мнением А.И. Пригожина относительно того, что, когда в историческом исследовании возникает проблема, связанная с определением каких-то отдельных периодов перехода от одного общества к другому, то следует вычленять такие своеобразные структурные периоды, которые могут характеризоваться кризисами и нестабильными моментами.

Это важно, потому что перед исследователем будет разворачиваться своеобразный процесс, имеющий не только различные явления, события и состояния, но и собственный транзитивный механизм. Пригожин справедливо обращает внимание, что при рассмотрении этапов развития общества собственным механизмом весьма важна системность в исследовании. Поддерживаем подобную позицию, потому что транзитивное общество, в этом случае, не только будет получать общую направленность в рамках исторического процесса, но и такая важнейшая для транзитивного общества категория, как категория «времени», примет не только декларативный характер, а появляется возможность применения вполне конкретной темпоральной методологии.

На наш взгляд, наиболее адекватной темпоральной методологией для исследования транзитивных обществ, для исследования преобразований в рамках кризисных периодов и нестабильных ситуаций будет моментно-интервальная концепция, которая активно разрабатывается в зарубежных исследованиях (например, теории Ч. Херблина и Д. Берджеса), так и в отечественной литературе. Эта концепция развита в работах А.С. Карпенко и В.В. Попова. Весьма интересные исследования, имеющие обобщающий характер, содержатся в исследованиях А.М. Анисова. Историческая реконструкция прошлого показывает, что те события, которые случились в прошлом, в нем не закончились, а продолжают в делящемся настоящем или даже переходят в недалеком или отдаленном будущем позволяют говорить о том, что, естественно, к темпоральному фактору, при рассмотрении транзитивных обществ, следует подходить с системных позиций. Причем следует говорить о том, что системность подхода к транзитивному обществу видимо предпо-

лагает три основных сегмента: во-первых, это моментно-интервальная темпоральная структура; во-вторых, это системность переходных преобразований и, в третьих, это выявление характеристик, которые позволяют не только характеризовать данное транзитивное общество, но и отличать его в рамках исторического процесса от других транзитивных обществ.

Поэтому, выделение подобных сегментов позволяет действительно сделать один из первых шагов к серьезному теоретико-методологическому анализу, связанному с выделением на исторической шкале тех сегментов, которые помогут показать этапы исторического процесса и становления в рамках этих этапов не только транзитивного общества, но и его признаков, природы, сущности, соответствующих событий, явлений и фактов и т.д. Нельзя отвергать и позиций ряда современных исследований, связанных с иным пониманием транзитивного общества, как общества специфического различия развития человека. Но в данном случае следует говорить, в большей степени, о том, что различные мыслители, которые объясняют преобразования, происходящие в обществе рассматривается как эти преобразования влияют на характер человека в условиях транзитивного общества, рассматривают эти преобразования именно через социальный характер человека, который будет формироваться с точки зрения комплекса всех тех преобразований, которые происходят на каждом данном этапе общественного развития.

Агранович справедливо подмечает, что успех человека в современном транзитивном обществе, с точки зрения Фромма зависит не только от его знаний и умений, но и от того, как он сумел их продать. Это существенно влияет на его самооценку, которая становится зависимой не от собственных способностей человека, а от их цены. Конечно, в данном случае можно подискутировать с Фроммом, потому что его понятие «личностный рынок» действительно работает в целом ряде обществ. Однако, например, начальные этапы развития транзитивного общества вряд ли будут предполагать существенную роль такого понятия как личностный рынок. Тем более, в данном случае возникают некоторые другие вопросы, связанные с тем, что видимо первоначальные этапы движения к стабильным обществам вряд ли будут предполагать приоритетный анализ человека как независимого и автономного существа идентичного самому себе.

Это, конечно, не отвергает того, что кризисные состояния в рамках исторического

развития общества предпочитают учитывать наличие той системы ценностей, которая существует на данном этапе общества, внимательно наблюдать за ее устойчивостью, так как в противном случае возможны различные отклонения, особенно в сфере мировоззрения и ценностных ориентаций. Все это, в конечном счете, на уровне анализа самого человека делает несколько затрудненным раскрытия его внутренней сущности. Подобный тип человека будет весьма нежелателен для стабилизации самого общества в целом, т.к. проблема может идти в рамках весьма широких негативных следствий, начиная от того, что можно столкнуться с целым рядом поступков, которые могут привести к кризисным периодам в развитии самого социума, не говоря уже о том состоянии или этапе, на котором находится социум, т.к. в зависимости от этапа вполне можно говорить о глубине катаклизма социума с точки зрения тех негативных поступков, которые может совершить такой «разбегающийся человек».

При этом нельзя не сказать, что серьезное значение приобретает и его антиномичность разума. В данном случае можно говорить, что следует достаточно четко анализировать развитие исторического процесса с точки зрения действий «разбегающегося человека», т.к. его поступки могут привести к весьма непредсказуемым результатам в зависимости от того на каком этапе находится. Дело в том, что можно наблюдать определенные катаклизмы в рамках его развития. В.Б. Агранович справедливо замечает, что в переходных обществах возникает такая проблема, которая, в принципе, должна быть присуща транзитивному обществу, т.е. проблема кризиса идентичности. Конечно эта некоторая ситуация познания, когда подавляющее число категории норм, в соответствии с которыми индивид идентифицировал себя, кажется утратившими не только свою ценность, но и свою значимость.

Поэтому, в данном случае, этим людям достаточно близки идеи социализма, связанные с тревогой и страхом, озабоченностью не только о своем будущем, но и о ближайшем настоящем. Отметим и то, что, например, в рамках транзитивного общества А.И. Пригожин отмечает, что достаточно серьезное значение приобретает так называемая переходная мораль. Для нее характерен усиленный прагматизм с крайностями, которые не характерны для стабильно развивающегося общества, например: «нравственно то, что эффективно». С подобными явлениями исследователи связывают определенную активность социального субъекта, которая может и выпадать из соответствующих ста-

бильных моментов транзитивного общества, но это не будет являться позитивным моментом для различных аспектов синхронизации, т.к. совершенно непонятным становится, из-за чего проводилась реконструкция прошлого, если само будущее становится, в данном случае, не выраженным личностью в каком-то виде. Социальный субъект начинает больше заниматься реконструкцией прошлого, нежели обращать свое внимание на построение сценариев будущего времени. Поэтому реконструкция прошлого будет являться той интерпретацией, которая будет выполнять свою функцию по рассмотрению соответствующего материала, без которого не только затруднительно понимание настоящего времени, но и который не дает возможности рассматривать транзитивное общество с позиции его темпорального порядка.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта "Трансформация стратегий исследования динамики социальной реальности", № 16-33-00003.

Список литературы

- Музыка О.А., Попов В.В. Время и социальная синергетика. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2007. – 256 с.
- Музыка О.А., Попов В.В., Фатыхова Е.М. Особенности оценки системного анализа социальных противоречий и переходных периодов в трансформациях современного российского общества // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 – С. 190–194.
- Попов В.В. Интервальная концепция времени и проблема адекватного моделирования процесса изменения // Особенности современной естественно-научной картины мира. – Москва – Обнинск, 1988. – С. 112–117.
- Попов В.В. Философия истории: постнеклассический дискурс // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 158–159.
- Попов В.В., Щеглов Б.С., Степанищев С.А. Особенности корреляции социального времени и социального действия // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-4. – С. 868–871.
- Попов В.В. Методологические и логико-семантические аспекты динамики социальной реальности // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – С. 399–404.
- Попов В.В., Лойтаренко М.В. Фактор темпоральности, переходные состояния и социальные противоречия // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8. – С. 38–41.
- Попов В.В. Альтернативы будущего в контексте конструирования современной цивилизации // Альманах современной науки и образования – Тамбов, 2011. – № 3. – С. 10–13.
- Попов В.В., Щеглов Б.С. Вероятность и случайность в нелинейном развитии // Фундаментальные исследования – М., 2013 – №10 – С. 2559.
- Попов В.В., Иваненко А.А. Роль понятия «интервал и стадия» в оценке социального противоречия // Личность. Культура. Общество: Научно-теоретический реф. журнал. – М.: Изд. ИФ РАН. 2010. Том XII. Вып. № 1 (№№ 53–54). – 528 с., С. 243–249.
- Попов В.В., Щеглов Б.С., Иваненко А. А. Социальное противоречие: методология, семантика, логика: Монография – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010. – 250 с.

УДК 316.3

КОНЦЕПЦИЯ ТРАНЗИТИВНОСТИ И ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА

Попов В.В., Музыка О.А., Киселев С.А.

Таганрогский институт им. А.П. Чехова, филиал ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», Таганрог, e-mail: vitl_2002@list.ru

Рассматриваются особенности основных сегментов темпоральной шкалы, используемых в общественном развитии. Исследуются концептуальные аспекты конструирования сегментов времени в контексте социальной истории. Показываются теоретические и методологические особенности многоуровневости сегмента настоящего времени. Представлена специфика концепции транзитивности. Выявлена ее интегральная сущность. Показано, что переходные периоды в транзитивном обществе необходимо связывать с наличием структур, альтернатив и тенденций, порождающих принципиально новые виды человеческого поведения и практической деятельности. Выявлено, что изучая периоды транзита современного трансформирующегося социума, следует рассуждать об определенном комплексе вопросов, позволяющих моделировать сценарии будущего развития с выходом на прогностические аспекты. Рассмотрение переходных периодов в контексте версий социального бытия опирается на теоретико-познавательные возможности моментно-интервальных концепций. В рамках структуры переходных процессов на первом месте будут выходить аксиологические моменты, т.к. рассмотрение именно современного транзитивного общества будет включать в себя обращение к последовательности этапов исторического развития, для которых характерно выделение самых разных этапов и в том числе этапов кризисных периодов и различных нестабильных ситуаций.

Ключевые слова: сегмент времени, социальный субъект, социальное бытие, исторический процесс, механизм развития процесса, противоречие, период транзита, транзитивность, трансформации

THE CONCEPT OF TRANSITIVITY AND TRANSFORMATION OF SOCIETY

Popov V.V., Muzika O.A., Kiselev S.A.

Taganrog Institute named A.P. Chekhov, branch of Rostov State University of Economics (RINH), Taganrog, e-mail: vitl_2002@list.ru

Discusses the features of the main segments of the temporal scale used in social development. Explores the conceptual aspects of the design of the time segments in the context of social history. Seem theoretical and methodological features of multilevel segment of the present time. Presents the specificity of the concept of transitivity. Revealed its integral essence. It is shown that transition periods in the transitive society must be associated with the presence of structures, alternatives, and trends, generating new and different types of human behavior and practical activities. It is revealed that by studying the periods of transit of the modern transformation of society is to think about a range of issues, allowing to simulate future development scenarios with access to prognostic aspects. Considering the transitional periods in the context of versions of social existence is based on theoretical and cognitive capabilities of torque-interval concepts. Within the structure of the transients in the first place will go axiological moments, because examination of the modern transitive society will include reference to the sequence of stages of historical development, which are characterized by the allocation of different stages including phases of crisis periods and of different unstable situations.

Keywords: segment of time, social subject, social being, historical process, the mechanism of the development process, the contradiction, the period of transit, transition and transformation

Социальные противоречия, являются внутренней основой любого движения от одного качества к другому, находятся внутри механизма этого перехода, образуют сущность транзитивного состояния в социальных трансформациях. Поэтому социальную трансформацию, видимо, следует рассматривать как ипостась с точки зрения феномена социума, как феномена социальной реальности, а, с другой стороны, как ипостась, как категорию социально-философского знания. Эта категория будет отражать многоуровневые процессы социальной трансформации, которые показывают изменения качества той субстанции, которая находится между двумя различными качественными уровнями того или иного процесса социального развития. В данном случае происходит изменение структуры внутри социальной системы. Смена уровней

организации означает смены форм субстрата, находящегося внутри периода транзита. А период транзита, естественно, находится внутри структуры социальной трансформации, образует его структуру и коррелирует с различными версиями социального бытия. Поэтому на ведущие роли при рассмотрении этого механизма социальной трансформации, должны выходить понятия транзитивности, переходности, транзитных процессов, переходных процессов, переходных состояний, а если мы имеем дело с нелинейным развитием, то соответственно, для важны такие понятия, как бифуркация, флуктуация, как аттрактор и так далее.

Поэтому понятие трансформации, безусловно, представляется категорией социальной философии. Причем универсальной категорией. Ее основа включает механизм и содержание процесса последовательного

перехода от одного качественного состояния субстанции и структуры, в рамках данной социальной системы, к другому качеству и другой структуре. Если подразумевается, что в рамках социальной трансформации вполне возможно сочетание линейного и нелинейного путей развития, то некоторая двойственность подобного механизма перехода в рамках сложной, например, социальной системы можно рассмотреть с точки зрения определенного единства структуры и функции, которые собственно и определяют ее дуальность. В данном случае социальная трансформация, с точки зрения рассмотрения синергетических и методологических циклов, может представлять собой некоторый процесс, а с точки зрения фиксации этого процесса, можем представлять различные состояния, в том числе и переходные состояния. Дело в том, что основным источником любого саморазвития, в том числе и социальной трансформации – это есть то состояние сложной системы, которое находится в самом переходном процессе. И в данном случае следует говорить о том, что имеем такое состояние социума, при котором любое зафиксированное переходное состояние будет постоянно выходить за границы оптимального состояния.

С одной стороны, оно будет коррелировать с новым нарождающимся состоянием, а, с другой стороны, оно будет коррелировать уже с тем состоянием, которое отмирает, фактически перестает уже существовать. Если внимательно обратиться к истории философии и посмотреть на целый ряд работ Аристотеля и Петра Испанского, то, как раз эта проблема, пусть с некоторой наивностью, но достаточно интересна у них выписана. Нелинейность в развитии социальной трансформации показывает, что когда сам исторический процесс рассматривают с точки зрения таких сегментов как стадия, интервал и фаза, то скорее всего в рамках нелинейного развития, для того чтобы покрыть, так называемые, феноменологические разрывы между интервалами, как раз и применяется стадия. Стадия перекрывает возможные дискретности интервалов и дает возможность наличию некоторого качества в рамках социальной системы. Безусловно, подобный социальный процесс, будет проходить с позиции некоторого количественного насыщения основных принципов, которые в итоге образуют сложную систему.

С другой стороны, если рассматривать процесс развития с точки зрения его направленности, то это будет такое изменение, которое направлено в отношении параметров количества, в отношении того качества, которое уже имеет место. Кстати,

в процессе рассмотрения теории сложных систем, когда подобная ситуация анализируется, то в общем-то речь идет о том, что переход от одного состояния к другому состоянию осуществляется тогда, когда одно состояние подходит к некоторому пограничному состоянию. А уже за этим пограничным состоянием изменяется сам вектор движения, и в данном случае появляется так называемый фазовый переход. Этот фазовый переход представляет собой своего рода момент, но такой момент, на котором происходит процесс. То есть в рамках истории философии дискуссия и по этому поводу состоялась, поэтому, на наш взгляд, здесь вместо момента следует говорить о стадии или интервале, лучше интервале, потому что в данном случае стадия рассматривалась с точки зрения элиминации дискретности. Поэтому когда происходит пограничный переход в рамках социальной трансформации и с учетом нелинейности движения, то такой переход есть интервал перехода, некоторые его называют фазовый переход, он называется бифуркацией. Бифуркацию, кстати в отличие от целого ряда представлений о ней, как о некоторой точке, уже никак не назовешь точкой. Если внимательно посмотреть на работы известных синергетиков, то бифуркация представляет собой определенное поле.

Почему в данном случае исследователи говорят об интервале и почему в сам процесс перехода лучше считать фазой: после того, как бифуркация прошла, появляется новое качественное состояние в рамках социальной трансформации в контексте нелинейного развития, и возможно утверждать уже об образовавшемся, принципиально новом состоянии системы. Социальная трансформация – это категория социальной философии, содержание которой составляет многомерный и многоуровневый переход транзита от одного качественного состояния социальной системы к другому качественному состоянию. Предел социальной трансформации представляет собой интервал меры его качественной определенности. Внутренняя структура социальной трансформации содержит множество тенденций, альтернатив, перспектив, конкурирующих между собой, что обусловлено наличием внутренних противоречий в рамках социальной трансформации. Внутренняя структура социальной трансформации отмечена многомерностью, и соответственно содержит различные версии социального бытия. В выборе адекватной версии социального бытия присутствует объективный и субъективный факторы. Объективные факторы – способы движения, преобразования, развития разрешения противоречий, субъек-

ективный фактор – это социальный субъект, с его оценками, интерпретациями, с тем инструментарием, который позволяет рассматривать в движении динамическую систему. Социальная трансформация представляет процесс изменений реальности, единства социальной и естественной среды, и глубоких системных преобразований деятельности социального субъекта. Обычно, когда дискуссионные вопросы, относительно наиболее спорных или тонких вопросов, например, о периодах транзита или версиях социального бытия отходят в сторону, то на передовые позиции выходят несколько иные вопросы, которые играют так же серьезную роль в рассмотрении социальной трансформации. Например, в современной литературе сложилось определенное представление, о том, что можно выделить ряд моделей социальной трансформации. Конечно, прежде чем говорить о моделях, необходимо установить те или иные принципы подобных моделей, однако данная ситуация оказалась значительно проще и ряд теоретических подходов к социальной информации, фактически и определил четыре основных модели социальных трансформаций, которые можно выделить в рамках научной литературы. Хотя далеко не все авторы придерживаются этих моделей. На наш взгляд, конечно, эти модели имеют право на существование, другое дело, что возможно они целый ряд моментов и не затрагивают. Причем речь как идет о многоуровневости, так и многомерности самих социальных трансформаций.

Обратим внимание, что в современной философской литературе идет в общем-то не то чтобы интенсивная, однако определенная дискуссия относительно понимания того общества в котором мы живем. Дело в том, что достаточно часто к реальному современному обществу применяются термины: «модернизирующееся общество», «изменяющееся общество», «становящееся общество», «трансформирующееся общество», «транзитивное общество» и так далее. А ведь в данном случае – при их приложении к социально-историческому развитию в целом.

Фактически дискурс идет о том, что ученые выстраивают целый семантический ряд понятий, которые, с одной стороны, весьма близки по «духу» друг другу, с другой стороны, если внимательно и достаточно глубоко провести анализ, например, понятий трансформация, транзитивность, становление, то станет ясно, что они действительно принадлежат к одному ряду динамических категорий, которые отражают процессуальный характер развития общества, но при этом у каждой из этих категорий имеется своя

специфика, свой статус, свои особенности, локальные и основные характеристики, своя сущность. В конце концов рассматриваются не только различные основания социальных процессов, но и по-разному представляются механизмы их реализации.

Тем более, что когда речь идет о том, что реализация процесса связана с теми или иными сегментами времени, то безусловно немаловажно о чем идет речь: реконструкции ли прошлого, либо анализа и понимания настоящего, или же речь переходит в сферу построения сценариев будущего. Тем более, что когда развитие современного общества признается не просто как некоторое линейное развитие, а как развитие неустойчивое, нелинейное, когда на приоритетной роли в рамках описания исторического процесса выходит социальная синергетика с её мощной методологией, то вполне естественно, что и синергетические понятия и концепции, несомненно, дополняют те динамические понятия и категории, о которых говорилось выше.

И, в конечном счете, социальное развитие и социально-исторические процессы с точки зрения механизма их осуществления получают возможно новые неожиданные истолкования. По крайней мере сочетание линейных и нелинейных подходов к социальному развитию безусловно дадут интересную, достаточно широкую многозначную картину современного изменяющегося мира. При этом, если даже посмотреть на казалось бы совсем близкие понятия трансформирующегося и транзитивного общества, то можно сказать о том, что, например, вряд ли трансформирующееся общество можно рассматривать без того фактора, что внутри такого общества всегда будут находиться периоды транзита.

Дело в том, что любое трансформирующееся общество в своей структуре, в своей сущности, субстрате, конечно, содержит различные противоречия, а эти противоречия так или иначе отражают различные версии социального бытия, которые заложены при переходе от одного уровня трансформирующегося общества к другому его качественному уровню. Будет достаточно важно посмотреть на те социальные противоречия, которые выходят на приоритетные роли, в данном случае, на социальные конфликты, но, с другой стороны, весьма интересна интерпретационная сторона данного вопроса.

Никто не отменял оценки социальным субъектам различных версий социального бытия, которые имеют приоритет на том или ином интервале трансформирующегося общества. Более того, если говорить о том, что внутри этого трансформирующегося об-

щества находится множество интервалов, которые будут коррелировать с различными периодами транзита, то в таком случае сам анализ трансформирующегося общества, как минимум, подразумевает два больших пласта интерпретации: с одной стороны, возможно говорить о внешней интерпретации тех социальных изменений, действий, о той социальной динамике, которая происходит при рассмотрении тех или иных характеристик и состояний трансформирующегося общества, с другой стороны, несомненно нужно рассматривать и другой достаточно огромный пласт.

Этот пласт связан с внутренними особенностями функционирования социальных трансформаций, и в данном случае, исследователь естественно обратится к понятиям транзита, понятиям перевода транзита, к понятиям версий социального бытия, субстрата, механизма развития переходного общества, переходных состояний и так далее. То есть, к другому семантическому ряду вопросов, которые, несомненно, так же как и другие являются динамическими категориями, но которые по-новому, более глубоко, раскрывают внутренний механизм социальной трансформации, без которой нельзя говорить уже о совокупности социальных трансформаций, которые будут образовывать цепочку трансформаций вообще, и которые могут быть сопоставлены с социально-историческим процессом в целом.

Интерпретацию понятия «трансформация» обычно связывают с тем, что подобный термин не просто возник в связи с целесообразностью интерпретации и оценки качественных особенностей глубинных и коренных преобразований социальных систем, имеющих характер необратимости и формирующих конкретное состояние определённости транзита и перехода в иное качество в рамках становления сценариев модели будущего. Можно отметить и то, что, в принципе, любая трансформация представляет собой определенную и обозначенную меру (сферу) тех социальных изменений, в которых происходит выделение наиболее перспективных и существенных аспектов, которые так или иначе связаны с более широкими проблемами общественного развития. И так, как социальная трансформация достаточно близко подходит к проблемам изменения жизнедеятельности человека, то в этом смысле, можно говорить, что идет определенный отбор целей, технологий, проектов, в конечном счете, всего того, что будет направлено на разрешение существующих конфликтов и противоречий для достижения стабильности в обществе.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта «Трансформация стратегий исследования динамики социальной реальности», № 16-33-00003.

Список литературы

1. Музыка О.А., Попов В.В., Фатыхова Е.М. Особенности оценки системного анализа социальных противоречий и переходных периодов в трансформациях современного российского общества // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 – С. 190–194.
2. Попов В.В. Философия истории: постнеклассический дискурс // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 158–159.
3. Попов В.В., Щеглов Б.С., Степанищев С.А. Особенности корреляции социального времени и социального действия // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–4. – С. 868–871.
4. Попов В.В. Методологические и логико-семантические аспекты динамики социальной реальности // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – С. 399–404.
5. Попов В.В., Лойтаренко М.В. Фактор темпоральности, переходные состояния и социальные противоречия // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8. – С. 38–41.
6. Попов В.В., Щеглов Б.С. Вероятность и случайность в нелинейном развитии // Фундаментальные исследования – М., 2013. – №10 – С. 2559.
7. Попов В.В., Таранова В.А. Оценка транзитивности периодов развития исторических событий // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – М., 2013. – С. 169–173.
8. Попов В.В. Философия истории: постнеклассический дискурс // Современные наукоемкие технологии. – М., 2014. – С.158–159.
9. Попов В.В. Социальная нестабильность в информационном обществе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М., 2014. – №4. – С.198–199.
10. Попов В.В. Самоорганизующиеся системы в контексте постнеклассической науки // Международный журнал экспериментального образования. – №3; ч.2. – С.177–178.
11. Попов В.В. – Социальные противоречия и переходные периоды: философско-методологические аспекты // Международный журнал экспериментального образования – М., 2014 – С. 42–46
12. Попов В.В., Щеглов Б.С. Особенности альтернативности в социальных трансформациях // Фундаментальные исследования. – 2014 – № 9 (часть 9) – С. 2115–2119
13. Попов В.В., Щеглов Б.С. Философия нестабильности: особенности интерпретации хаоса в точке бифуркации // Современные проблемы науки и образования. – 2014 – № 5 – <http://www.science-education.ru/pdf/2014/5/40.pdf>.
14. Попов В.В., Музыка О.А. Специфика интервальной концепции времени: опыт концептуализации // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №3 (часть 1). – С. 36 – 39.
15. Попов В.В., Музыка О.А. Фактор темпоральности в контексте бытия социального субъекта // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №3 (часть 1). – С. 40 – 43.
16. Попов В.В., Щеглов Б.С. Специфика концепта «интервал» в исследовании социальных процессов // Фундаментальные исследования. – № 2 (часть 4). – 2015. – С. 872–875.
17. Попов В.В., Щеглов Б.С. Специфика концепта «интервал» в исследовании социальных процессов // Фундаментальные исследования. – № 2 (часть 4). – 2015. – С. 872–875.

*Медицинские науки***ПАРАБИОЗ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ**

Даутова М.Б., Журунова М.С., Ерлан А.Е.,
Абишева З.С., Жетписбаева Г.Д.

Казахский национальный медицинский университет
им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, e-mail: valueology@kazntmu.kz, mira06_85@mail.ru

Физиолог Пол Берт (Paul Bert) провел первый в истории эксперимент с парабиозом в 1864 году. Он удалил небольшую полосу кожи с боков двух крыс альбиносов, затем сшил животных вместе, надеясь создать общую кровеносную систему. Природа сделала все остальное: естественный процесс лечения ран объединил кровеносные системы животных по мере роста капилляров на пересечении. Берт обнаружил, что кровь, введенная в вену одного из животных, свободно проходит в другое, эта работа принесла ему награду Французской Академии Наук в 1866 году. Парабиоз представляет собой редкую возможность узнать, каким образом кровь одного животного будет действовать на другое. В последние годы небольшое число

лабораторий, что специализируются на исследовании механизмов старения и сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и наша лаборатория стала вновь его практиковать. Мы в своих исследованиях решили определить концентрацию кардиомаркеров у крыс с моделью парабиоза, с целью изучения влияния крови молодых крыс на показатели крови, характеризующие состояние ССС старых крыс, в условиях эксперимента для предупреждения болезней органов кровообращения.

Список литературы

1. Bert P. Experiences. J. Anat. Physiol., 1 (1864), pp. 69–87.
2. Clive McCay de la greffe animale. Thèse pur le doctorat en médecine. 1863 Aug 8.
3. Finerty J. Parabiosis in physiological studies. Physiol. Rev., 32 (1952), pp. 277–302.
4. Lunsford W.R., Mc C.C., Lupien P.J., Pope F.E., Sperling G. Parabiosis as a method for studying factors which affect aging in rats.
5. Brazelton TR, Rossi FM, Keshet GI, Blau HM. From marrow to brain: expression of neuronal phenotypes in adult mice. Science. 2000 Dec 1;290(5497):1775–9.
6. Хавинсон В.Х., Кузник Б.И., Тарнавская С.И., Линькова Н.С. Геропротекторные свойства белка GDF11 // Успехи современной биологии. – 2015. – Т. 135; №4. – С. 370–379.

*Технические науки***ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ СТОИМОСТИ КАЧЕСТВА TQC ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Петросян Г.С., Титов В.А.

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова», Москва,
e-mail: grantp@rambler.ru, vtitov213@yandex.ru

Модель стоимости качества (cost of quality) является частью методологии TQC (Total Quality Control), разработанной Армандом Фейгенбаумом в 1957 году [1]. Методология TQC была ориентирована на управление качеством в промышленном производстве в реалиях 50–60-х годов XX века. В данной статье описывается возможность применения модели стоимости качества в сфере тестирования современных информационных систем. В частности, в работе рассмотрен метод для оценки эффективности отдела тестирования ПО.

В рамках модели «cost of quality» выделяют 4 основных вида затрат на качество: затраты на предотвращение, затраты на обнаружение, затраты на внутренние ошибки, затраты на внешние ошибки. Поясним данные понятия на примерах из тестирования ПО.

Затраты на предотвращение (cost of prevention) – расходы на обучение аналитиков и разработчиков, расходы на оптимизацию и со-

вершенствование процессов разработки и тестирования.

Затраты на обнаружение (cost of detection) – затраты на анализ требований, на подготовку тестовых данных и развёртывание тестовых сред, а также затраты на проектирование и последующее выполнение тестов с целью обнаружения дефектов.

Затраты на внутренние ошибки (cost of internal failure) – затраты на работу с найденными в процессе тестирования дефектами: локализация, регистрация, исправление, перепоставка сборки ПО и повторное тестирование.

Затраты на внешние ошибки (cost of external failure) – ущерб от инцидентов в промышленной эксплуатации, а также затраты на их исправление. Как правило, более 50% затрат службы технической поддержки, относятся к данной категории.

Основная доля бюджета проектов на тестирование – это затраты на обнаружение, в то время как оставшаяся часть – это затраты на внутренние ошибки. Немногие проекты могут позволить себе затраты на предотвращение дефектов, поэтому опустим данный показатель в формулах ниже.

Введём следующие обозначения:

$C_{detection}$ – средняя стоимость обнаружения одного дефекта;

$C_{internal}$ – средняя стоимость на работу с дефектом, обнаруженным в процессе тестирования;

$C_{external}$ – средний ущерб от одного инцидента в промышленной эксплуатации.

Тестирование ПО является экономически эффективным в случае выполнения неравенства

$$C_{detection} + C_{internal} < C_{external}.$$

ROI (return on investment) отдела тестирования может быть рассчитан по формуле

$$ROI = \frac{C_{detection} + C_{internal}}{C_{external}} 100\%.$$

Список литературы

1. Feigenbaum, Armand V. (November–December 1956), «Total Quality Control», Harvard Business Review, 34 (6).

ЗАКОН МУРА И ДРУГИЕ

Цветков В.Я.

ОАО «Научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
информатизации, автоматизации и связи
на железнодорожном транспорте»
(ОАО «НИИАС»), Москва,
e-mail: cvj2@mail.ru

Закон Мура является констатацией развития, а не физическим или естественным законом. Человечество черпает информацию в естественном и искусственном информационном поле [1]. Закон Мура является законом искусственного информационного поля. Он основан на наблюдении того, что число транзисторов в плотной интегральной схеме удваивается примерно каждые два года. Это явление названо в честь Гордона Мура, который в статье 1965 описал ежегодное удвоение количества компонентов в интегральной схеме [2]. Этот закон оставался стабильным, но был вариабельным с 1975 примерно до 2012 года. Закон Мура сохранялся на протяжении нескольких десятилетий. Он используется в полупроводниковой промышленности для прогнозирования, долгосрочного планирования и установки целевых показателей в научных исследованиях и производственных работах [3]. Закон Мура использовался для: расчета цен на микропроцессоры, расчета объемов

памяти и даже количества и размеров пикселей в цифровых камерах [4]. Существует ряд подобных законов, описывающих эмпирические закономерности. Закон Кека [5] – количество битов в секунду, которые могут быть переданы в новом оптическом волокне возрастает в геометрической прогрессии, быстрее, чем закон Мура. Закон Вирта связан с ростом программного обеспечения. Он состоит в том, что каждое новое поколение компьютерного программного обеспечения прирастает настолько быстро, что компенсирует прирост производительности, предсказанный законом Мура. Введен в 2008 [6] на примере последовательных версий Microsoft Office 2000 и 2007 гг. Кривая Карлсона – термин, введенный журналом The Economist в 2006, чтобы описать биотехнологический эквивалент закона Мура, названный в честь автора. Карлсон предсказал, что время удвоения ДНК технологии секвенирования (измеряется по стоимости и производительности) аналогично закону Мура [7]. Кривые Карлсона иллюстрируют быстрое (в некоторых случаях гиперэкспоненциальное) уменьшение в стоимости и увеличение производительности множества биотехнологий, включая секвенирование ДНК, синтеза ДНК, а также ряд физических и вычислительных средств, используемых в экспрессии белка и в определениях белковых структур.

Список литературы

1. Цветков В.Я. Естественное и искусственное информационное поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №5, ч.2. – С.178–180.
2. Moore, Gordon E. (1965). Cramming more components onto integrated circuits // *Electronics Magazine*, p.4.
3. Disco, Cornelius; van der Meulen, Barend (1998). Getting new technologies together. New York: Walter de Gruyter. pp. 206–207. ISBN 3–11–015630–X.
4. Myhrvold, Nathan (June 7, 2006). Moore's Law Corollary: Pixel Power. New York Times. Retrieved 2011–11–27.
5. Jeff Hecht. Is Keck's Law Coming to an End? IEEE Spectrum. 2016.
6. Kennedy, Randall C. (2008–04–14). Fat, fatter, fattest: Microsoft's kings of bloat. InfoWorld.
7. Carlson, Robert (September 2003). The Pace and Proliferation of Biological Technologies // *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science*. 1 (3): 203–214. doi:10.1089/153871303769201851.

<http://www.rae.ru/upfs/>

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
- 5) методические разработки по следующим научным направлениям:
 - БИОЛОГИЧЕСКИЕ науки
 - ВЕТЕРИНАРНЫЕ науки
 - ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ науки
 - ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ науки
 - ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ науки
 - ИСТОРИЧЕСКИЕ науки
 - КУЛЬТУРОЛОГИЯ науки
 - МЕДИЦИНСКИЕ науки
 - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ науки
 - ПОЛИТИЧЕСКИЕ науки
 - ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ науки
 - СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ науки
 - СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ науки
 - ТЕХНИЧЕСКИЕ науки
 - ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ науки
 - ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ науки
 - ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ науки
 - ФИЛОСОФСКИЕ науки
 - ХИМИЧЕСКИЕ науки
 - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ науки
 - ЮРИДИЧЕСКИЕ науки

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.
2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.
3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.
4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9–95 – 850 знаков,

Реферат (аннотация) должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо (содержит информацию: название статьи, ФИО авторов, перечень тех документов, которые автор высылает, куда и с какой целью) и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

16. Статьи в соответствии с правилами для авторов могут быть представлены через **«Личный портфель»** автора:

Работы, поступившие через **«Личный портфель автора»** публикуются в первую очередь.

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА
У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ
С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия,
e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

**CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS
WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia
e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. – URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

Для опубликования работы необходимо прислать на электронный адрес edition@ae.ru следующий комплект документов:

1. Текст публикации в формате Word;
2. Сопроводительное письмо от авторов публикации в произвольной форме с указанием названия журнала и научного раздела для опубликования работы;
3. Копию документа об оплате;
4. Сведения об авторах (см. анкету автора журнала);

**АНКЕТА АВТОРА ЖУРНАЛА
"МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ"**

Фамилия Имя Отчество	
Название статьи	
Ученая степень	
Ученое звание	
Место работы	
Должность	
Почтовый Адрес	
Электронный адрес	

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СОПРОВОДИТЕЛЬНОГО ПИСЬМА

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть обязательно подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что размещение научной статьи «НАЗВАНИЕ СТАТЬИ», ФИО авторов в журнале «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем публикации бумажной версии журнала, а также размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Автор (авторы) согласен на обработку в соответствии со ст.6 Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 г. №152–ФЗ своих персональных данных, а именно: фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность, место(а) работы и/или обучения, контактная информация по месту работы и/или обучения, в целях опубликования представленной статьи в научном журнале.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» и размещенными на официальном сайте журнала.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение 1 месяца.

Стоимость публикации статьи

3000 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис "Личный портфель";

4200 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса "Личный портфель";

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 1000 рублей (при оплате лично авторами, при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис "Личный портфель". **Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.**

Для авторов, являющихся членами РАЕ, при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте *без использования сервиса "Личный портфель"* издательские расходы оплачиваются в сумме 2250,00 руб.

Краткие сообщения:

Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение 1 месяца. Краткие сообщения представляются только по электронной почте.

Стоимость публикации краткого сообщения:

Издательские расходы по публикации краткого сообщения (объем не более 1 страницы текста) – 2000,00 руб.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Банковские реквизиты:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания»
или ООО «Оргметодотдел АЕ» *

***Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение N8622 Сбербанка России г. Саратов

БИК 046311649

к/сч 30101810500000000649

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора. **

****В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

*Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение четырнадцати рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.*

Контактная информация:

✉ stukova@rae.ru;

edition@rae.ru

<http://www.rae.ru>;

(499)-7041341, (8412)-304108,

Факс (8452)-477677

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Никольямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2017 г.)	На 6 месяцев (2017 г.)	На 12 месяцев (2017 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Реквизиты для оплаты

Банковские реквизиты:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания»
или ООО «Оргметодотдел АЕ» *

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение N8622 Сбербанка России г. Саратов

БИК 046311649

к/сч 30101810500000000649

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.**

**В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу **845–2–477–677** или e-mail: stukova@rae.ru

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

**ЗАКАЗ ЖУРНАЛА
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 815 рублей

Для юридических лиц – 1650 рублей

Для иностранных ученых – 1815 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: (8412)-304108, (8452)-477-677

По запросу (факс 8452-477-677, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.