

**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

№ 11 2016
Часть 3
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 Aliev (Azerbaijan)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

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 24.11.2016

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

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

Усл. печ. л. 25,0
Тираж 500 экз.
Заказ МЖПиФИ 2016/11

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ ПЛАНИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ СЕТЕВОГО ИСЧИСЛЕНИЯ <i>Лысыков А.А.</i>	375
---	-----

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ГИДРОТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Муллина Э.Р.</i>	380
---	-----

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕРМОУСАДОЧНОЙ ПЛЁНКИ <i>Муллина Э.Р., Чупрова Л.В.</i>	384
---	-----

Физико-математические науки

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОТЕРМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФАКЕЛЬНОМ СЖИГАНИИ УГЛЯ В ВИХРЕВОЙ ТОПКЕ С ДВОЙНЫМ ВЕРХНЕРАСПОЛОЖЕННЫМ ДУТЬЕМ <i>Красинский Д.В.</i>	388
---	-----

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАДЗЕМНОГО НЕФТЕПРОВОДА ПРИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ <i>Мусаев В.К.</i>	397
--	-----

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ УПРУГИХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ В ПОЛУПЛОСКОСТИ С ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛОСТЬЮ (СООТНОШЕНИЕ ШИРИНЫ К ВЫСОТЕ ОДИН К ДВЕНАДЦАТИ) <i>Мусаев В.К.</i>	403
---	-----

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ САРКОФАГА (СООТНОШЕНИЕ ШИРИНЫ К ВЫСОТЕ СЕМЬ К ОДНОМУ, ДВУМ И ТРЕМ) В ВОДНОЙ СРЕДЕ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УДАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (ВЫБРОСА) НЕФТИ ИЗ СКВАЖИНЫ <i>Мусаев В.К.</i>	408
---	-----

МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ОСОБО ЧИСТОГО КИСЛОРОДА С ПОМОЩЬЮ СУПЕРИОНИКА <i>Рахымбеков А.Ж., Абдухаирова А.Т.</i>	414
---	-----

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ ОНЧ-НЧ И УВЧ-СВЧ РАДИОВОЛНОВЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РАЗЛОМНЫХ СТРУКТУР <i>Хаптанов В.Б., Башкуев Ю.Б., Дембелов М.Г.</i>	417
--	-----

Медицинские науки

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ ЦИСПЛАТИНА И АЛЛИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПАЛЛАДИЯ С ГЕТЕРОАРОМАТИЧЕСКИМИ ЛИГАНДАМИ НА МОДЕЛИ ПЕРЕВИВАЕМОЙ ОПУХОЛИ МАТКИ МЫШЕЙ <i>Антошина Е.Е., Горькова Т.Г., Кобляков В.А., Столяров И.П., Труханова Л.С.</i>	422
---	-----

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ПСИХОСЕНСОРНОЙ АНЕСТЕЗИИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРООДОНТОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ <i>Бакиев Б.А., Базарбаев Н.Р., Фетисова Н.П., Базарбаева Э.Н., Бакиев А.Б.</i>	425
---	-----

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА БОЛЬНЫХ С ПОРАЖЕНИЕМ КРУПНЫХ СУСТАВОВ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ <i>Белова С.В., Мамонова И.А., Гладкова Е.В., Бабушкина И.В.</i>	430
--	-----

МАРКЕТИНГ КАК ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ <i>Захаренков В.В., Вибляя И.В.</i>	434
--	-----

ТЕРМОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ БЕЛКОВОГО СОСТАВА ЛИКВОРА ПРИ ОПУХОЛЯХ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА <i>Иванова Н.Е., Олюшин В.Е., Шадрин Е.Б., Васькова Н.Л., Пашкевич М.Э.</i>	437
--	-----

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) <i>Кокушин Д.Н., Беляничков С.М., Мурашко В.В.</i>	442
--	-----

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ МЕТОДОМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КОНТУРНОЙ ПЛАСТИКИ <i>Мамуладзе Т.Э., Базлов В.А., Павлов В.В., Садовой М.А.</i>	451
--	-----

КЛИНИЧЕСКИЕ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ У ПОДРОСТКОВ С СДВГ, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ ЛЕГУЩИЕ НАРКОТИЧЕСКИ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА <i>Панков М.Н., Кожеевникова И.С.</i>	456
ПАТОГЕНЕЗ И АДЕКВАТНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ (НЕОПУХОЛЕВОГО ГЕНЕЗА) В УСЛОВИЯХ НЕОТЛОЖНОЙ ХИРУРГИИ <i>Томнюк Н.Д., Данилина Е.П., Здзитовецкий Д.Э., Кембель В.Р., Борисов Р.Н., Черных А.Н., Ховалыг В.С.</i>	460
ИЗОБРЕТЕНО НОВОЕ ЛЕКАРСТВО – РАЗРЫХЛИТЕЛЬ ВЫСОХШЕЙ КРОВИ, КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ РАЗМАЧИВАНИЕ БИНТОВ, ПРИЛИПШИХ К РАНЕ <i>Уракова Н.А., Гадельшина А.А.</i>	464
ВОСПАЛЕНИЕ ПРИ МОРБИДНОМ ОЖИРЕНИИ – ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ <i>Хашимов Ш.Х., Хайбуллина З.Р., Махмудов У.М., Косникова И.В., Садыков Н.С., Кабулов Т.М., Абдуллаева С.Д., Ким В.Х.</i>	468
Биологические науки	
СТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ <i>Козлов А.В., Уромова И.П.</i>	473
ЭЛЕУТЕРОКОКК КОЛЮЧИЙ (ELEUTHEROCOCCUS SENTICOSUS) – АДАПТОГЕН, СТИМУЛЯТОР ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ И ИММУНОМОДУЛЯТОР <i>Кузнецов К.В., Гориков Г.И.</i>	477
АКТИВАЦИЯ ТРАНСКРИПЦИИ ТОПОИЗОМЕРАЗЫ 2 α В ТКАНИ ГЕПАТОЦЕЛЛЮЛЯРНОЙ КАРЦИНОМЫ ЧЕЛОВЕКА <i>Сковородникова П.А., Чесноков М.С., Шавочкина Д.А., Кустова И.Ф., Кудашкин Н.Е., Мороз Е.А., Патютко Ю.И., Лазаревич Н.Л.</i>	486
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЕКОМБИНАНТНЫХ ФАКТОРОВ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ В АСПЕКТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ <i>Устинникова О.Б., Рунова О.Б., Новикова Е.В.</i>	491
Сельскохозяйственные науки	
ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА У ГЛУБОКО СТЕЛЬНЫХ КОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ И ПРОЯВЛЕНИЕ У НИХ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ <i>Оздемиров А.А., Анаев М.С., Рамазанова Д.М.</i>	496
Химические науки	
ХАРАКТЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В РАЗРЕЗЕ $GeSb_4Te_7$ - $GeSb_4Te_8$ КВАЗИТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ $GeTe$ - Sb_2Te_3 - $SnTe$ <i>Гурбанов Г.Р., Адыгезалова М.Б.</i>	504
Экономические науки	
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ОСНОВУ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА <i>Лехтянская Л.В., Римская Т.Г.</i>	509
ОСОБЕННОСТИ PR-ПРОДВИЖЕНИЯ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ <i>Салынина С.Ю., Подкопаев О.А., Домнина С.В.</i>	512
Педагогические науки	
МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, СТИМУЛИРУЮЩИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ <i>Апсалиева А.Т.</i>	517
ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА <i>Гончарова Е.Б., Шеина А.В.</i>	520
ПРИМЕРНОЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРВОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КЛАССА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МУЗЫКА» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ЛЕГКОЙ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ <i>Евтушенко И.В.</i>	523

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ <i>Ершова О.В.</i>	529
ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ ПЛАГИАТА В РАБОТАХ СТУДЕНТОВ ТВОРЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ <i>Федоровская Н.А.</i>	533
ИСПОЛНИТЕЛЬСКИЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА-МУЗЫКАНТА В КЛАССЕ ФОРТЕПИАНО <i>Чертовской А.Н., Сизова О.А., Черняк Т.М.</i>	537
<i>Психологические науки</i>	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЕМЬИ И ШКОЛЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ САМООПРЕДЕЛЕНИЮ ПОДРОСТКОВ <i>Мамедова Л.В., Стручкова В.Н.</i>	542
СКАЗКОТЕРАПИЯ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ РАЗВИТИЯ ВООБРАЖЕНИЯ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА <i>Мамедова Л.В., Вулых Я.В.</i>	545
САМООЦЕНКА ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ ТИ (Ф) СВФУ <i>Прокопенко Л.А., Полкова К.А.</i>	548
<i>Юридические науки</i>	
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НЕЗАКОННОЕ ПРОВЕДЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ПРЕРЫВАНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ <i>Симомян Р.З.</i>	552
<hr/>	
<i>КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ</i>	
<i>Технические науки</i>	
ТРИНИТАРНЫЕ СИСТЕМЫ <i>Цветков В.Я.</i>	556
<i>Химические науки</i>	
СИНТЕЗ (ГЕТАРИЛАМИНО)МЕТИЛИДЕН-3Н-ФУРАН-2-ОНОВ <i>Осипов А.К., Аниськов А.А., Егорова А.Ю.</i>	556
<i>Экономические науки</i>	
КОГНИТИВНОСТЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ <i>Цветков В.Я.</i>	557
<hr/>	
<i>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</i>	558

CONTENTS
Technical sciences

- SOFTWARE PACKAGE FOR PLANNING VIRTUAL PRIVATE NETWORKS BASED ON NETWORK CALCULUS THEORY
Lysikov A.A. 375
- PHYSICO-CHEMICAL ASPECTS OF PROCESSING GIDRATIROVANNYKH FORMATIONS ON THE TERRITORY OF THE MINING ENTERPRISES
Mullina E.R. 380
- CHOICE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR PRODUCTION OF THE THERMOSHRINKABLE FILM
Mullina E.R., Chuprova L.V. 384

Physical and mathematical sciences

- NUMERICAL MODELLING OF AEROTHERMOCHEMICAL PROCESSES IN COAL-FIRED VORTEX FURNACE WITH DUAL UPPER-PORT BURNERS
Krasinsky D.V. 388
- MODELING THE SECURITY OVERHEAD OF THE PIPELINE UNDER NON-STATIONARY SEISMIC LOADING
Musayev V.K. 397
- THE DEFINITION OF SEISMIC NON-STATIONARY ELASTIC STRESS WAVES IN A HALF-PLANE WITH VERTICAL RECTANGULAR CAVITY (RATIO OF WIDTH TO HEIGHT OF ONE TO TWELVE)
Musayev V.K. 403
- NUMERICAL SIMULATION OF THE SARCOPHAGUS (THE RATIO OF WIDTH TO HEIGHT OF SEVEN TO ONE, TWO AND THREE) IN THE AQUATIC ENVIRONMENT TO REDUCE THE IMPACT (EMISSIONS) OF OIL FROM WELLS
Musayev V.K. 408
- METHOD OF RECEIPT HIGHLY PURIFIED OXYGEN BY MEANS OF SUPERIONIC
Rakhymbekov A.Z., Abdukhairova A.T. 414
- INTEGRATION OF THE VLF-LF AND UHF-VHF RADIOWAVE METHODS FOR FAULT STRUCTURES DIAGNOSIS
Khaptanov V.B., Bashkuev Y.B., Dembelov M.G. 417

Medical sciences

- THE INVESTIGATION OF ANTITUMOR ACTIVITY OF CISPLATIN AND PALLADIUM COMPLEXES WITH HETEROAROMATIC LIGANDS ON THE MODEL OF TRANSPLANTABLE TUMOR OF CERVIX
Antoshina E.E., Gorkova T.G., Kobliakov V.A., Stoljarov I.P., Truchanova L.S. 422
- COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHODS PSYCHOSENSORY ANESTHESIA BASED ON ELECTRO ODONTOMETRICAL RESEARCH
Bazarbaev N.R., Bakiev B.A., Fetisova N.P., Bazarbaeva E.N., Bakiev A.B. 425
- METABOLIC STATE PECULIARITIES IN PATIENTS WITH LARGE JOINTS DAMAGE UNDER SURGICAL TREATMENT
Belova S.V., Mamonova I.A., Gladkova E.V., Babushkina I.V. 430
- MARKETING AS A HEALTH-PROMOTING TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF THE LIMITED FINANCING OF THE HEALTH SYSTEM
Zakharenkov V.V., Viblaya I.V. 434
- THERMOIMPEDANCE METRES CONTROL OF THE VARIATIONS IN THE PROTEIN COMPOSITION OF CSF AT TUMOR OF BRAIN AND SPINAL CORD
Ivanova N.E., Olyushin V.E., Shadrin E.B., Vaskova N.L., Pashkevich M.E. 437
- SURGICAL TREATMENT OF UNSTABLE INJURIES OF THORACIC AND LUMBAR SPINE. HISTORICAL ASPECTS (LITERATURE REVIEW)
Kokushin D.N., Belyanchikov S.M., Murashko V.V. 442
- USE OF MODERN SYNTHETIC MATERIALS AT REPLACEMENT OF BONE DEFECTS WITH METHOD OF INDIVIDUAL PLANIMETRIC PLASTICITY
Mamuladze T.Z., Bazlov V.A., Pavlov V.V., Sadovoy M.A. 451

CLINICAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL MANIFESTATIONS DEPENDENCE IN ADOLESCENTS WITH ADHD WHO USE NARCOTIC EFFECT VOLATILE <i>Pankov M.N., Kozhevnikova I.S.</i>	456
PATHOGENESIS AND ADEQUATE SURGICAL TREATMENT OF ACUTE INTESTINAL OBSTRUCTION (NON-TUMOR GENESIS) IN THE EMERGENCY SURGERY <i>Tomnyuk N.D., Danilina E.P., Zdzitovetsky D.E., Kembel V.R., Borisov R.N., Chernyh A.N., Hovalyg V.S.</i>	460
INVENTED A NEW DRUG – BAKING POWDER OF DRIED BLOOD, WHICH PROVIDES A SOAKING BANDAGES ADHERING TO THE WOUND <i>Urakova N.A., Gadelshina A.A.</i>	464
THE INFLAMMATION IN PATIENTS WITH MORBID OBESITY – EFFICIENCY OF THE SURGICAL TREATMENT <i>Khashimov S.K., Khaybullina Z.R., Makhmudov U.M., Kosnikova I.V., Sadikov N.S., Kabulov T.M., Abdullaeva S.D., Kim V.K.</i>	468
Biological sciences	
THE STRUCTURE OF BACTERIAL COMMUNITY LIGHT GREY FOREST SOILS IN THE CONDITIONS OF VARIOUS PHYTOCENOSIS <i>Kozlov A.V., Uromova I.P.</i>	473
SIBERIAN GINSENG (ELEUTHEROCOCCUS SENTICOSUS) – ADAPTOGEN, STIMULANTS FUNCTIONS ANIMALS AND IMMUNOMODULATORS <i>Kuznecov K.V., Gorshkov G.I.</i>	477
ACTIVATION OF TOPOISOMERASE 2 α TRANSCRIPTION IN HUMAN HEPATOCELLULAR CARCINOMA TISSUE <i>Skovorodnikova P.A., Chesnokov M.S., Shavochkina D.A., Kustova I.F., Kudashkin N.E., Moroz E.A., Patyutko Y.I., Lazarevich N.L.</i>	486
RECOMBINANT BLOOD COAGULATION FACTORS PRODUCTION TECHNOLOGY AND MODERN ASPECTS AND REQUIREMENTS TO QUALITY AND SAFETY OF BIOTECHNOLOGY MEDICATIONS <i>Ustinnikova O.B., Rounova O.B., Novikova E.V.</i>	491
Agricultural sciences	
EFFECT OF DISTURBANCES METABOLIC HOMEOSTASIS IN PROFOUNDLY PREGNANT COWS ON THE NATURAL RESISTANCE NEWBORN CALVES AND MANIFESTATIONS THE DISEASES OF THE DIGESTIVE <i>Ozdemirov A.A., Anaev M.S., Ramazanova D.M.</i>	496
Chemical sciences	
THE NATURE OF INTERACTIONS IN THE CUT OF $GeSb_4Te_7$ - $GeSb_4Te_8$ QUASI-TERNARY SYSTEM OF $GeTe$ - Sb_2Te_3 - $SnTe$ <i>Gurbanov G.R., Adigezalova M.B.</i>	504
Economic sciences	
THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL FACTORS CONSTITUTING THE BASIS OF THE LABOUR ACTIVITY OF THE PERSON <i>Lekhtyanskaya L.V., Rimskaya T.G.</i>	509
FEATURES OF PR-ADVANCE OF THE CHARITABLE ORGANIZATIONS <i>Salynina S.Y., Podkopaev O.A., Domnina S.V.</i>	512
Pedagogical sciences	
THE TRAINING METHODS STIMULATING COGNITIVE ACTIVITY OF PUPILS <i>Apsaliyeva A.T.</i>	517
THE FORMATION PROBLEM OF ENTREPRENEURIAL COMPETENCIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF A TECHNICAL UNIVERSITY <i>Goncharova E.B., Sheina A.V.</i>	520
TENTATIVE CALENDAR-THEMATIC PLANNING FIRST ADDITIONAL CLASS ACADEMIC SUBJECT «MUSIC» FOR PUPILS WITH MILD MENTAL RETARDATION <i>Etvushenko I.V.</i>	523
RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS AS MEANS OF IMPROVEMENT OF QUALITY OF EDUCATION <i>Ershova O.V.</i>	529
THE WAYS TO REDUCE THE INDICATORS OF PLAGIARISM IN THE WORKS OF CREATIVE DIRECTION STUDENTS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS <i>Fedorovskaya N.A.</i>	533

PERFORMING ANALYSIS AS A METHOD OF MANAGEMENT OF INDEPENDENT WORK OF THE FUTURE TEACHER-MUSICIAN IN THE PIANO <i>Chertovskoj A.N., Sizova O.A., Chernyak T.M.</i>	537
<i>Psychological sciences</i>	
INTERACTION OF FAMILY AND SCHOOLS FOR TEENS PROFESSIONAL SELF <i>Mamedova L.V., Struchkova V.N.</i>	542
SKAZKOTERAPII AS A METHOD OF IMAGINATION IN CHILDREN PRESCHOOL AGE <i>Mamedova L.V., Vulyh Y.V.</i>	545
SELF-EVALUATION OF THE LIFESTYLE OF STUDENTS TI (B) NEFU <i>Prokopenko L.A., Polkova K.A.</i>	548
<i>Legal sciences</i>	
ACTUAL PROBLEMS OF CRIMINAL LIABILITY FOR THE UNLAWFUL CONDUCT INDUCED ABORTION <i>Simonyan R.Z.</i>	552
<i>RULES FOR AUTHORS</i>	558

УДК 621.391:004.9

ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ ПЛАНИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ СЕТЕВОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Лысиков А.А.

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
Самара, e-mail: lysikov_inc@mail.ru

Рассматриваются проблемы, возникающие на этапе планирования сетей VPN при их совместной реализации в сети оператора с гарантированными характеристиками качества обслуживания QoS и не-VPN соединений с приоритетным трафиком. Рассматриваются достоинства и недостатки теории массового обслуживания для решения задач планирования VPN. Показаны достоинства теории сетевого исчисления при нахождении лучшего маршрута VPN на основе граничных значений характеристик QoS. Рассмотрены особенности применения теории детерминистического и стохастического сетевого анализа для определения строгих и не строгих границ характеристик QoS в VPN. Предложена архитектура и алгоритм пакета прикладных программ для автоматизации операционной деятельности оператора при планировании услуги VPN. Рассмотрены функции каждого блока программного пакета и их взаимодействие между собой.

Ключевые слова: виртуальная частная сеть VPN, характеристики качества обслуживания QoS, планирование услуг VPN, теория сетевого исчисления Network Calculus, пакет прикладных программ

SOFTWARE PACKAGE FOR PLANNING VIRTUAL PRIVATE NETWORKS BASED ON NETWORK CALCULUS THEORY

Lysikov A.A.

*Povolzhsky State University of Telecommunications and Informatics, Samara,
e-mail: lysikov_inc@mail.ru*

Virtual private networks are one of the most popular services in next generation networks. The network operator providing service of virtual private networks must adhere strictly to the service level agreement in such characteristics of quality of service, as packet delay, packet loss, guaranteed bandwidth and others. At the planning stage of virtual private network is necessary to determine the optimal network route, which allows guaranteeing the required quality of service and efficient use of network resources. This paper proposes an algorithm based on Network Calculus models that determines the best network route for virtual private network on the end-to-end least upper delay packet bound. This algorithm can be the basis for a software package, whose architecture is also proposed in this paper. The software package based on the proposed architecture and the algorithm can be useful to network operators at the planning stage of services of virtual private networks for determining optimal network routes.

Keywords: virtual private networks, quality of service, VPN planning, Network Calculus, software package

Виртуальные частные сети (VPN) являются одной из востребованных услуг в современных мультисервисных сетях связи, например, в сетях следующего поколения NGN [1]. При предоставлении услуги VPN провайдером должны быть строго соблюдены установленные в соглашении о гарантированном уровне сервиса SLA характеристики качества обслуживания QoS (например, задержка, потери пакетов и др.). Поэтому на этапе планирования VPN необходимо определить сквозные характеристики QoS. Сеть VPN представляет собой набор фиксированных маршрутов, проходящих через определенные узлы сети с различными характеристиками (размером буфера, дисциплина обслуживания и т.п.) и производительностью, вносящими различную по величине задержку при обслуживании мультисервисного трафика, имеющего «всплесковый» характер. Это делает анализ сквозных характеристик таких маршрутов VPN достаточно сложным. Задача усложняется тем, что через узлы, выбран-

ные для конфигурирования новой VPN, как правило, уже проходят маршруты как ранее сконфигурированных VPN сетей, трафик которых будет использовать часть ресурсов сетевых узлов, и, следовательно, будет являться конкурирующим для трафика новой VPN. Таким образом, оператор на этапе планирования новой VPN сети должен найти оптимальное решение для набора потоков трафика клиента, при котором:

а) оператор сможет предоставить клиенту услугу VPN с запрашиваемым качеством обслуживания и гарантировать его на все время эксплуатации VPN;

б) ввод новой VPN не повлияет на качество обслуживания ранее сконфигурированных VPN сетей и, по возможности, других соединений, передающих приоритетный трафик;

в) ресурсы сети оператора (в первую очередь каналы и узлы сети) используются эффективно, т.е. будут максимально загружены, но не перегружены.

Другими словами, оператору необходимо найти один или несколько оптимальных

маршрутов в своей сети между конечными точками VPN.

Базовые протоколы маршрутизации, используемые в современных пакетных сетях (например, дистанционно-векторные, такие, как RIP), определяют для трафика кратчайший маршрут согласно некоторой метрики и выбирают один маршрут при наличии нескольких альтернативных, не учитывающая текущую загрузку узлов сети. Поэтому если кратчайший маршрут уже перегружен, то пакеты все равно будут пересылаться по нему. Выбранный маршрут может быть более оптимальным, если анализируется сквозная задержка всех возможных маршрутов между конечными точками, вносимая трафиком конкурирующих VPN с учетом использования ими сетевых ресурсов. Очевидно, что необходимы иные модели и алгоритмы на их основе, позволяющие определять сквозные характеристики QoS на этапе планирования новой VPN.

Теория массового обслуживания (ТМО), широко используемая для анализа характеристик QoS в мультисервисных сетях связи (МСС), позволяет определять средние значения характеристик качества обслуживания (например, среднее число пакетов в очереди и др.). Математические модели ТМО хорошо развиты и применялись для решения задач анализа МСС в большом количестве работ отечественных и зарубежных авторов. Однако, ТМО имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, в моделях ТМО входящие и исходящие потоки и дисциплины обслуживания узлов описываются ограниченным числом распределений (например, пуассоновский процесс). Однако в современных МСС трафик в редких случаях может быть пуассоновским, т.к. часто проявляет изменчивость в широком диапазоне масштабов времени. Дисциплины обслуживания в сетевых узлах МСС часто характеризуются сложными функциями, зависящими от различных механизмов обеспечения QoS (таких как дисциплины постановки пакетов в очередь, различные формователи и ограничители трафика, алгоритмы борьбы с перегрузками), а также алгоритмов маршрутизации. Учитывая нормы QoS, приведенные в рекомендациях ведущих международных организаций по стандартизации в области телекоммуникаций, таких, как МСЭ-Т (например, рекомендация G.1010) можно говорить о том, что в современных сложных пакетных сетях важнее определить не точные, а граничные значения характеристик QoS. ТМО не позволяет этого сделать. В 1990–х годах Р. Крузом была разработана теория, позволяющая определять границы характеристик QoS таких, как задержки

передачи пакетов и загрузки сетевых узлов, названная теорией сетевого анализа Network Calculus (NC) [2].

Базовые принципы теории сетевого исчисления Network Calculus

Теория NC развивалась по двум направлениям: детерминистическое (Deterministic Network Calculus, DNC) [3] и стохастическое (Stochastic Network Calculus, SNC) [4]. Теория DNC позволяет определять детерминистические границы, гарантирующие, что реальные параметры QoS в сети оператора (такие, как границы задержки, загрузки, потери пакетов, эффективная полоса пропускания) будут не хуже запрашиваемых пользователем параметров или будут в некоторых нормированных пределах. Таким образом, теория DNC подходит в случае, если требуются строгие оценки граничных характеристик QoS. Тем не менее, анализ с использованием DNC будет всегда давать только пессимистичные оценки, что может привести к необходимости резервирования излишних сетевых ресурсов. Теория SNC позволяет определять стохастические границы, гарантирующие, что реальные параметры QoS с некоторой допустимой вероятностью ϵ будут не хуже запрашиваемых пользователем параметров. Таким образом, теория SNC подходит в случае, если не требуются строгие оценки граничных характеристик QoS и допустимы некоторые нарушения нормируемых параметров QoS, однако, при этом сетевые ресурсы используются более рационально. Теория NC была использована в рекомендации ITU-T Y.1315 [5] для моделирования входящего потока и работы узла VPN. На основе этого подхода в [6] было предложено использовать теорию NC также для решения задач оптимального планирования VPN. Модели сети VPN на основе DNC и SNC могут быть совместно использованы для определения границ сквозных характеристик QoS при определении оператором оптимального маршрута на этапе планирования VPN. DNC можно использовать в случае, если клиенту необходимы строгие гарантии QoS и нарушение их очень критично (например, в корпоративных сетях банков, сетях связи спецслужб). При этом оператору необходимо обеспечить дополнительное резервирование сетевых ресурсов, что естественно приведет к увеличению стоимости предоставляемой услуги. SNC подойдет в случае, если клиенту не критичны нарушения гарантий QoS (например, если клиент планирует использовать VPN сеть для передачи некритичных данных, для выхода в сеть Интернет и т.п.). Алгоритмы опреде-

ления границ сквозных характеристик QoS на основе моделей сети VPN, построенные с использованием теорий DNC и SNC, могут быть реализованы в пакете прикладных программ, который позволит автоматизировать процесс планирования услуг VPN.

Архитектура программного пакета планирования услуг VPN

Рассмотрим архитектуру программного пакета планирования услуг VPN, представленную на рис. 1.

База данных. Служит для хранения информации об услугах VPN, информации о сети оператора, результатов вычислений блока вычислений NC. Для повышения управляемости, производительности и доступности база данных может быть секционирована на 3 раздела: база данных клиента, база данных оператора и база данных результатов вычислений.

Блок вычислений Network Calculus. Служит для вычисления сквозных границ характеристик QoS, таких как загрузка, задержка,

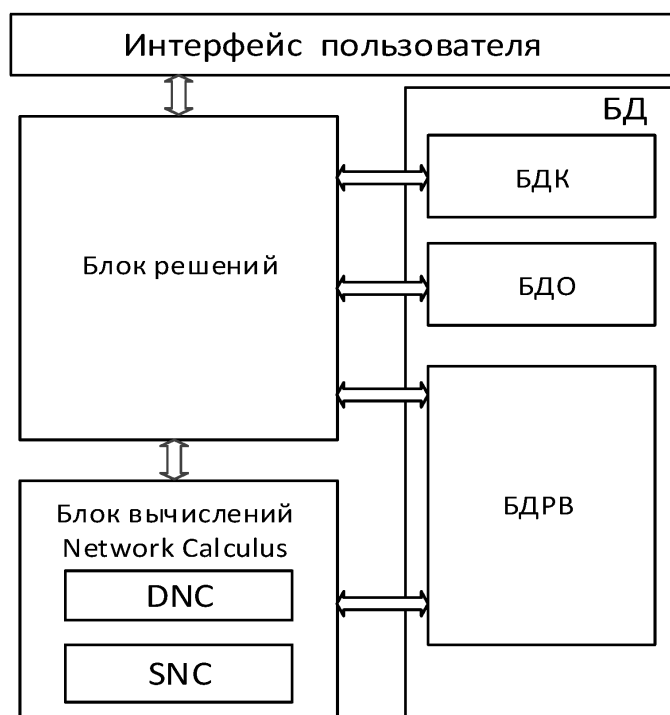


Рис. 1. Архитектура программного пакета планирования услуг VPN

Интерфейс пользователя. Интерфейс пользователя выполняет следующие функции:

1. Ввод информации об услуге VPN: указывается класс обслуживания QoS, прописанный в договоре SLA между клиентом и оператором, уровень гарантий (строгие или не строгие), указываются географические точки подключения конечных точек VPN к соответствующим узлам сети оператора.

2. Ввод информации о сети оператора: указывается число возможных маршрутов между точками подключения офисов клиентов; число узлов каждого маршрута и число конкурирующих потоков в каждом узле; для каждого конкурирующего потока указывается узел входа и выхода.

3. Вывод результатов расчетов из блока решений.

потери пакетов. В зависимости от того, какие необходимы гарантии QoS (строгие или не строгие), блок может вычислять соответственно детерминистические и стохастические границы характеристик QoS.

Детерминистические границы вычисляются в блоке DNC. Алгоритм вычислений может быть основан на методологии LUDB (Least Upper Delay Bound) [7], применение которой для решения задач планирования VPN рассматривалось в [10, 11]. Методология LUDB основана на математическом аппарате теории DNC и позволяет вычислять наименьшую верхнюю границу задержки передачи пакетов. Стохастические границы вычисляются в блоке SNC. Алгоритм вычислений может быть реализован на основе моделей теории SNC [8].

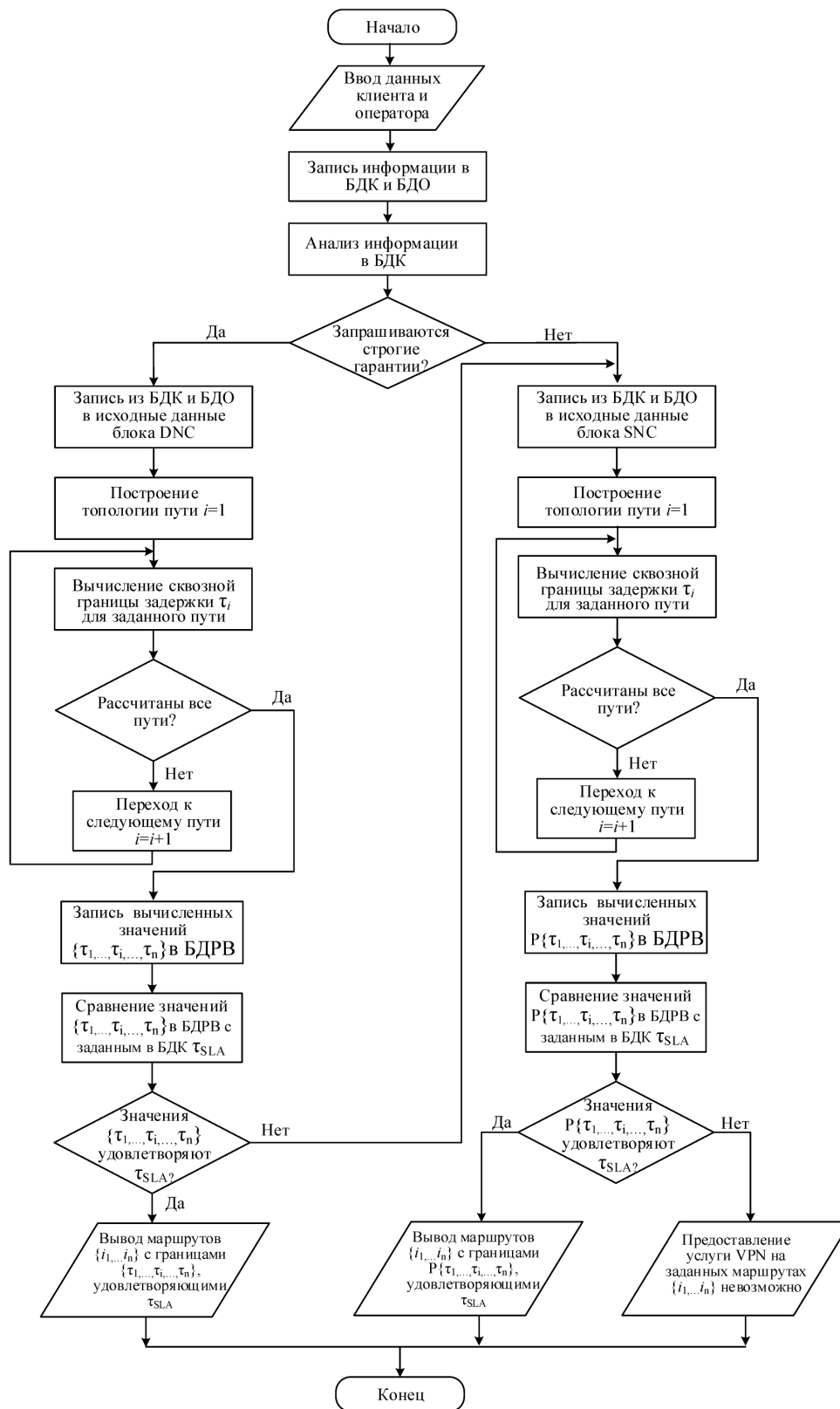


Рис. 2. Алгоритм планирования услуги VPN

Блок решений. Координирует работу всех блоков программного пакета. Производит различные операции над информацией: анализ, сравнение, запись, чтение, удаление. Выводит решения об оптимальных маршрутах, формирует рекомендации по оптимизации сети при наличии перегруженных маршрутов.

Алгоритм планирования услуги VPN

Рассмотрим алгоритм планирования услуги VPN, на основе которого работает блок решений программного пакета планирования услуг VPN (рис. 2). Входные данные об услуге VPN и сети блок решений записывает в соответствующие разделы базы данных: базу данных клиента (БДК) и базу данных оператора (БДО). Затем блок решений, проанализировав информацию в БДК, принимает решение в какой блок вычислений направить информацию из БДК и БДО. Если требуются строгие гарантии QoS, то в блоке DNC на основе методологии LUDB определяется топология возможных маршрутов передачи трафика VPN и для каждого маршрута вычисляется сквозная наименьшая верхняя граница задержки. После вычисления границ задержки для всех маршрутов результаты записываются в базу данных результатов вычислений (БДРВ). Блок решений сравнивает полученные границы задержки для маршрутов с информацией из БДК. На основе сравнения блок решений выбирает маршруты с границей задержки, меньшей либо равной значению задержки заданного класса обслуживания QoS. Если один или несколько маршрутов удовлетворяют заданному классу обслуживания QoS, то информация о них выводится в окно интерфейса пользователя как окончательное решение. Если маршруты не удовлетворяют заданному классу, блок решений перенаправляет исходные данные в блок SNC, где рассчитываются вероятностные границы задержки для каждого маршрута. Аналогично, они сравниваются в блоке решений с заданными значениями задержки в классе качества QoS в БДК, и, если они удовлетворяют им (но уже с некоторой допустимой вероятностью), то результаты выводятся через интерфейс пользователю. При этом блок решений указывает, что точные значения границ задержки не могут быть гарантированы на возможных маршрутах, однако услуга VPN может быть предоставлена клиенту с вероятностными гарантиями границ задержки по более дешевому тарифу. Если вычисленные границы задержки, как точные, так и вероятностные,

не удовлетворяют заданным в БДК, то блок решений выводит информацию о том, что услуга VPN не может быть предоставлена клиенту в данном сетевом сегменте. Помимо этого, блок решений выдает рекомендации о том, что возможно необходимо пересмотреть конфигурацию маршрутов, ранее сконфигурированных VPN. Если клиенту изначально не требуются строгие гарантии, то блок решений записывает информацию из БДК и БДО в блок SNC. Процесс вычисления и вывода решения происходит по алгоритму, описанному выше, но при этом вычисляются вероятностные границы задержки.

Заключение

Предлагаемый алгоритм вычисления сквозных границ задержки передачи пакетов в сети VPN, основанных на методологии LUDB, может служить основой для разработки специализированного программного пакета планирования услуг VPN, который позволит провайдерам услуг VPN эффективно использовать имеющиеся сетевые ресурсы и обеспечить гарантированное качество обслуживания. Детерминистические и стохастические модели VPN на основе теории сетевого исчисления требуют экспериментального исследования, результаты которого будут представлены в следующих статьях.

Исследование выполняется при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-00363 мол_а.

Список литературы

1. Росляков А. В. Виртуальные частные сети. Основы построения и применения. – М.: Эко-Трендз, 2006. – 304 с.
2. Cruz R. L. A calculus for network delay/ Part I, II // IEEE Trans. Information Theory. 1991. Vol. 37. №1. P.114–141.
3. Le Boudec J.-Y., Thiran P. Network Calculus. A Theory of Deterministic Queuing Systems for the Internet. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2012. – 263 p.
4. Jiang, Y., Yong L. Stochastic Network Calculus. – London: Springer-Verlag, 2008. – 240 p.
5. ITU-T Recommendation Y.1315. QoS support for VPN services – Framework and characteristics. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.1315-200609-I/en.html> (дата обращения 30.10.16).
6. Росляков А.В., Лысиков А.А. Применение теории стохастических сетевых исчислений к анализу характеристик VPN // T-Comm. Телекоммуникации и транспорт. – 2013. – №7. – С. 106–108.
7. Lenzini L., Mingozzi E., Stea G. A Methodology for Computing End-to-end Delay Bounds in FIFO-multiplexing Tandems // Elsevier Performance Evaluation. – 2008. – V. 65. – P. 922–943.
8. Лысиков А.А. Использование LUDB-методологии для определения сквозной функции обслуживания виртуальной частной сети // VI-Международная молодежная научно-практическая конференция СКФ МТУСИ «ИНФОКОМ-2013». – Ростов-на-Дону, 2013. – С. 133–136.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ГИДРОТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Муллина Э.Р.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: erm_73@mail.ru

Статья посвящена актуальному вопросу переработки гидротехногенных образований, формирующихся на территории горных предприятий медноколчеданного комплекса. Дана характеристика объекта исследований – гидротехногенных георесурсов ГОКов медноколчеданных месторождений. Представлен анализ условий формирования жидких георесурсов в условиях техногенеза медно-колчеданных месторождений. Рассмотрены основные факторы, формирующие химический состав исследуемых объектов. Дан анализ схем сбора техногенных вод на горнорудных предприятиях Южного Урала. Обоснована целесообразность вовлечения в переработку кислых рудничных вод медноколчеданного комплекса Южного Урала с целью извлечения ценных компонентов. Установлено, что содержание марганца и объемы образующихся кислых стоков на территории горных предприятий медноколчеданного комплекса позволяют классифицировать данные воды техногенное марганецсодержащее сырье. Проведен анализ существующих методов извлечения марганца из техногенных водоемов. Представлены основные достоинства и недостатки существующих методов переработки марганецсодержащего гидротехногенного сырья. Предложен эффективный метод извлечения марганца из техногенных вод горных предприятий медноколчеданного комплекса.

Ключевые слова: техногенные ресурсы, условия формирования, переработка, извлечение, марганец

PHYSICO-CHEMICAL ASPECTS OF PROCESSING GIDRATIROVANNYKH FORMATIONS ON THE TERRITORY OF THE MINING ENTERPRISES

Mullina E.R.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: erm_73@mail.ru

The article is devoted to the pressing question of processing of gidrotekhnogennykh educations, formed on territory of GOKov of mednokolchedannykh deposits. Is description of object of researches given – gidrotekhnogennykh georesursov GOKov of mednokolchedannykh deposits. The analysis of terms of forming of liquid georesursov is presented in the conditions of technogenesis of copper-muffle deposits. Basic factors, formings chemical composition of the probed objects, are considered. The analysis of charts of collection of technogenic waters is given on the mining enterprises of South Ural. Expediency of involvement in processing of acidic miner waters of a chalcopyrite complex of South Ural for the purpose of extraction of valuable components is proved. It is established that the maintenance of Mn (II) and volumes of the formed sour drains in the territory of GOKov South Ural allow classifying these waters as «liquid» technogenic manganets-soderzhashchy raw materials. The analysis of the existing methods of extraction of manganese from technogenic reservoirs is carried out. The main merits and demerits of the existing methods of processing of manganets-soderzhashchy hydrotechnogenic raw materials are presented. The effective method of extraction manganese from technogenic waters of the mountain enterprises of a chalcopyrite complex is offered.

Keywords: man-made resources, conditions of formation, processing, valuable components

Добыча полезных ископаемых подземным и открытым способами сопровождается сбросом на поверхность значительного объема кислых вод (рН 2 – 4), содержащих в большом количестве различные ценные элементы. Дополнительный объем экологически вредных стоков дают подотвальные воды. Так только в Свердловской области объем сбрасываемых вод от горнодобывающих предприятий превышает 100 млн³/год и на поверхность земли понимают в год около 21 тыс. т меди, 5,5 тыс. т цинка, 50 тыс. т железа и 90 тыс. т серной кислоты [1, 5, 10].

Такие большие объемы образующихся вод горнодобывающие предприятия использовать не имеют возможности. Практически на всех горных предприятиях воды подвергаются нейтрализации известью с осажде-

нием при этом различных металлов (меди, цинка, железа, марганец и др.) в виде гидроокисей на дне искусственных прудов (шламонакопителей) и сбросом осветленных в этих прудках нейтрализованных вод в естественные водоемы. В некоторых случаях перед известкованием сбросных вод осуществляют операцию цементации на железосодержащем ломе с целью извлечения меди [3, 4, 8].

Шламы складываются в прудах отстойника и представляют собой пастообразную массу влажностью 50–60%, с крупностью частиц менее 50 мкм. В уральских отстойниках шламов накоплено к настоящему времени десятки миллионов кубометров шламов, содержащих медь, цинк, железо, марганец, алюминий, кобальт, никель, свинец и др.

Для утилизации этих шламов отгораются территории под промышленные полигоны, а тяжелые и цветные металлы теряются при захоронении [2, 6, 10].

Нейтрализационная и другие технологии используемые в настоящее время действительно освобождают сбросные воды от тяжелых металлов до норм ПДС, создавая при этом техногенные образования для будущих поколений, но тем не менее существующая технология нейтрализации обладает недостатками: достигается только обезвреживание воды; общее содержание очищенных вод значительно превышает допустимые нормы для их сброса в рыбохозяйственные водоемы. Современные требования к сбросным водам требуют более глубокой и качественной очистки. Появляется проблема складирования шламов. Находящиеся в растворенном виде металлы переводятся в тонкодисперсные осадки с большим содержанием карбонатов, т.е. последующие условия их выделения становятся неблагоприятными; сами по себе осадки без их переработки не могут быть использованы. Эффективных технологий по получению кондиционных осадков, селективному разделению шламов содержащих ценные компоненты с целью получения из них товарной продукции в настоящее время отсутствуют. Совершенствование технологии очистки гидротехногенных георесурсов с целью извлечения ценных металлов позволит решить актуальные задачи – повышение полноты использования природных ресурсов за счет использования экологически вредных шахтных вод, получение полезных продуктов вместо экологически опасных отходов.

Некоторые из тяжелых металлов, присутствующих в сточных водах ГОКов относятся к числу редких и дорогостоящих, и их селективное выделение представляет собой самостоятельный интерес для дальнейшей переработки и вторичного использования. К числу таких металлов можно отнести марганец, соединения которого эффективно используются в металлургической отрасли, в качестве добавок к различным маркам стали [7, 9].

Процесс формирования потоков марганецсодержащих гидроминеральных георесурсов делится на три этапа: создание базы данных на основе исследования техногенных вод и классификация стоков; выбор метода очистки сточных вод в соответствии с технологической классификацией; управление водными ресурсами – формирование потоков [7].

Сточные воды могут быть отнесены к разным классам в соответствии с предложенной классификацией марганецсодер-

жащих техногенных гидроминеральных ресурсов. Рассмотрение данного вопроса с экономической точки зрения достаточно целесообразно, т.к., основными промышленными предприятиями Южного Урала являются предприятия черной металлургии, которые эффективно используют различные соединения марганца. На сегодняшний день запасы марганцевых руд в России достаточно невелики и их разработка осуществляется лишь в незначительных количествах, поэтому марганец в России в настоящее время стал одним из остродефицитных компонентов сталеплавильного производства. В связи с этим, как одним из вариантов решения данной проблемы может стать процесс извлечения его из техногенных вод ГОКов Южного Урала.

В техногенных гидроресурсах горнорудных предприятий Южного Урала марганец содержится: в попутно забираемых сточных водах – в основном в ионной форме преимущественно в виде сульфатов; в сточных водах технологических процессов медь присутствует в форме растворимых комплексных соединений и коллоидных осадков гидроксидов и карбонатов.

По значению рН выделяют две группы техногенных гидроминеральных ресурсов горнорудных предприятий:

Первая группа – сточные воды с преобладанием марганца в ионной форме. К этой группе в зависимости от концентрации ионов марганца можно отнести воды со значением активной реакции в интервале рН от 1,5 до 4,2.

Вторая группа – сточные воды с преобладанием марганца в виде коллоидных структур гидроксидов.

По значению концентрации марганца в техногенных гидроминеральных ресурсах выделены три группы вод. Первая группа – воды с содержанием до 3 мг/дм³ – требуют очистки до норм ПДК и не являются медным ресурсом. Вторая группа – 3...50 мг/дм³ – требуют очистки до норм ПДК, ПДС, марганцевым ресурсом могут являться при достаточных расходах. Третья группа более 50 мг/дм³ – должны быть использованы как марганецсодержащий гидроресурс.

В настоящее время для селективного извлечения марганца из водных растворов на практике наиболее часто реализуются следующие методы: сорбции; ионной флотации; аэрации; катионирования; окислительно-восстановительного осаждения.

Наилучшими сорбционными свойствами по отношению к примесям марганца обладают магниево-минералы силикатных и карбонатных пород. Изучение состава и структуры выбранных пород показало,

что их образцы имеют относительно развитую поверхность и не содержат канцерогенных примесей, а так же токсичных веществ, препятствующих применению минералов в качестве сорбентов в процессах очистки сточных вод. Во многих районах России, Украины, Белоруссии перспективно использование такого природного сорбента, как торф, так как это вещество нетоксично и дешево.

Одним из эффективных методов концентрирования ионов тяжелых металлов из растворов является метод ионной флотации. Для извлечения малых количеств марганца (II) (10–20 мг/л) из водных растворов в пенную фракцию на практике в качестве собирателя используется анионное поверхностно-активное вещество – сульфенол. При этом степень извлечения марганца (II) в пену существенно зависит от pH среды. Максимальная степень извлечения марганца (II) наблюдается при $\text{pH} > 2,0$ [4, 7, 9].

Данная технологическая схема используется при извлечении соединений Mn(II) из сточных (сливных) вод одного из металлургических предприятий Пермской области. Ограниченность применения флотационных методов для очистки сточных вод объясняется тем, что используемые собиратели обладают токсическими свойствами и нормируются по токсикологическому и санитарному лимитирующему показателю вредности.

Сущность метода аэрации заключается в том, что при аэрации воды удаляется часть углекислоты и происходит насыщение воды кислородом воздуха. При удалении углекислоты значение pH воды возрастает, что способствует ускорению процессов окисления и гидролиза марганца с образованием гидроксида марганца $\text{Mn}(\text{OH})_4$, с последующей его коагуляцией.

Двухвалентный марганец медленно окисляется в трех- и четырех валентный растворенным в воде кислородом воздуха. При значениях $\text{pH} \sim 9$ образующаяся гидроокись марганца выпадает в осадок в виде $\text{Mn}(\text{OH})_3$ и $\text{Mn}(\text{OH})_4$. При фильтровании содержащей марганец аэрированной и подщелоченной воды через песчаный фильтр на поверхности зерен песка выпадает отрицательно заряженный осадок $\text{Mn}(\text{OH})_4$, который адсорбирует положительно заряженные ионы Mn^{2+} из раствора. Образующийся гидрат окиси четырехвалентного марганца далее участвует в процессе, выступая катализатором в процессе окисления марганца.

При $\text{pH} < 7,5$ даже в присутствии катализатора марганец, растворенным в воде кислородом воздуха практически не окисляется, поэтому при использовании в качестве

окислителя кислорода воздуха (образующегося в процессе аэрации) для полного окисления марганца необходимо увеличение pH среды. Для коррекции pH рекомендуют использовать известь, соду или едкий натр. Катализаторами, используемыми в процессе окисления Mn^{2+} , являются высшие окислы марганца.

Для извлечения ионов марганца (II) из сточных вод на сегодняшний день находит широкое применение метод аэрирования с последующим фильтрованием образующихся взвесей через контактный фильтр, загруженный природным пиролюзитом или кварцевым песком с предварительно нанесенным диоксидом марганца (черный песок). В некоторых технологиях взамен кварцевого песка рекомендуется использовать зеленый песок (глауконит) или цеолиты с нанесенным диоксидом марганца, последний играет не только роль катализатора, но и сорбента – поглотителя соединений марганца.

Метод окислительно-восстановительного осаждения, с использованием реагентов-окислителей. В качестве реагентов для окислительно-восстановительного извлечения марганца из сточных вод на практике широко используются следующие окислители: хлор, озон, двуокись хлора, а так же перманганат калия.

Озон и двуокись хлора – сильные и эффективные окислители, однако для их применения требуются сложные в строительстве и эксплуатации установки, а поэтому в отечественной практике для воды от марганца они не находят широкого применения. Из перечисленных окислителей наибольшее практическое применение для очистки воды от Mn имеет хлор.

Метод фильтрации – в качестве фильтрующего материала используют дробленый базальт и базальтовый гравий, кварцевый песок, доломит, карбонат кальция, мрамор, оксид марганца, антрацит, полимерные изделия.

Применение базальта позволяет получить высокое качество очистки воды, поскольку он обладает щелочными свойствами и способствует улучшению процессов окисления марганца. Фильтрование через зернистые фильтры (загрузки) находит широкое применение при очистке сточных вод.

В качестве фильтрующей загрузки широко используется марганцевая руда карбонатного типа, термически модифицированная при $400\text{--}600^\circ\text{C}$ в течение не менее 30 мин, которая одновременно выступает и в качестве катализатора процесса окисления марганца до малорастворимого диоксида марганца. В данном случае обеспечивает

ся упрощение и удешевление очистки воды от марганца за счет исключения операции возобновления каталитических свойств фильтрующей загрузки химическими реагентами.

Таким образом, можно сделать следующий вывод – исходя из физико-химических особенностей возможных способов извлечения Mn (II) из техногенных вод, а также учитывая закономерности формирования марганецсодержащих стоков на территории ГОКов медноколчеданного комплекса и особенности их химического состава, наиболее целесообразно для количественного извлечения ионов Mn^{2+} применять метод окислительного осаждения используя в качестве реагента-окислителя электролизные растворы активных форм хлора, образующиеся при электрообработке хлоридсодержащих водных систем.

Список литературы

1. Абдрахманов Р.Ф., Ахметов Р.М. Влияние техногенеза на поверхностные и подземные воды Башкирского Зауралья и их охрана от загрязнения и истощения // Геологический сборник. – 2006. – № 6 Информационные материалы. – С. 266–269.
2. Емлин Э.Ф. Техногенез колчеданных месторождений Урала. – Свердловск: Изд-во Урал. университета, 1991. – 256 с.
3. Борнеман-Старынкевич И.Д. Химические анализы и формулы минералов. – М., 1969. – 256 с.
4. Мишурина О.А. Электрофлотационное извлечение марганца из гидротехногенных ресурсов горных предприятий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 3. – С. 72–74.
5. Мишурина О.А. Технология электрофлотационного извлечения марганца в комплексной переработке гидротехногенных георесурсов медноколчеданных месторождений: автореф. дис. ... канд.техн. наук. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2010.
6. Мишурина О.А., Муллина Э.Р. Химические закономерности процесса селективного извлечения марганца из техногенных вод // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2012. – № 3. – С. 58–62.
7. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Особенности химических способов извлечения марганца из технических растворов // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 84–86.
8. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Деманганация сточных вод растворами хлорной извести. // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 9 (76). – С. 115–118.
9. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Химические превращения кислородсодержащих ионов хлора растворов при разных значения диапозона рН. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2–2. – С. 43–46.
10. Мустафин А.Г., Ковтуненко С.В., Пестриков С.В., Сабитова З.Ш. Исследование экологического состояния реки Таналык республики Башкортостан // Вестник Башкирского университета. – 2007. – Т. 12. № 4. – С. 43–44.

УДК 678

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕРМОУСАДОЧНОЙ ПЛЁНКИ**Муллина Э.Р., Чупрова Л.В.***ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: lvch67@mail.ru*

Статья посвящена проблеме выбора технологических параметров для производства термоусадочной плёнки с биоразлагаемой добавкой, которая способствует разложению упаковки в естественных условиях с образованием безвредных веществ. Обоснована актуальность обозначенной проблемы. Показано, что для производства плёнки с биоразлагаемой добавкой можно использовать рукавные экструзионные линии с раздувом по схеме «снизу-вверх». Авторы статьи рассматривают влияние различных факторов на степень усадки плёнки и предлагают использовать для выбора параметров процесса получения раздувных термоусадочных плёнок номограмму. Показан выбор параметров процесса по номограмме. Сделан вывод о влиянии некоторых технологических параметров на вытяжку термоусадочной плёнки в продольном и поперечном направлениях и возможности производства плёнки с биоразлагаемой добавкой.

Ключевые слова: упаковка, упаковочные материалы, термоусадочная плёнка, степень усадки, номограмма, биоразлагаемая добавка

CHOICE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR PRODUCTION OF THE THERMOSHINKABLE FILM**Mullina E.R., Chuprova L.V.***Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: lvch67@mail.ru*

Article is devoted to a problem of the choice of technological parameters for production of a thermoshrinkable film with biodegradable additive which promotes packaging decomposition under natural conditions with formation of harmless substances. Relevance of the designated problem is proved. It is shown that for production of a film with biodegradable additive it is possible to use hose extrusive lines with razduvy according to the scheme «from below-up». Authors of article consider influence of various factors on degree of the shrinkage of a film and suggest to use for the choice of process parameters of obtaining the razduvnykh of thermoshrinkable films the nomogram. The choice of process parameters according to the nomogram is shown. The conclusion is drawn on influence of some technological parameters on an extract of a thermoshrinkable film in the longitudinal and cross directions and a possibility of production of a film with biorazalagayemy additive.

Keywords: packaging, packaging materials, thermoshrinkable film, shrinkage degree, nomogram, biodegradable additive

В настоящее время рынок упаковки является одним из наиболее быстро растущих сегментов экономики Российской Федерации, так как упаковка играет важную роль при выборе потребителем того или иного товара. Сегмент упаковочных материалов очень разнообразен. Полимерные плёнки – наиболее популярный материал сегмента гибкой упаковки. Из полимерных плёнок можно получать различные виды продукции, начиная от однослойных плёнок из полиэтилена, и до многослойных высокотехнологичных материалов из различных полимеров, включая металл и бумагу, а также термоусадочную и стретч-плёнку (stretch) [13].

В настоящее время в плёнки упаковывается более 80% товаров. Для упаковки товаров чаще всего выбираются плёнки из полипропилена – 29%, и полиэтилена – 18%, а также пористые многослойные плёнки – 21%. Доля полистирольных плёнок и однослойных непористых плёнок снижается: «новые» плёнки обладают лучшими потребительскими качествами, а их производство

обходится дешевле. В ближайшие годы прогнозируется увеличение доли «сложных» плёнок на рынке гибкой полимерной упаковки [3, 13].

Несмотря на бурный рост упаковочных технологий, полиэтиленовая плёнка остаётся самым востребованным материалом, и будет оставаться такой ещё долгое время. Производство полиэтиленовых плёнок – это большой сектор экономики, в котором занято на российском рынке около 400 производителей, ещё больше компаний – трейдеров. Потребителями полиэтиленовой плёнки являются практически все предприятия, производящие продукты питания, промышленную и сельскохозяйственную продукцию.

Производство термоусадочной плёнки из полиэтилена высокого давления в настоящее время представляет большой практический интерес и имеет хорошие перспективы роста объёмов производства. Являясь прекрасным упаковочным материалом, термоусадочная плёнка широко используется для групповой упаковки алкогольных и прохладительных напитков, молочных продук-

тов, замороженной птицы, колбас и сыров, а также целого ряда других промышленных товаров народного потребления.

К преимуществам такой упаковки можно отнести следующие:

- защищает товар от воздействия воздуха и влаги, продукт не окисляется и не отсыревает;
- малый объем упаковки за счет плотно обтягивания товара;
- позволяет увеличить срок хранения многих пищевых продуктов;
- товар, упакованный таким образом, частично защищен от подмены и нелегального вскрытия;
- подходит для очень большого числа товаров;
- дешевизна и привлекательность;
- имеет степень усадки – способность сокращаться в размерах в продольном и поперечном направлениях при нагревании, что позволяет использовать её для упаковки любых объектов самой сложной формы [11, 12].

Однако при получении термоусадочной пленки происходит разрушение надмолекулярной структуры полимера, что делает нецелесообразным ее вторичную переработку, так как это приводит к необратимым изменениям физико – механических характеристик. Чтобы такая упаковка не загрязняла окружающую среду и не причиняла неудобств, желательна, чтобы она сама разлагалась [6, 14]. В настоящее время существуют добавки, введение которых в полимеры на стадии производства, могут привести к относительно быстрому разложению под влиянием химических, биологических или физических воздействий до углекислого газа, метана, воды, неорганических соединений или биомассы [2, 10].

Цель работы заключается в рассмотрении возможности создания термоусадочной упаковочной пленки, способной к оксидоразложению и подбора технологических параметров производства этого вида упаковочного материала в условиях малого предприятия.

Многообразие видов применяемых пленок определяет разнообразие методов их производства. Основной объем производимых в мире полимерных пленок приходится на пленки из расплавов пластических масс, основу которых составляют полимеры, способные при нагревании переходить в вязкотекучее или высокоэластическое состояние, не подвергаясь при этом термической деструкции.

В настоящее время известны два основных способа изготовления пленок: метод выдувной экструзии и метод плоскощелевой экструзии [7].

Для получения термоусадочной пленки в условиях малого предприятия предлагаем использовать метод выдувной экструзии с выдувом «снизу-вверх», где главный принцип: «сильнее раздув – больше степень усадки». Варьируя коэффициент раздува (BUR – blow up ratio) и применяя соэкструзию (подсоединению к одной экструзионной головке нескольких экструдеров, каждый из которых предназначен для подачи своего материала), можно производить широчайший ассортимент как однослойных, так и многослойных пленок, используемых как для общей упаковки, так и для специальных целей (например, барьерная пленка для пищевой промышленности, для использования в медицине, и др.).

Для увеличения прочности термоусадочной пленки можно получать многослойные полимерные материалы. Обычно термоусадочная пленка изготавливается из 2 слоев полимерных материалов, которые спрессовываются вдоль продольных линий. При этом одновременно осуществляют растяжение в поперечном направлении. Реже изготавливают трехслойные пленки [13].

Наиболее экономичным вариантом трехслойной структуры, широко распространенным в западных странах, является пленка, центральный слой которой изготавливается из вторичного сырья. Такая структура практически не теряет прочности, по сравнению с однослойной пленкой, изготовленной из смеси вторичного и первичного сырья и позволяет производителю снижать себестоимость продукции.

Для производства термоусадочной пленки из полиэтилена низкой плотности с оксидоразлагаемой добавкой d2w можно использовать рукавные плёночные экструзионные линии, предназначенные для производства плёнок методом рукавной экструзии с раздувом по схеме «снизу-вверх» в виде рукава, полотна для последующего изготовления различной пленочной продукции, упаковки и т.д. Экструдеры для переработки полиэтилена комплектуются многокомпонентными системами подачи сырья, системами внешнего и внутреннего охлаждения рукава. В зависимости от задач, конфигурация линии может включать вращение головки или тянущего устройства. Наличие системы утилизации кромки позволяет отбирать кромку, гранулировать, и возвращать в цикл производства плёнки [1, 8, 9].

Основным технологическими параметром, влияющим на степень усадки плёнки, является степень раздува, которая зависит от температуры экструдруемого полимера, толщины плёнки, формы раздуваемого рукава, угла обдува.

Повышение температуры приводит к снижению показателей усадки в обоих направлениях. Это связано с тем, что при повышении температуры увеличивается подвижность макромолекул полимера, и, как следствие, уменьшается время релаксации (перестройки структуры ориентированной пленки). Ориентированные макромолекулярные цепочки успевают принять свою исходную структуру свернутого клубка, до того, как температура пленки упадет ниже температуры стеклования полимера.

Как правило, увеличение толщины пленки приводит к снижению усадки. Это особенно заметно при толщинах продукта более 100 мкм и часто объясняется тем, что увеличения толщины достигают снижением скорости вытяжных валков.

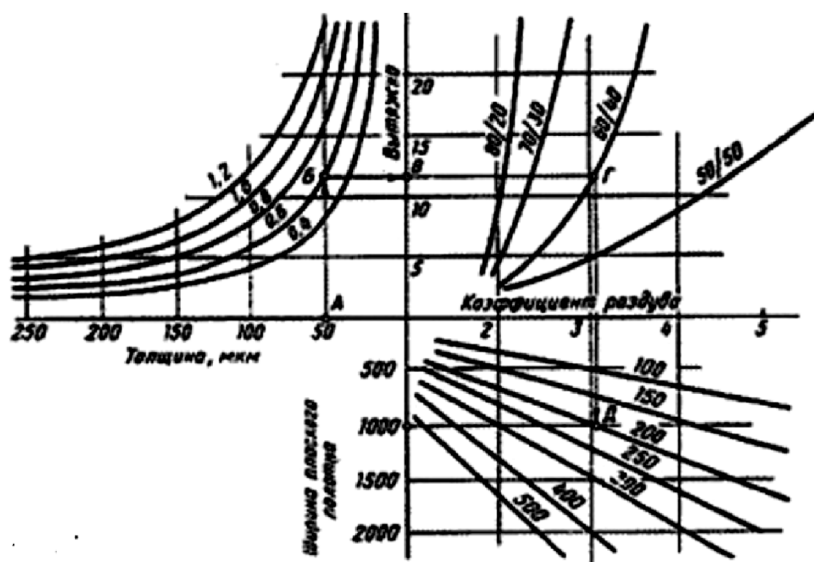
Форма раздуваемого рукава также оказывает существенное влияние на термоусадку, причем в большей степени на ее поперечную составляющую. Грибовидная форма рукава является предпочтительной, так как позволяет разделить процессы продольной и поперечной вытяжки, а значит, позволяет их регулировать.

Максимальные показатели усадки получают при угле обдува α равном 90° . При уменьшении угла обдува до 60° или 45° , показатели усадки в обоих направлениях снижаются, причем зависимость в продольном направлении будет больше, чем в поперечном направлении.

Температура, при которой пленка из ПЭНД полностью подвергается усадке, составляет 117°C . И усадка, и напряжение усадки зависят от температуры в узком диапазоне от 106°C до 121°C . Степень усадки считают при температуре 117°C .

Для выбора параметров процесса получения раздувных термоусадочных плёнок из полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) можно использовать номограмму (рисунок) [3, 8, 9].

Рассмотрим порядок использования номограммы на примере изготовления пленки из ПЭНП, шириной 1000 мм, толщиной 50 мкм, с относительной усадкой 60/40 (т.е. 60% в продольном направлении и 40% в поперечном) при зазоре формующей щели головки 0,6 мм. При необходимости определить диаметр кольцевой щели головки и коэффициент раздува рукава вначале вычисляем общую степень вытяжки пленки при толщине: $0,6\text{ мм}/0,05\text{ мм} = 12/1$. Это следует также из левой верхней части номограммы (показано стрелками на рис.1.9). Продолжим стрелку Б–В до пересечения с кривой, отвечающей усадке 60/40, расположенной в верхней правой части рисунка (до точки Г). Абсцисса точки Г соответствует требуемому значению коэффициента раздува, в нашем примере он равен 3,1:1. Опустим далее перпендикуляр из точки Г до пересечения с линией, соответствующей заданной ширине полотна (1000 мм), получим точку Д, которой соответствует диаметр кольцевой щели, равный 200 мм.



Номограмма выбора параметров процесса получения термоусадочных плёнок

Аналогичным образом можно, например, установить, что для получения равноусадочной пленки толщиной 100 мкм при ширине полотна 2000 мм и зазоре в головке 0,5 мм необходимо обеспечить следующие параметры: вытяжка по толщине 5:1, коэффициент раздува 3:1 при диаметре щели 400 мм.

С использованием номограмм приведенного типа можно также решать другие задачи: например, для головки конкретных размеров (т.е. для имеющейся установки) при известной толщине и ширине целевого продукта, оценить ожидаемый уровень продольной и поперечной усадки. Подобные задачи чаще всего встречаются в технологической практике, в то время как первые два примера полезны в тех случаях, когда надо выбирать агрегат, на котором предпочтительно изготавливать пленку заданного качества по параметрам усадки.

Оксибиоразлагаемые плёнки представляют собой полимеры, модифицированные специальными добавками – ускорителями процесса окисления полимера под действием УФ и кислорода воздуха до соединений, которые в дальнейшем потребляются микроорганизмами с образованием углекислого газа, воды и биомассы [2,4,5]. Производственный процесс, в случае серийного производства таких плёнок, не претерпевает практически никаких изменений. Единственное усовершенствование – это процесс добавления оксибиоразлагаемой добавки.

Таким образом, можно сделать следующие выводы о влиянии некоторых технологических параметров на вытяжку термоусадочной пленки в продольном и поперечном направлениях:

- повышение поперечной усадки ведет к понижению продольной усадки и наоборот;
- практически вся ориентация в продольном направлении достигается сразу же на выходе сырья из головки, за счет вытяжки; так что продольную усадку увеличивает все, что способствует увеличению скорости выхода пленки прямо из головки: можно использовать сырье с более высокой ММ; увеличить скорость отвода пленки; увеличить производительность;
- для увеличения усадки в поперечном направлении необходимо использовать сырье с высокой ММ; увеличить коэффициент раздува пленки; форму пузыря сделать грибовидной.

Для решения экологической проблемы утилизации отходов упаковки из термоусадочной плёнки предлагаем производство оксибиоразлагаемых полимеров, способных разрушаться в природе с образованием безвредных веществ.

Список литературы

1. АЛЕКО. Российский производитель оборудования для переработки полимеров. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://polimerexpert.ru/ekstruderyi-dlya-proizvodstva-pe-plenki-mini>.
2. Биоразлагаемые полимерные упаковочные материалы / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.agronews.ru>.
3. Бортников В.Г. Производство изделий из пластических масс: Учебное пособие для ВУЗов в трех томах. Т. 2. Технология переработки пластических масс / В.Г. Бортников. – Казань: Дом печати, 2002. – 399 с.
4. Ершова О.В., Бодьян Л.А., Пономарев А.П., Бахаева А.Н. Влияние химической деструкции на изменение физико – механических свойств упаковочных полимерных пленок с добавкой d2w// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 1981.
5. Ершова О.В., Пономарев А.П., Бахаева А.Н. Влияние факторов окружающей среды на механические свойства полиэтилена низкого давления с оксо-биоразлагаемой добавкой d2w// Молодой ученый. – 2014. – № 20. – С. 125 – 129.
6. Ивановский С.К., Бахаева А.Н., Ершова О.В., Чупрова Л.В. Экологические аспекты проблемы утилизации отходов полимерной упаковки и техногенных минеральных ресурсов // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1–5. – С. 813–815.
7. Лебедева Т.М. Экструзия полимерных пленок и листов. – СПб.: ЦОП «Профессия»2009. – 216с.
8. Медяник Н.Л., Ананьев В.В., Ершова О.И., Суворова А.И. Физико-химические основы переработки полимеров / Н.Л. Медяник, В.В. Ананьев, О.И. Ершова, А.И. Суворова. – Магнитогорск, 2005. – 110 с.
9. Оборудование для полиграфии и переработки пластмасс. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://oriental-pro.ru>.
10. Пластиковая упаковка не должна жить вечно: о добавках для самопроизвольного разрушения полимеров / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.article.unipack.ru>.
11. Производство пленок экструзией – выдувная экструзия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.himhelp.ru/section30/section122/section155/565.html>.
12. Современные термоусадочные пленки. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://plastinfo.ru/information/articles/234/?lt=93>.
13. Все о пленках: спецвыпуск // Отраслевой сервер Unipack.Ru.
14. Yershova O.V., Chuprova L.V., Mullina E.R., Mishurina O.A., Permyakov M.B. The solution of environmental problems during plastic package recycling // International Journal of Applied Engineering Research. Volume 10, Number 24, 2015. – pp. 44896–44899.

УДК 519.6:621.1.016:621.18

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОТЕРМОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФАКЕЛЬНОМ СЖИГАНИИ УГЛЯ В ВИХРЕВОЙ ТОПКЕ С ДВОЙНЫМ ВЕРХНЕРАСПОЛОЖЕННЫМ ДУТЬЕМ**Красинский Д.В.***ФГБУН «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН», Новосибирск,
e-mail: dkr@itp.nsc.ru*

Представлены результаты численного моделирования трехмерного турбулентного двухфазного реагирующего течения с учетом всех основных процессов тепломассопереноса при факельном сжигании распыленного бурого угля в вихревой топке парового котла ТЭС. Исследуемая перспективная схема вихревой топки была недавно усовершенствована за счет дополнительного тангенциального дутья через горелку, расположенную в верхней части вихревой камеры горения, что обеспечивает гибкость управления аэродинамической структурой потока и режимными параметрами. В результате расчетов проанализирована детальная аэротермохимическая 3D структура реагирующего течения в топочном объеме, включая поля скорости, температуры, концентраций газовых компонент и дисперсной фазы, тепловых потоков. Также в расчетах получены интегральные теплотехнические показатели, демонстрирующие повышенную энергоэффективность работы топки, и экологические характеристики для предложенного варианта вихревой топки.

Ключевые слова: уголь, горение твердого топлива, вихревая топка, численное моделирование**NUMERICAL MODELLING OF AEROTHERMOCHEMICAL PROCESSES IN COAL-FIRED VORTEX FURNACE WITH DUAL UPPER-PORT BURNERS****Krasinsky D.V.***Institute of Thermophysics SB RAS, Novosibirsk, e-mail: dkr@itp.nsc.ru*

The paper presents the results of numerical modelling of 3D turbulent two-phase reacting flow with account for all the principal heat and mass transfer processes during the pulverized brown coal combustion in the vortex furnace of a power plant boiler unit. The studied prospective vortex furnace design has been recently modified with additional tangential-injection burner mounted at the upper part of the vortex combustion chamber – this allows for flexible control of aerodynamic structure and operational parameters of the furnace. Detailed athermochemical 3D structure of reacting flow in the furnace volume has been revealed from numerical simulation, including the fields of velocity, temperature, species and dispersed phase concentrations, heat fluxes. Also the integral heat engineering characteristics manifesting an improved thermal efficiency of the furnace, and ecological performance for the studied vortex furnace have been obtained in computations.

Keywords: coal, solid fuel combustion, vortex furnace, numerical modelling

Одной из актуальных задач, стоящих перед российской угольной энергетикой, является необходимость разработки топочных устройств с улучшенными характеристиками, обеспечивающими высокоэффективное и экологически безопасное сжигание угольного топлива в котельных агрегатах ТЭС, в том числе при использовании низкосортных и бурых углей. В соответствии с этим, одним из направлений разработки перспективных топочных устройств является использование технологии форсированного высокотемпературного режима сжигания распыленного угля в вихревом потоке компактной камеры горения [1, 2]. Применение вихревой технологии сжигания позволяет решать задачи уменьшения размера и повышения теплонапряженности топочно-го устройства, улучшения экономических и экологических показателей. С физической точки зрения, главным достоинством этой технологии является обеспечение интенсивного тепломассообмена в реагирующей двухфазной смеси благодаря устойчивому

высокотурбулентному вихревому потоку. Топочное устройство на основе этой технологии и состоящее из: – футерованной вихревой камеры горения с тангенциальным подводом струи аэросмеси, создающей вихревой факел с горизонтально расположенной осью вращения, – диффузорной части, – и камеры охлаждения, насыщенной двухсветными экранами и ширмами, известно как вихревая топка [1–9]. Конструкция вихревой топки с жидким шлакоудалением была разработана Н.В. Головановым в НПО ЦКТИ в 1970–80-х гг. Результаты опытно-промышленных испытаний [3] вихревой топки ЦКТИ в составе модернизированного котла ТПЕ-427 Новосибирской ТЭЦ-3 показали перспективность ее применения для высокоэффективного и экологически безопасного сжигания широкого спектра топлив, в том числе низкосортных и бурых углей. В ряде работ соавторов ранее были исследованы особенности аэродинамики [4] и процессов сжигания распыленного угля [5] в вихревой топке ЦКТИ.

Для котла с вихревой топкой именно вихревой перенос является аэродинамической основой всего процесса сжигания. Достижение заданных теплотехнических и экологических показателей при факельном сжигании твердого топлива в вихревом потоке в основном обеспечивается совершенством внутренней аэродинамики топки. Поэтому, с целью усовершенствования исходной конструкции Н.В. Голованова, в ИТ СО РАН ранее была разработана модифицированная схема вихревой топки (патент РФ № 2042084), отличительной особенностью которой является дополнительное тангенциальное дутье топливовоздушной струи через горелку в нижней точке периметра камеры горения (схема «ВТ2Н»), при этом в работах соавторов [6–7] представлены результаты экспериментальных и численных исследований аэродинамики и топочных процессов при сжигании распыленного угля в этой модификации вихревой топки.

В данной работе рассматривается новый вариант «ВТ2В» усовершенствования конструкции вихревой топки (патент РФ № 2585347), в котором горелка дополнитель-

ного дутья расположена в верхней части камеры горения и ориентирована вертикально вниз (см. рис. 1) – поэтому такую схему подачи горелочных струй можно назвать конфигурацией с двойным верхнерасположенным дутьем. Аэродинамическая структура потока в изотермической модели этой недавно предложенной конфигурации «ВТ2В» вихревой топки исследовалась методами PIV и 3D LDA в [8], а в работе [9] на основе численного 3D моделирования топочных процессов получен ряд характеристик факельного сжигания бурого угля в полноразмерной вихревой топке «ВТ2В». Вместе с тем, поскольку конфигурация «ВТ2В» является новой, необходимы расчетные оценки ее показателей для некоторого диапазона рабочих режимов сжигания угольного топлива. Поэтому целью настоящей работы является дальнейшее численное исследование трехмерного турбулентного двухфазного реагирующего течения с учетом всех основных процессов тепломассопереноса при сжигании распыленного угля, проведенное для другого (в отличие от работы [9]) варианта рабочего режима вихревой топки «ВТ2В».

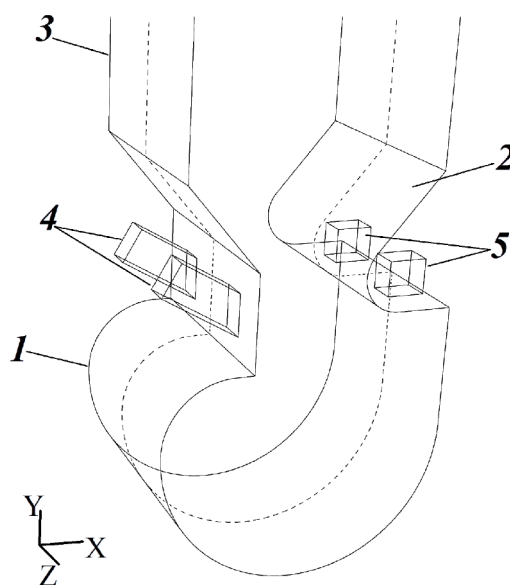


Рис. 1. Схема вихревой топки «ВТ2В» (верхняя часть камеры охлаждения не показана):
 1 – вихревая камера горения; 2 – диффузор; 3 – камера охлаждения;
 4 – основные горелки; 5 – дополнительные горелки.
 Пунктирной линией обозначена плоскость симметрии

Физико-математическая модель описания аэротермохимических процессов при сжигании распыленного угля в вихревой топке

Применяемая для численного исследования физико-математическая модель пространственного турбулентного течения, процессов тепломассопереноса и горения твердого распыленного топлива в топочных устройствах ТЭС основана на смешанном эйлер-лагранжевом описании двухфазной среды, когда для несущего газа используется модель сплошной среды, а для дисперсной фазы – траекторная модель пробных частиц, движение которых вдоль их траекторий описывается системой обыкновенных дифференциальных уравнений, что позволяет легко учесть полидисперсность угольного топлива. Такая математическая модель позволяет описать все основные взаимосвязи процессов переноса за счет турбулентной аэродинамики, межфазного взаимодействия, химического гетерогенного и газофазного реагирования, лучистого теплообмена. Предполагается, что течение в вихревой топке является стационарным, дозвуковым, турбулентным и имеет существенно пространственный характер, обусловленный конструктивной схемой топки. Турбулентное движение несущей газовой фазы описывается осредненными по Фавру определяющими уравнениями, для замыкания которых привлекается «реализуемая $k-\varepsilon$ » модель турбулентности [10]. Газовая фаза считается состоящей из следующих компонент: $\{O_2, CH_nO_m, CO, CO_2, H_2O, N_2\}$, здесь CH_nO_m представляет собой обобщенную формулу углеводородов, выделяющихся в процессе пиролиза летучих. Скорость газофазной реакции горения этих углеводородов описывается на основе известной модели дробления турбулентных вихрей [11]. Для моделирования лучистого теплообмена используется P_1 – приближение метода сферических гармоник для серой двухфазной среды [12], причем коэффициенты поглощения в газовой фазе определяются по известной модели взвешенной суммы серых газов [13], а коэффициенты поглощения и рассеяния в дисперсной фазе определяются из приближения оптически крупных частиц [12]. В рамках лагранжева описания движения, теплообмена и гетерогенного реагирования дисперсной фазы (с учетом выхода летучих и горения коксового остатка согласно диффузионно-кинетической теории) рассчитываются термохимические состояния «представительных» частиц-кластеров угольного топлива вдоль их траекторий. При этом для учета полидисперс-

ности представительные кластеры частиц разбиваются на ~ 100 фракций по размерам, с использованием известной двухпараметрической формулы Розина-Раммлера [12] для задания начальной массовой доли каждой фракции. Учет влияния турбулентности несущего газа на движение частиц моделируется путем стохастических возмущений траекторий частиц.

С целью предсказания уровня эмиссии оксидов азота в топке в используемой математической модели на этапе пост-процессинга дополнительно решаются дифференциальные уравнения пространственного переноса концентраций монооксида азота NO, а также промежуточных соединений (радикалы HCN, NH_2), учитываемых в общей кинетической схеме образования оксидов азота при сжигании угля, в которой учитываются следующие механизмы: а) «термический» – окисление азота воздуха N_2 по расширенному механизму Я.Б. Зельдовича; б) «быстрый» – реагирование азота воздуха N_2 с углеводородными радикалами по механизму Фенимора, которое может происходить в области выделения летучих; в) «топливный» – выделение азота органической части топлива в газовую фазу (в процессе выхода летучих) в виде радикалов NH_2 и HCN, которые далее окисляются с образованием NO.

Решение уравнений баланса массы, количества движения, энергии и концентраций для дисперсной и газовой фаз выполняется в ходе последовательных «глобальных» итераций для несущего газа и для дисперсной фазы, а взаимовлияние фаз осуществляется согласно алгоритму “Particle-Source-In-Cell” [14], при котором на «лагранжевом» этапе решения в каждой ячейке сетки рассчитываются источники члены суммарного влияния всех прошедших через данную ячейку пробных частиц. Далее на «эйлеровом» этапе эти источники члены используются в правых частях соответствующих уравнений. После сходимости итерационного процесса решение оказывается самосогласованным. Представленная выше физико-математическая модель (более подробное описание которой изложено, например, в [7]) отличается универсальностью и широким диапазоном применимости для описания процессов горения твердого органического топлива, и может служить инструментом предсказательного моделирования и научной основой для высокотехнологичного проектирования и оптимизации теплоэнергетических топочных устройств (в т.ч. ориентированных на сжигание низкокачественных углей), отвечающих нормативным требованиям по экологи-

ческой безопасности, энергоэффективности и ресурсосбережению. Для проведения расчетов использовался CFD-пакет FLUENT.

Граничные условия

Конфигурация «BT2B» вихревой топки имеет плоскость симметрии S_{xy} между двумя горелками, расположенными последовательно в направлении оси z (см. рис. 1). Течение предполагается симметричным относительно этой плоскости, поэтому с целью экономии вычислительных ресурсов рассчитывалась только половина объема топки – полусекция, содержащая одну основную и одну дополнительную горелку. Габаритные размеры вычислительной области (моделируемой полусекции топки) составляют: $x_{max} = 8$ м, $y_{max} = 35$ м, $z_{max} = z_{symm} = 3.2$ м. С целью более гибкого управления аэродинамикой потока и режимом горения в вихревой камере, основная горелка разделена по высоте на два канала (каналы 1 и 2), а горелка дополнительного дутья в исследуемом варианте представляет собой один вертикальный канал 3 – тем самым подача горелочных струй в топку осуществляется через три канала, сечение каждого из них 0.525×0.8 м. Угол наклона основной горелки к горизонту (плоскости XZ) принят равным 30° . Для такой вычислительной области построена расчетная неструктурированная сетка, состоящая из 488916 гексаэдрических ячеек. Для компонент скорости на стенках задаются граничные условия прилипания, описание методики моделирования турбулентности в пристеночной области приведено в [4]. На плоскости S_{xy} задаются условия зеркальной симметрии для всех величин.

В проведенных расчетах в качестве твердого топлива использовался Березовский бурый уголь КАБ марки «2Б», параметр R_{90} тонины помола угля был задан равным $R_{90} = 30\%$. Расход подсушенного угля на моделируемый объем полусекции вихревой топки «BT2B» был принят равным 2.4 кг/с, а коэффициент избытка воздуха в топке – равным 1.15. Предполагалось, что влага при подсушивании угля в мельнице полностью выходит из топлива в виде водяного пара, вся масса которого подается в канал 1 первичного воздуха, в котором смешивается с сухим воздухом – таким образом, через канал 1 в топку подается аэросмесь – влажный первичный воздух с распыленным в нем углем. Температура аэросмеси, также как и воздуха вторичного дутья (в каналах 2 и 3), была принята равной 120°C . Отношение суммарных расходов газовой фазы $\gamma = G_{pri} / G_{sec}$ через основную (каналы 1 и 2) и дополнительную (канал 3) горелки было задано равным $\gamma = 3$ – этот параметр, как было показано в результате вариантных расчетов [6], оказывает влияние на интенсивность эффекта подпирания струи факела из основной горелки потоком снизу. Отношения расходов между дутьем, поступающим через каналы 1 и 2, были подобраны в результате предварительных вариантных расчетов, при этом локальный коэффициент избытка воздуха в канале 1 аэросмеси был выбран пониженным до ≈ 0.62 с целью формирования режима стадийного сжигания топлива в вихревой камере горения. Значения параметров во входных сечениях каналов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Заданные условия на входе каналов горелок вихревой топки «BT2B»

Параметр	Основная горелка		Дополнительная горелка: канал 3
	канал 1	канал 2	
Угол β наклона каналов горелки к горизонту, $^\circ$	30	30	90
Массовый расход подсушенного угля, кг/с	2.4	0	0
Массовый расход сухого воздуха, кг/с	12.24	4.47	5.97
Массовый расход водяного пара, кг/с	1.18	0	0
Объемная доля O_2	0.1819	0.21	0.21
Объемная доля H_2O	0.1340	0	0
Скорость потока, м/с	37.63	11.91	15.88

Важной особенностью конструкции вихревой топки является разделение топки по высоте на две подобласти: (а) зона высокотемпературного горения внутри футерованной вихревой камеры горения; (б) зона теплосъема, организованного в находящейся над диффузорной частью топки камере охлаждения, насыщенной тепловоспринимающими экранными поверхностями (см. рис. 1). Таким образом, для зоны (а) предполагается, что стенки вихревой камеры горения должны быть покрыты теплозащитной износостойкой футеровкой, создающей близкие к адиабатическим условия в камере горения – наличие такой футеровки является необходимым условием для организации высокотемпературного режима сжигания угля и жидкого шлакоудаления в вихревой камере топки. С другой стороны, интенсивное снижение температуры топочных газов в зоне (б) теплосъема обеспечивается главным образом механизмом лучистого теплопереноса путем отвода тепла в тепловоспринимающие поверхности камеры охлаждения. В качестве граничных условий для величины плотности энергии излучения на стенках топки ставятся известные условия Маршака [12]. Кроме того, для расчета граничных условий как лучистого, так и конвективного теплообмена на поверхности тепловоспринимающих экранов и ширмы в камере охлаждения необходимо задать интегральный коэффициент теплопередачи k_w стенок топки (от поверхности золы отложений до пароводяной смеси). В табл. 2 приведены значения этого коэффициента, заданные для различных типов экранных поверхностей вихревой топки. При этом температура пароводяной смеси в трубах задавалась равной 390°C, а степень черноты экранов – равной 0.8. При таком способе формулировки граничных условий теплообмена значения температур поверхности экранов (T_w) и тепловых потоков на них, а также коэффициент тепловой эффективности Ψ экранов, определяются в процессе численного решения.

Результаты численного моделирования 3D аэродинамики и процессов горения бурого угля в вихревой топке «ВТ2В»

В результате численного исследования получена детальная предсказательная информация о трехмерной аэротермохимической структуре двухфазного турбулентного реагирующего течения при сжигании березовского бурого угля в усовершенствованной конструкции «ВТ2В» вихревой топке с двойным верхнерасположенным дутьем, включая распределения скорости, температуры, концентраций, тепловых потоков. Структура течения в виде векторов осредненной скорости в XU -сечении по центру горелок ($z=1.6$ м) представлена на рис. 2, где для увеличения показана вихревая камера горения и диффузорная часть топки. Видны следующие особенности аэродинамической картины в исследуемой вихревой топке «ВТ2В». Истекающая из основной горелки струя, подпиремая снизу закрученным потоком вихревой камеры, присоединяется к вертикально истекающей струе из дополнительной горелки (струе вторичного дутья) и к противоположной стенке и далее распространяется вниз как пристенная струя вдоль вогнутой поверхности камеры. Вблизи центра вихревой камеры (с некоторым смещением вправо вверх) четко выражена область вихревого ядра закрученного потока. Также следует отметить, что аэродинамическая структура потока в вихревой топке характеризуется «перчаточной» схемой, т.е. пространственным пересечением входящей (из основной горелки) топливовоздушной струи с закрученным потоком в камере горения, восходящая часть которого обтекает эту основную струю снизу вверх (огывая ее в трансверсальном направлении по координате z) и затем поступает в область диффузора и далее в камеру охлаждения. Это свидетельствует о том, что закрученный поток в вихревой камере горения имеет сложную пространственную структуру. Такая «перчаточная» структура течения является

Таблица 2

Средние значения коэффициентов теплопередачи (k_w) и тепловой эффективности (Ψ_{av}) на экранных поверхностях в камере охлаждения вихревой топки «ВТ2В»

Наименование и местоположение тепловоспринимающей поверхности	Заданное значение k_w , Вт/(м ² ·К)	Расчетное значение Ψ_{av}
Ширма (в сечении $z=3.2$ м)	250	0.597
Двухсветный экран (в сечении $z=0$)	200	0.504
Остальные экранные поверхности (фронтальные, тыловые и потолочные в камере охлаждения)	150	0.400

характерной особенностью аэродинамики вихревых топков, см. [1], [4–9], и обуславливает высокую интенсивность турбулентного перемешивания, интенсификацию процессов тепломассопереноса в вихревой камере горения и, соответственно, надежное сжигание низкорекреационных твердых топлив, а также рециркуляцию продуктов сгорания в зону пылеугольного факела, за счет которой понижается эмиссия оксидов азота в вихревой камере горения.

Распределения температуры в усовершенствованной конструкции «ВТ2В» вихревой топки показаны цветом векторных стрелок на рис. 2, а также представлены на рис. 3 в виде профилей значений температуры по высоте топки, осредненных по горизонтальным XZ-сечениям (сплошная линия 2 на рис. 3). Также, штриховой линией 1 на рис. 3 показан профиль максимальных значений температуры по высоте топки. Кроме того, профиль осредненной по горизонтальным сечениям объемной концентрации монооксида азота NO (выраженной в ppm) по высоте топки представлен линией 3 зеленого цвета (правая ось ординат на рис. 3). Из рисунков 2 и 3 можно видеть высокий уровень температуры в вихревой камере горения, достигающий 1884°C в ее нижней части, вследствие чего обеспечивается стабильность режима жид-

кого шлакоудаления. При этом уровень тепловыделения на единицу объема в камере горения составляет ~344 кВт/м³. Поэтому наличие защитной футеровки на стенках камеры горения является необходимым условием для организации высокотемпературного режима сжигания угля и жидкого шлакоудаления в вихревой топке. Следует отметить, что профиль средней температуры (линия 2 на рис. 3) претерпевает значительные градиенты и минимум вблизи координаты $y=6.6$ м по высоте топки, обусловленные поступлением свежей струи аэросмеси из основной горелки (см. картину течения на рис. 2). Из рис. 3 можно видеть, что в камере охлаждения ($y > 9$ м) температура среды интенсивно снижается по высоте топки – основным механизмом отвода тепла в экранные поверхности является лучистый теплоперенос. При этом температурное поле в камере охлаждения становится более равномерным, что видно по сближению профилей максимальных (линия 1) и осредненных (линия 2) значений температуры с увеличением высоты – это обусловлено эффективным теплоотводом из топочного объема в теплоноситель парогенератора благодаря заложенному в конструкции насыщению камеры охлаждения вихревой топки тепловоспринимающими экранными поверхностями.

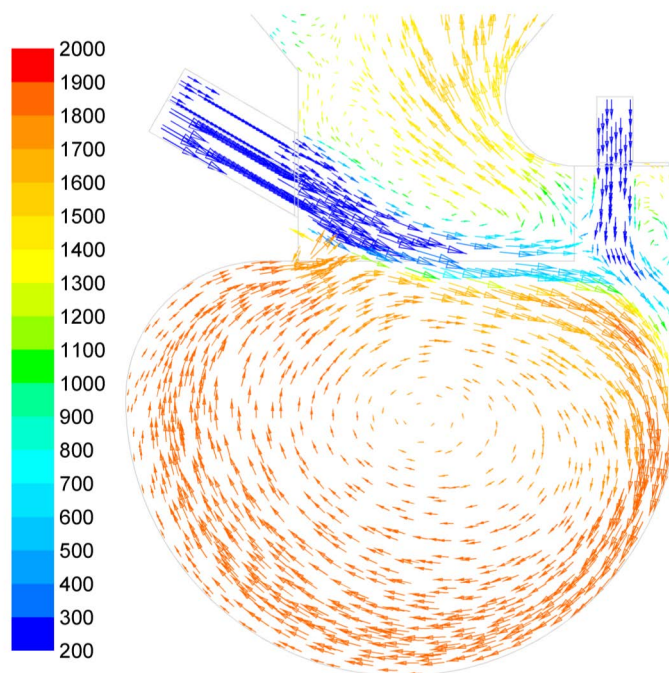


Рис. 2. Поле векторов скорости и распределение температуры (цветовая шкала, °C) в вихревой топке «ВТ2В» (сечение $z=1.6$ м по центру горелок)

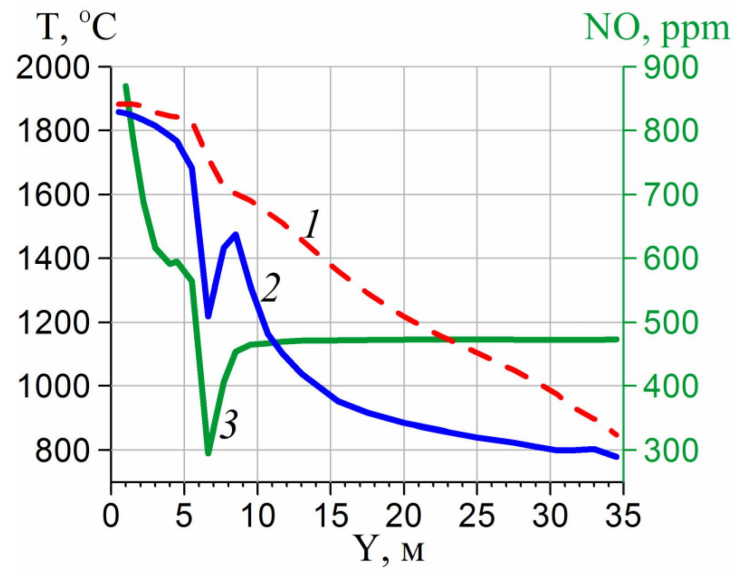


Рис. 3. Профили распределений по высоте топки «BT2B»: температура T , °C (линии 1, 2) и концентрация NO по объему, ppm (линия 3, правая ось ординат):
 1 – максимальные значения T по горизонтальным сечениям;
 2 – осредненные по горизонтальным сечениям значения T , °C

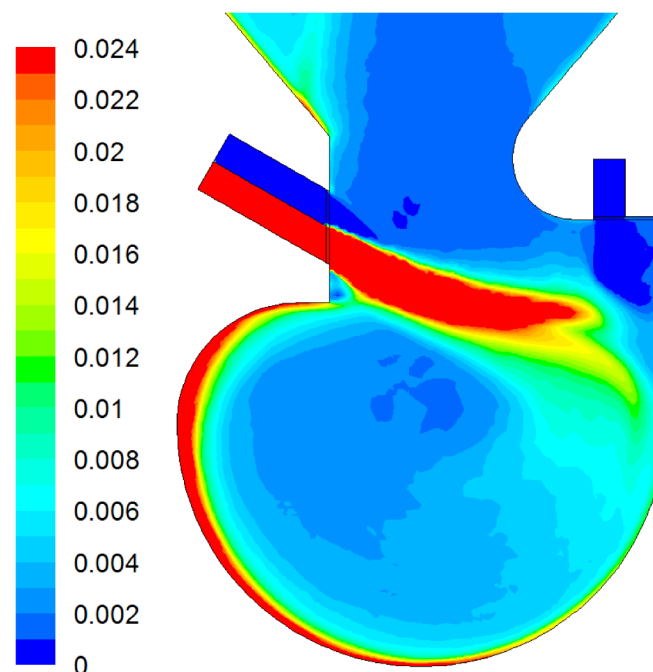


Рис. 4. Поле концентрации дисперсной фазы (сечение $z=1.6$ м по центру горелок), $\text{кг}/\text{м}^3$

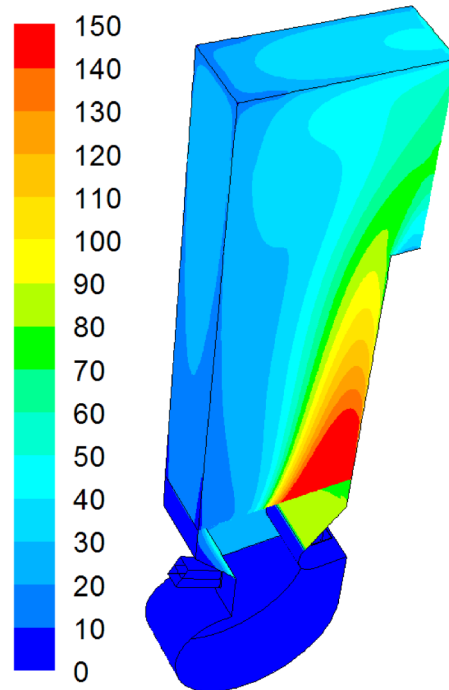


Рис. 5. Изоконтуры воспринятого теплового потока на стенках топки «BT2B» (3D вид на ширмовый экран), кВт/м²

Поле массовой концентрации дисперсной фазы в сечении по центру горелок ($z=1.6$ м) представлено на рис. 4, откуда видно влияние вихревого характера течения в камере горения на распространение факела дисперсных частиц и, как следствие, на интенсификацию процесса турбулентного перемешивания твердого топлива. Также можно видеть, что процессы перемешивания и реагирования в области пылеугольного факела носят выраженный диффузионный характер. Прогрев поступающей из основной горелки свежей струи аэрозоли происходит вдоль нижней границы пылеугольного факела за счет высокотемпературного закрученного потока снизу, что сопровождается выходом летучих из прогретых угольных частиц – в этой высокотемпературной зоне происходит газофазная реакция горения углеводородов летучих C_nO_m , сгорание которых в этой области (и ниже по потоку) также приводит к зажиганию углерода коксовых частиц.

Поле результирующих тепловых потоков на тепловоспринимающих поверхностях в камере охлаждения исследуемой вихревой топке «BT2B» представлено на рис. 5, где показан 3D вид на ширмовый экран (установленный в плоскости симметрии $z=3.2$ м между горелками, см. также табл. 2).

Максимальные значения воспринятых тепловых потоков достигают ≈ 200 кВт/м² в нижней части ширмы. Эффективность работы тепловоспринимающих поверхностей в камере охлаждения топки оценивалась путем расчета коэффициентов тепловой эффективности экранов $\Psi = Q_{рез} / Q_{пад}$ по полученному в результате численного моделирования полю тепловых потоков (где $Q_{пад}$ – падающий на стенку тепловой поток, а $Q_{рез}$ – результирующий, т.е. воспринятый, тепловой поток). Осредненные по площади каждой экранной поверхности значения $\Psi_{ав}$ приведены в табл. 2 и находятся в диапазоне $0.4 < \Psi_{ав} < 0.6$ (в зависимости от типа поверхности) – видно, что полученные значения $\Psi_{ав}$ в вихревой топке «BT2B» при заданной нагрузке в целом несколько выше, чем типичный уровень $\Psi \sim 0.4$ для большинства топочных устройств.

Полученные в расчетах интегральные в выходном сечении камеры охлаждения $x=8.1$ м (перед выпускным газоподом) теплотехнические и экологические параметры исследуемой конструкции «BT2B» вихревой топкой с двойным верхнерасположенным дутьем имеют следующие значения: осредненная по выходному сечению температура $T_{mean}=878^\circ\text{C}$, максимальная температура $T_{max}=986^\circ\text{C}$, коэффициент потерь тепла от

механической неполноты сгорания топлива $q_4 = 1,9\%$, осредненные значения концентраций (по объему): $[O_2]=2,7\%$, $[CO]=4$ ppm, $[NO]=474$ ppm. При этом концентрация NO_2 (в пересчете на 6%-е содержание O_2 при нормальных условиях) в выходном сечении составила 796 мг/м³. Эти интегральные характеристики уместно сопоставить с результатами предыдущей работы [9], в которой для этой же конфигурации «BT2B» вихревой топки был численно исследован другой режим сжигания Березовского бурого угля – при более тонком помоле $R_{90}=15\%$ и при пониженном значении коэффициента избытка воздуха в топке (принятого в [9] равным 1.05). Полученное в работе [9] для такого сочетания режимных параметров топки значение эмиссии оксидов азота составило 485 мг/м³, что более благоприятно с точки зрения соответствия экологическим требованиям. Отсюда можно сделать вывод о том, что для исследуемой конфигурации «BT2B» вихревой топки значительное влияние на увеличение уровня выбросов NO_x (образующихся в первую очередь по «термическому» механизму Я.Б. Зельдовича) оказывает присутствие даже небольшой концентрации кислорода в высокотемпературной области вихревой камеры горения. Для управления этим эффектом и снижения эмиссии «термических» NO_x , при задании режимных (входных) параметров топки следует использовать пониженное значение коэффициента избытка воздуха.

Заключение

В результате проведения численного моделирования для принятых конструктивных и режимных параметров перспективного варианта «BT2B» конструкции вихревой топки с двойным верхнерасположенным дутьем при сжигании березовского бурого угля КАБ с тониной помола $R_{90}=30\%$ проанализирована трехмерная аэротермохимическая структура турбулентного полидисперсного реагирующего потока в исследуемой вихревой топке, включая поля скорости, температуры, концентраций газовых компонент и дисперсной фазы, тепловых потоков, а также получены интегральные теплотехнические и экологические характеристики этой топки. Проведенные расчеты продемонстрировали достижение таких показателей энергоэффективности вихревой топки «BT2B», как: – режим непрерывного жидкого шлакоудаления, который обеспечивается высоким объемным тепловыделением и соответствующим высоким уровнем температуры в камере горения; – повышенные значения коэффициента тепловой эффективности тепловоспринимающих поверхно-

стей в камере охлаждения (что способствует повышению КПД котла).

Полученные результаты численного 3D моделирования подтверждают перспективность использования технологии форсированного режима факельного сжигания широкого спектра углей в вихревых топках, и создают научную основу для проектирования пылеугольных топок с вихревой технологией сжигания, а также для обоснования режимных и конструктивных параметров при разработке или малозатратной реконструкции на технологию вихревой топки котельных агрегатов, с целью достижения требований энергоэффективного и экологически безопасного сжигания твердых топлив.

Исследование выполнено за счет гранта Российской научной фонды (проект № 14-19-00137).

Список литературы

1. Саломатов В.В. Природоохранные технологии на тепловых и атомных электростанциях. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 464 с.
2. Котлер В.Р. Специальные топки энергетических котлов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 104 с.
3. Попов А.А., Голованов Н.В., Гульцев Л.М. и др. Результаты освоения и исследований опытно-промышленной котельной установки с котлом ТПЕ-427 // Сибирский физико-техн. ж. – 1991. Вып. 5. – С. 15–20.
4. Саломатов В.В., Красинский Д.В., Аникин Ю.А., Ануфриев И.С., Шарыпов О.В., Энхжаргал Х. Экспериментальное и численное исследование аэродинамических характеристик закрученных потоков в модели вихревой топке парогенератора // ИФЖ. – 2012. – Т. 85, № 2. – С. 266–276.
5. Красинский Д.В., Саломатов В.В., Энхжаргал Х. Предпроектное обоснование параметров КЭС мощностью 4800 МВт на угле Шивэ-Овооского месторождения Монголии // Ползуновский вестник. – 2012. – № 3/1. – С. 22–30.
6. Красинский Д.В., Саломатов В.В., Ануфриев И.С., Шарыпов О.В., Шадрин Е.Ю., Аникин Ю.А. Моделирование топочных процессов при сжигании распыленного угля в вихревой топке усовершенствованной конструкции. Часть 1. Аэродинамика течения в вихревой топке // Теплоэнергетика. – 2015. – № 2. – С. 41–46.
7. Красинский Д.В., Саломатов В.В., Ануфриев И.С., Шарыпов О.В., Шадрин Е.Ю., Аникин Ю.А. Моделирование топочных процессов при сжигании распыленного угля в вихревой топке усовершенствованной конструкции. Часть 2. Горение бурого угля КАБ в вихревой топке // Теплоэнергетика. – 2015. – № 3. – С. 54–61.
8. Ануфриев И.С., Стрижак П.А., Чернецкий М.Ю., Шадрин Е.Ю., Шарыпов О.В. Аэродинамика перспективной конструкции вихревой топки // ПЖТФ. – 2015. – Т. 41, вып. 15. – С. 25–32.
9. Krasinsky D.V., Sharypov O.V. Numerical modeling of pulverized coal combustion in the vortex furnace with dual upper-port loading // Journal of Engineering Thermophysics. – 2015. – Vol. 24, No. 4. – P. 348–356.
10. Shih T.-H., Liou W.W., Shabbir A., Yang Z., Zhu J. A new k-epsilon eddy-viscosity model for high Reynolds number turbulent flows – model development and validation // Computers & Fluids. – 1995. – Vol. 24, No. 3. – P. 227–238.
11. Magnussen B.F., Hjertager B.H. On mathematical modeling of turbulent combustion with special emphasis on soot formation and combustion // Proc. Combust. Inst. – 1977. – Vol. 16, No. 1. – P. 719–729.
12. Волков Э.П., Зайчик Л.И., Першуков В.А. Моделирование горения твердого топлива. – М.: Наука, 1994. – 320 с.
13. Смит Т.Ф., Шэнь З.Ф., Фридман Д.Н. Вычисление коэффициентов для модели взвешенной суммы серых газов // Теплопередача. – 1982. – Т. 104, № 4. – С. 25–32.
14. Crowe C.T., Sharma M.P., Stock D.E. The Particle-Source-In-Cell (PSI-CELL) model for gas-droplet flows // ASME Journal of Fluids Engineering. – 1977. – Vol. 99, No. 2. – P. 325–332.

УДК 539.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАДЗЕМНОГО НЕФТЕПРОВОДА ПРИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Мусаев В.К.

Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, Москва, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

Приводится информация о моделировании безопасности некоторых задач при нестационарных волновых сейсмических воздействиях на надземный нефтепровод с помощью метода конечных элементов. Для решения поставленной задачи применяются уравнения нестационарной динамической теории упругости. Для решения двумерной нестационарной динамической задачи математической теории упругости с начальными и граничными условиями используем метод конечных элементов в перемещениях. Задача решается методом сквозного счета, без выделения разрывов. Применяется однородный алгоритм. С помощью метода конечных элементов в перемещениях, линейную задачу с начальными и граничными условиями привели к линейной задаче Коши. Рассмотрена постановка четырех задач при различных углах подхода сейсмического воздействия на надземный нефтепровод. Сейсмическое воздействие моделируется в виде функции Хевисайда. Решается система уравнений из 32032288 неизвестных.

Ключевые слова: численный метод Мусаева В.К., алгоритм, комплекс программ, нестационарные упругие волны, динамика сплошных сред, волновая теория сейсмической безопасности, сейсмика, сейсмическая стойкость, сейсмическое воздействие, сейсмическая нагрузка, фундаментальное воздействие, полуплоскость, неотражающие граничные условия, исследуемая расчетная область, нефтепровод, надземное сооружение, импульс в виде ступеньки, функция Хевисайда

MODELING THE SECURITY OVERHEAD OF THE PIPELINE UNDER NON-STATIONARY SEISMIC LOADING

Musayev V.K.

Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, Moscow, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

Provides information on the security modelling of some problems in non-stationary seismic wave effects on the aboveground pipeline using finite element method. To solve the tasks used the equations of non-stationary dynamic theory of elasticity. For solving two-dimensional nonstationary dynamic problems of mathematical elasticity theory with initial and boundary conditions we use the method of finite elements in displacements. The problem is solved by the method of end-to-end account, without allocation of breaks. Applies a uniform algorithm. Using the method of finite elements in displacements, a linear problem with initial and boundary conditions led to a linear Cauchy problem. Considered setting four objectives at various angles of approach of the seismic impact on the aboveground pipeline. The seismic excitation is modeled as a function of Heaviside. Solve the system of equations of 32032288 unknown.

Keywords: the numerical method Musayev V.K., algorithm, program complex, unsteady elastic waves, dynamics of continuous media, wave theory for seismic safety, seismic, seismic resistance, seismic effect, seismic load, fundamental impact, half-plane, non-reflective boundary conditions, the investigated design region, pipeline, overhead construction, momentum in the form of steps, the function of Heaviside

Рассматриваются вопросы численного моделирования сейсмического воздействия на надземный нефтепровод с основанием в виде полуплоскости.

Поставленная задача решается с помощью численного моделирования уравнений нестационарной математической теории упругости.

В работах [1–10] приведена информация о моделировании нестационарных волн напряжений в деформируемых телах сложной формы с помощью рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ.

Постановка волновой задачи с начальными и граничными условиями

Для решения задачи о моделировании упругих нестационарных волн напряжений в деформируемых областях сложной формы рассмотрим некоторое тело Γ в прямоуголь-

ной декартовой системе координат XOY , которому в начальный момент времени $t=0$ сообщается механическое нестационарное импульсное воздействие.

Предположим, что тело Γ изготовлено из однородного изотропного материала, подчиняющегося упругому закону Гука при малых упругих деформациях.

Точные уравнения двумерной (плоское напряженное состояние) динамической теории упругости имеют вид

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial X} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial Y} = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial X} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial Y} = \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2},$$

$$(x, y) \in \Gamma,$$

$$\sigma_x = \rho C_p^2 \varepsilon_x + \rho(C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_y,$$

$$\sigma_y = \rho C_p^2 \varepsilon_y + \rho(C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_x, \quad \tau_{xy} = \rho C_s^2 \gamma_{xy},$$

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial X}, \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial Y}, \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial Y} + \frac{\partial v}{\partial X},$$

$$(x, y) \in (\Gamma \cup S), \quad (1)$$

где σ_x , σ_y и τ_{xy} – компоненты тензора упругих напряжений; ε_x , ε_y и γ_{xy} – компоненты тензора упругих деформаций; u и v – составляющие вектора упругих перемещений вдоль осей OX и OY соответственно;

ρ – плотность материала; $C_p = \sqrt{\frac{E}{\rho(1-\nu^2)}}$ – скорость продольной упругой волны;

$C_s = \sqrt{\frac{E}{2\rho(1+\nu)}}$ – скорость поперечной упругой волны; ν – коэффициент Пуассона; E – модуль упругости; S ($S_1 \cup S_2$) – граничный контур тела Γ .

Систему (1) в области, занимаемой телом Γ , следует интегрировать при начальных и граничных условиях.

Разработка методики и алгоритма

Для решения двумерной плоской динамической задачи теории упругости с начальными и граничными условиями (1) используем метод конечных элементов в перемещениях. Задача решается методом сквозного счета, без выделения разрывов. Основные соотношения метода конечных элементов получены с помощью принципа возможных перемещений.

Принимая во внимание определение матрицы жесткости, вектора инерции и вектора внешних сил для тела Γ , записываем приближенное значение уравнения движения в теории упругости

$$\bar{H}\ddot{\bar{\Phi}} + \bar{K}\bar{\Phi} = \bar{R}, \quad \bar{\Phi}|_{t=0} = \bar{\Phi}_0,$$

$$\dot{\bar{\Phi}}|_{t=0} = \dot{\bar{\Phi}}_0, \quad (2)$$

где \bar{H} – диагональная матрица инерции; \bar{K} – матрица жесткости; $\bar{\Phi}$ – вектор узловых упругих перемещений; $\dot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих скоростей перемещений; $\ddot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих ускорений; \bar{R} – вектор внешних узловых упругих сил.

Соотношение (2) система линейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка в перемещениях с начальными условиями.

Таким образом, с помощью метода конечных элементов в перемещениях, линейную задачу с начальными и граничными условиями (1) привели к линейной задаче Коши (2).

Интегрируя по временной координате соотношение (2) с помощью конечно-элементного варианта метода Галеркина, получим двумерную явную двухслойную конечноэлементную линейную схему в перемещениях для внутренних и граничных узловых точек

$$\bar{\Phi}_{i+1} = \bar{\Phi}_i + \Delta t \bar{H}^{-1} (-\bar{K}\bar{\Phi}_i + \bar{R}_i),$$

$$\dot{\bar{\Phi}}_{i+1} = \dot{\bar{\Phi}}_i + \Delta t \dot{\bar{\Phi}}_{i+1}, \quad (3)$$

где Δt – шаг по временной координате.

Основные соотношения метода конечных элементов в перемещениях получены с помощью принципа возможных перемещений и конечноэлементного варианта метода Галеркина.

Общая теория численных уравнений математической физики требует для этого наложение определенных условий на отношение шагов по временной координате Δt и по пространственным координатам, а именно

$$\Delta t = 0,5 \frac{\min \Delta l_i}{C_p} \quad (i = 1, 2, 3, \dots), \quad (4)$$

где Δl – длина стороны конечного элемента.

Для исследуемой области, состоящей из материалов с разными физическими свойствами, выбирается минимальный шаг по временной координате (4).

На основе метода конечных элементов в перемещениях разработаны алгоритм и комплекс программ для решения линейных плоских двумерных задач, которые позволяют решать задачи при нестационарных волновых воздействиях на сложные системы. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык Фортран-90.

В работах [1, 3–5, 7] приведена информация о физической достоверности и математической точности моделирования нестационарных волн напряжений с помощью рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ.

Постановка задач о сейсмическом воздействии на надземный нефтепровод

В работе приводится постановка для четырех задач. Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с).

Для рассматриваемых материалов приняты следующие исходные данные. Для трубы приняты следующие исходные данные: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 9,309 \cdot 10^{-7}$ с; $E = 2,1 \cdot 10^6$ кгс/см²; $\nu = 0,3$; $\rho = 0,8 \cdot 10^{-5}$ кгс с²/см⁴; $C_p = 5371$ м/с; $C_s = 3177$ м/с. Для основания приняты следующие исходные данные:

$$H = \Delta x = \Delta y; \Delta t = 2,788 \cdot 10^{-6} \text{ с};$$

$$E = 3,15 \cdot 10^5 \text{ кгс/см}^2; \nu = 0,2;$$

$$\rho = 0,255 \cdot 10^{-5} \text{ кгс с}^2/\text{см}^4; C_p = 3587 \text{ м/с};$$

$$C_s = 2269 \text{ м/с}.$$

Внутренний диаметр трубы равен $14,5H$. Средний диаметр трубы равен $15H$. Наружный диаметр трубы равен $15,5H$. Толщина трубы равна $0,5H$. Решается система уравнений из 32032288 неизвестных.

1. Рассмотрим задачу о воздействии плоской продольной сейсмической волны (рис. 2) под углом девяносто градусов к горизонту на наземный нефтепровод (рис. 1). От точки J под углом девяносто градусов на расстоянии трех средних диаметров от края трубы приложено нормаль-

ное напряжение σ_x , которое при $0 \leq n \leq 25$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 25$ равно P ($P = \sigma_0, \sigma_0 = 1 \text{ кгс/см}^2$). Граничные условия для контура KLM при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура KLM не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 3000$. Внутренний контур трубы $ABCD$ свободен от напряжений. Наружный контур $EFGH$ трубы свободен от напряжений, кроме точки G , которая находится на контакте с упругой полуплоскостью. В точке G контакта трубы и основания приняты условия непрерывности перемещений. Контур $KJGI$ свободен от нагрузок, кроме точек G и J , которые находятся в упругой полуплоскости.

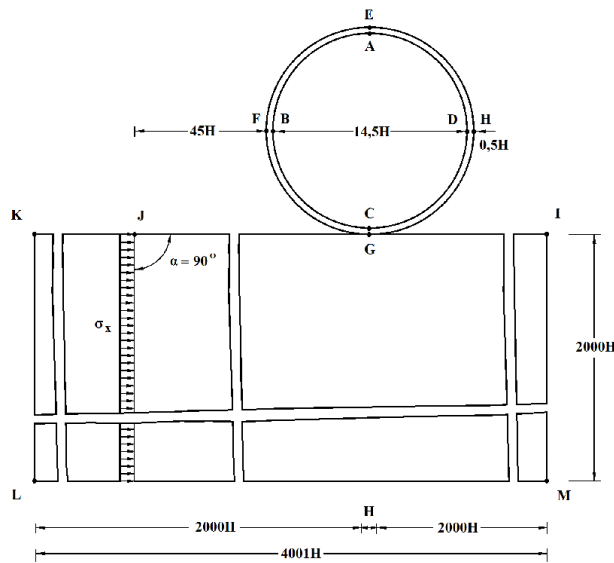


Рис. 1. Постановка задачи о воздействии плоской продольной сейсмической волны под углом девяносто градусов к горизонту на наземный нефтепровод

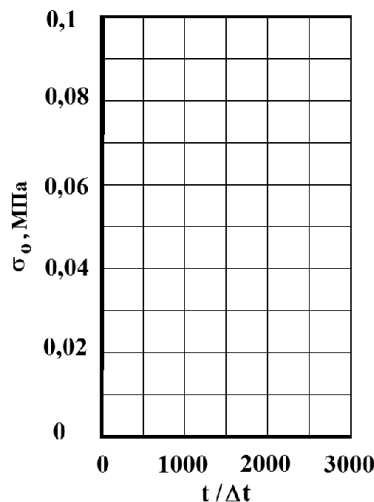


Рис. 2. Сейсмическое воздействие в виде ступенчатой функции (функция Хевисайда)

2. Рассмотрим задачу о воздействии плоской продольной сейсмической волны (рис. 2) под углом восемьдесят градусов к горизонту на наземный нефтепровод (рис. 3). От точки J под углом восемьдесят градусов на расстоянии трех средних диаметров от края трубы приложено нормальное напряжение σ_n , которое при $0 \leq n \leq 25$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 25$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 1$ кгс/см²). Граничные условия для контура $KLMI$ при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура $KLMI$ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 3000$. Внутренний контур трубы $ABCD$ свободен от напряжений. Наружный контур $EFGH$ трубы свободен от напряжений, кроме точки G , которая находится на контакте с упругой полуплоскостью. В точке G контакта трубы и основания приняты условия непрерывности перемещений. Контур $KJGI$ свободен от нагрузок, кроме точек G и J , которые находятся в упругой полуплоскости.

от контура $KLMI$ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 3000$. Внутренний контур трубы $ABCD$ свободен от напряжений. Наружный контур $EFGH$ трубы свободен от напряжений, кроме точки G , которая находится на контакте с упругой полуплоскостью. В точке G контакта трубы и основания приняты условия непрерывности перемещений. Контур $KJGI$ свободен от нагрузок, кроме точек G и J , которые находятся в упругой полуплоскости.

4. Рассмотрим задачу о воздействии плоской продольной сейсмической волны (рис. 2) под углом шестьдесят градусов к горизонту на наземный нефтепровод (рис. 5).

От точки J под углом шестьдесят градусов на расстоянии трех средних диаметров от края трубы приложено нормальное напряжение σ_n , которое при $0 \leq n \leq 25$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 25$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 1$ кгс/см²). Граничные условия для контура $KLMI$ при

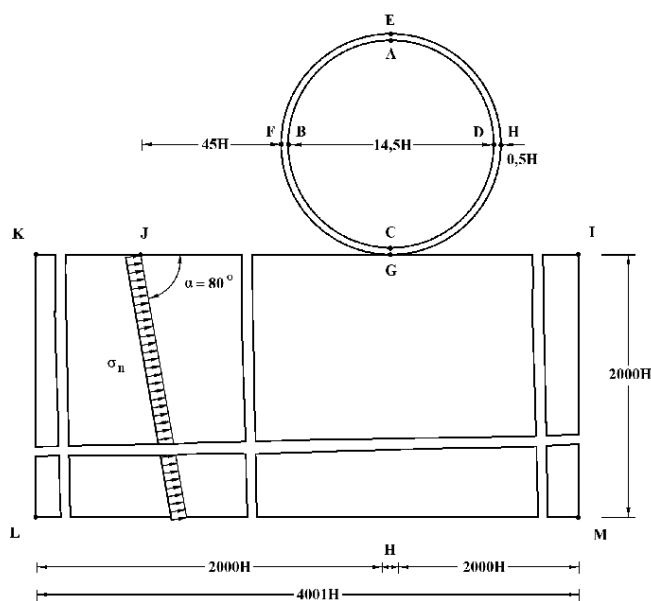


Рис. 3. Постановка задачи о воздействии плоской продольной сейсмической волны под углом восемьдесят градусов к горизонту на наземный нефтепровод

3. Рассмотрим задачу о воздействии плоской продольной сейсмической волны (рис. 2) под углом семьдесят градусов к горизонту на наземный нефтепровод (рис. 4). От точки J под углом семьдесят градусов на расстоянии трех средних диаметров от края трубы приложено нормальное напряжение σ_n , которое при $0 \leq n \leq 25$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 25$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 1$ кгс/см²). Граничные условия для контура $KLMI$ при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны

$u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура $KLMI$ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 3000$. Внутренний контур трубы $ABCD$ свободен от напряжений. Наружный контур $EFGH$ трубы свободен от напряжений, кроме точки G , которая находится на контакте с упругой полуплоскостью. В точке G контакта трубы и основания приняты условия непрерывности перемещений. Контур $KJGI$ свободен от нагрузок, кроме точек G и J , которые находятся в упругой полуплоскости.

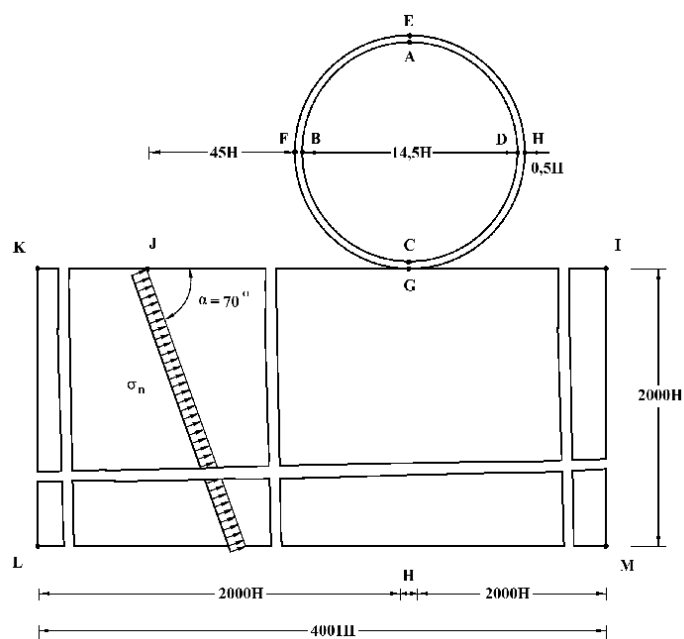


Рис. 4. Постановка задачи о воздействии плоской продольной сейсмической волны под углом семьдесят градусов к горизонту на надземный нефтепровод

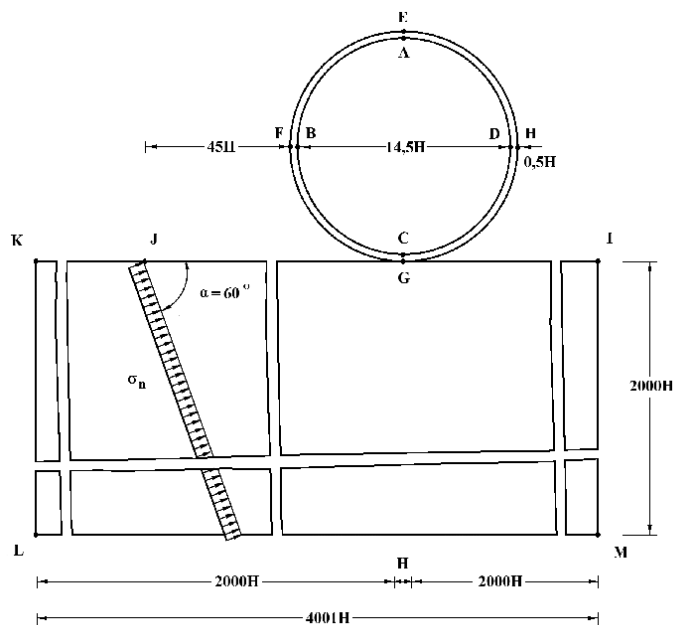


Рис. 5. Постановка задачи о воздействии плоской продольной сейсмической волны под углом шестьдесят градусов к горизонту на надземный нефтепровод

Список литературы

1. Мусаев В.К. О достоверности компьютерного моделирования нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых телах сложной формы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – С. 10–14.
2. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых областях с помощью метода конечных элементов в перемещениях // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 12 (1). – С. 28–32.
3. Мусаев В.К. Оценка точности и достоверности численного моделирования при решении задач об отражении и интерференции нестационарных упругих волн напряжений // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1 (часть 7). – С. 1184–1187.
4. Мусаев В.К. Численное решение задачи о распространении нестационарных упругих волн напряжений в подкрепленном круглом отверстии // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 2. – С. 93–97.
5. Мусаев В.К. Исследования устойчивости явной двухслойной линейной конечноэлементной схемы для внутренних узловых точек на равномерной прямоугольной сетке // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 5. – С. 39–42.
6. Мусаев В.К. Математическое моделирование поверхностных волн напряжений в задаче Лэмба при воздействии в виде функции Хевисайда // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5 (часть 1). – С. 38–41.
7. Мусаев В.К. Численное моделирование плоских продольных волн в виде импульсного воздействия (восходящая часть – четверть круга, средняя – горизонтальная, нисходящая – линейная) в упругой полуплоскости // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11 (часть 2). – С. 222–226.
8. Мусаев В.К. Численное моделирование нестационарных упругих волн напряжений в некоторых задачах методического характера // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11 (часть 2). – С. 227–230.
9. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных процессов в геообъектах с помощью волновой теории сейсмической безопасности // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 12. – С. 347–352.
10. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в Курпсайской плотине с основанием (полуплоскость) с помощью волновой теории сейсмической безопасности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 47–50.

УДК 539.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ УПРУГИХ ВОЛН НАПРЯЖЕНИЙ В ПОЛУПЛОСКОСТИ С ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛОСТЬЮ (СООТНОШЕНИЕ ШИРИНЫ К ВЫСОТЕ ОДИН К ДВЕНАДЦАТИ)

Мусаев В.К.

Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, Москва, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

Приводится некоторая информация моделирования защиты окружающей среды от нестационарных сейсмических воздействий. Поставленная задача реализуется с помощью моделирования уравнений волновой теории упругости. Применяется численный метод. Рассматривается волновая теория сейсмической безопасности. Применяется техническое средство в виде вертикальных полостей для увеличения безопасности объекта. Для решения поставленной задачи применяется волновое уравнение механики деформируемого твердого тела. Основные соотношения метода конечных элементов получены с помощью принципа возможных перемещений. Линейная динамическая задача с начальными и граничными условиями приведена к системе линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с начальными условиями. Получена явная двухслойная схема. Рассмотрена постановка задачи с полостью (соотношение ширины к высоте один к двенадцати) в полуплоскости при воздействии в виде функции Хевисайда. Решается система уравнений из 59048 неизвестных. В четырех точках приводится изменение контурного напряжения.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, численный метод, алгоритм, комплекс программ Мусаева В.К., метод, нестационарные упругие волны, динамика сплошных сред, физические процессы, механические процессы, волновая теория сейсмической безопасности, сейсмика, сейсмическая стойкость, сейсмическое воздействие, фундаментальное воздействие, распространение сейсмических волн, вертикальные прямоугольные полости, полуплоскость, неотражающие граничные условия, исследуемая расчетная область, функция Хевисайда, нестационарный переходной процесс, безопасность объекта

THE DEFINITION OF SEISMIC NON-STATIONARY ELASTIC STRESS WAVES IN A HALF-PLANE WITH VERTICAL RECTANGULAR CAVITY (RATIO OF WIDTH TO HEIGHT OF ONE TO TWELVE)

Musayev V.K.

Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, Moscow, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

Is some information of simulation of protection of the environment from non-stationary seismic effects. The task is implemented by using modeling equations of the wave theory of elasticity. Applied numerical method. Considered the wave theory of seismic safety. Applicable technical tool in the form of vertical cavities to increase the security of the facility. To solve this problem apply the wave equation mechanics of deformable solids. Basic relations of the finite element method obtained by using the principle of possible displacements. Linear dynamic problem with initial and boundary conditions given to the system of linear ordinary differential equations with initial conditions. The explicit two-layer scheme. Reviewed the problem statement with the cavity (ratio of width to height of one to twelve) in the half-plane when exposed in the form of Heaviside functions. Solve the system of equations of 59048 unknown. Four points is the change in the grid voltages.

Keywords: computer simulation, numerical method, algorithm, software complex Musayev V.K., a method of non-stationary elastic waves, dynamics of continuous media, physical processes, mechanical processes, wave theory for seismic safety, seismic, seismic resistance, seismic impact, fundamental impact, the propagation of seismic waves, the vertical rectangular cavity, the half-plane, non-reflecting boundary conditions, studied the computational domain, the function of Heaviside, non-stationary transition process, the security of the facility

Волны напряжений различной природы, распространяясь, в деформируемом теле взаимодействуют, друг с другом, что приводит к образованию новых областей возмущений, перераспределению напряжений и деформаций.

После трехкратного или четырехкратного прохождения и отражения волн напряжений в теле процесс распространения возмущений становится установившимся, напряжения и деформации усредняются, тело находится в колебательном движении.

В работе рассматривается техническое средство в виде вертикальной полости

для управления сейсмическим напряженным состоянием в упругой полуплоскости. Поставленная задача реализуется с помощью моделирования уравнений волновой теории упругости.

Постановка задачи волновой теории упругости

Для решения задачи о моделировании упругих нестационарных волн напряжений в деформируемых областях сложной формы рассмотрим некоторое тело Γ в прямоугольной декартовой системе координат XOY , которому в начальный момент времени $t = 0$

сообщается механическое нестационарное импульсное воздействие.

Предположим, что тело Γ изготовлено из однородного изотропного материала, подчиняющегося упругому закону Гука при малых упругих деформациях.

Точные уравнения двумерной (плоское напряженное состояние) динамической теории упругости имеют вид

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial X} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial Y} = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial X} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial Y} = \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2},$$

$$(x, y) \subset \Gamma,$$

$$\sigma_x = \rho C_p^2 \varepsilon_x + \rho (C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_y,$$

$$\sigma_y = \rho C_p^2 \varepsilon_y + \rho (C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_x, \quad \tau_{xy} = \rho C_s^2 \gamma_{xy},$$

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial X}, \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial Y}, \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial Y} + \frac{\partial v}{\partial X},$$

$$(x, y) \subset (\Gamma \cup S), \quad (1)$$

где σ_x , σ_y и τ_{xy} – компоненты тензора упругих напряжений; ε_x , ε_y и γ_{xy} – компоненты тензора упругих деформаций; u и v – составляющие вектора упругих перемещений вдоль осей OX и OY соответственно; ρ –

плотность материала; $C_p = \sqrt{\frac{E}{\rho(1-\nu^2)}}$ – скорость продольной упругой волны;

$C_s = \sqrt{\frac{E}{2\rho(1+\nu)}}$ – скорость поперечной

упругой волны; ν – коэффициент Пуассона; E – модуль упругости; S ($S_1 \cup S_2$) – граничный контур тела Γ .

Систему (1) в области, занимаемой телом Γ , следует интегрировать при начальных и граничных условиях.

В работах [1–10] приведена информация о моделировании нестационарных волн напряжений в деформируемых телах сложной формы с помощью рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ.

Некоторая информация о верификации моделирования нестационарных волн напряжений в деформируемых телах с помощью рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ приведена в следующих работах [2–6].

Разработка методики и алгоритма для решения волновых задач

Для решения двумерной плоской динамической задачи теории упругости с на-

чальными и граничными условиями (1) используем метод конечных элементов в перемещениях. Задача решается методом сквозного счета, без выделения разрывов. Основные соотношения метода конечных элементов получены с помощью принципа возможных перемещений.

Принимая во внимание определение матрицы жесткости, вектора инерции и вектора внешних сил для тела Γ , записываем приближенное значение уравнения движения в теории упругости

$$\bar{H} \ddot{\bar{\Phi}} + \bar{K} \bar{\Phi} = \bar{R}, \quad \bar{\Phi}|_{t=0} = \bar{\Phi}_0,$$

$$\dot{\bar{\Phi}}|_{t=0} = \dot{\bar{\Phi}}_0, \quad (2)$$

где \bar{H} – диагональная матрица инерции; \bar{K} – матрица жесткости; $\bar{\Phi}$ – вектор узловых упругих перемещений; $\dot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих скоростей перемещений; $\ddot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих ускорений; \bar{R} – вектор внешних узловых упругих сил.

Соотношение (2) система линейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка в перемещениях с начальными условиями.

Таким образом, с помощью метода конечных элементов в перемещениях, линейную задачу с начальными и граничными условиями (1) привели к линейной задаче Коши (2).

Для интегрирования уравнения (2) конечноэлементным вариантом метода Галеркина приведем его к следующему виду

$$\bar{H} \frac{d}{dt} \dot{\bar{\Phi}} + \bar{K} \bar{\Phi} = \bar{R}, \quad \frac{d}{dt} \bar{\Phi} = \dot{\bar{\Phi}}. \quad (3)$$

Интегрируя по временной координате соотношение (3) с помощью конечноэлементного варианта метода Галеркина, получим двумерную явную двухслойную конечноэлементную линейную схему в перемещениях для внутренних и граничных узловых точек

$$\bar{\Phi}_{i+1} = \bar{\Phi}_i + \Delta t \bar{H}^{-1} (-\bar{K} \bar{\Phi}_i + \bar{R}_i),$$

$$\dot{\bar{\Phi}}_{i+1} = \dot{\bar{\Phi}}_i + \Delta t \dot{\bar{\Phi}}_{i+1}, \quad (4)$$

где Δt – шаг по временной координате.

Основные соотношения метода конечных элементов в перемещениях получены с помощью принципа возможных перемещений и конечноэлементного варианта метода Галеркина.

Определяем условия на отношение шагов по временной координате Δt и по пространственным координатам, а именно

$$\Delta t = 0,5 \frac{\min \Delta l_i}{C_p} \quad (i = 1, 2, 3, \dots), \quad (5)$$

где Δl – длина стороны конечного элемента.

Для исследуемой области, состоящей из материалов с разными физическими свойствами, выбирается минимальный шаг по временной координате (5).

На основе метода конечных элементов в перемещениях разработаны алгоритм и комплекс программ для решения линейных плоских двумерных задач, которые позволяют решать задачи при нестационарных волновых воздействиях на сложные системы. При разработке комплекса

программ использовался алгоритмический язык Фортран-90.

Моделирование сейсмических волн в упругой полуплоскости с полостью

Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: $1 \text{ кгс/см}^2 \approx 0,1 \text{ МПа}$; $1 \text{ кгс см}^2/\text{см}^4 \approx 10^9 \text{ кг/м}^3$.

Рассмотрим задачу о воздействии плоской продольной сейсмической волны параллельной свободной поверхности упругой полуплоскости с полостью (соотношение ширины к высоте один к двенадцати) (рис. 1).

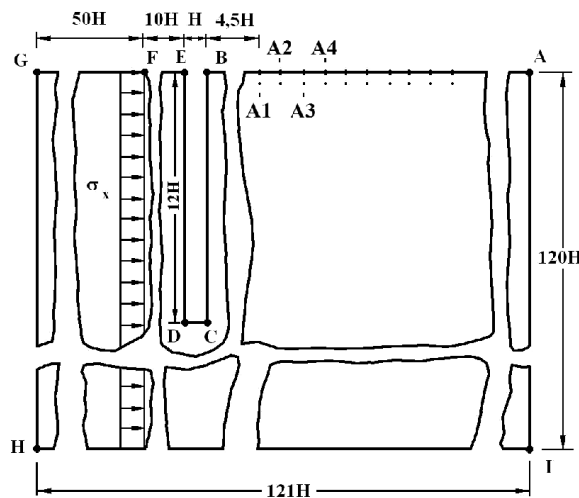


Рис. 1. Постановка задачи о воздействии плоской продольной сейсмической волны на упругую полуплоскость с полостью (соотношение ширины к высоте один к двенадцати)

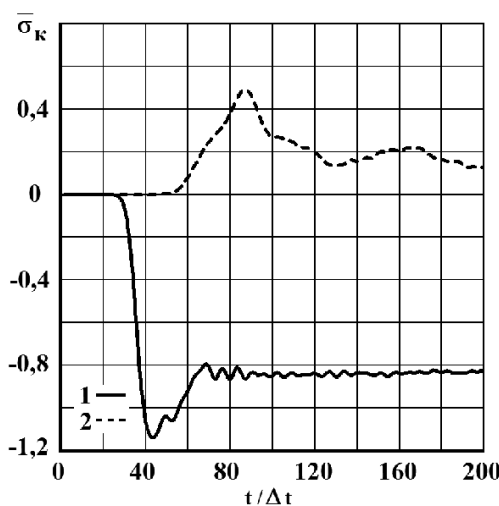


Рис. 2. Изменение упругого контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ во времени $t / \Delta t$ в точке A1: 1 – в задаче без полости; 2 – в задаче с полостью (соотношение ширины к высоте один к двенадцати)

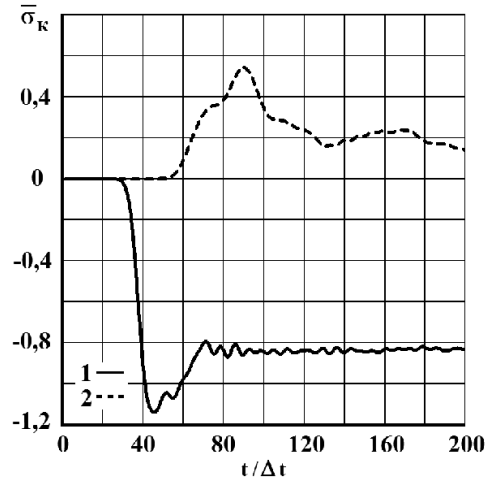


Рис. 3. Изменение упругого контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ во времени $t / \Delta t$ в точке A2:
1 – в задаче без полости; 2 – в задаче с полостью
(соотношение ширины к высоте один к двенадцати)

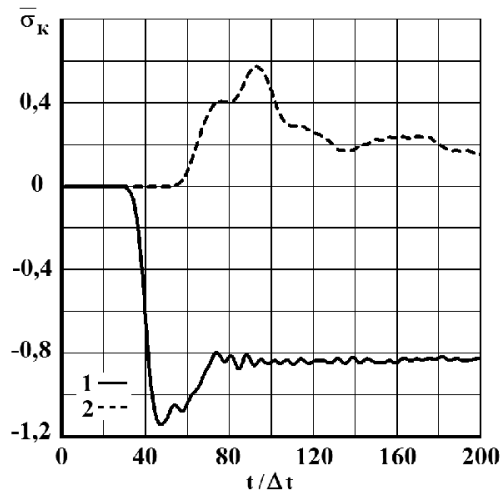


Рис. 4. Изменение упругого контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ во времени $t / \Delta t$ в точке A3:
1 – в задаче без полости; 2 – в задаче с полостью (соотношение ширины к высоте один
к двенадцати)

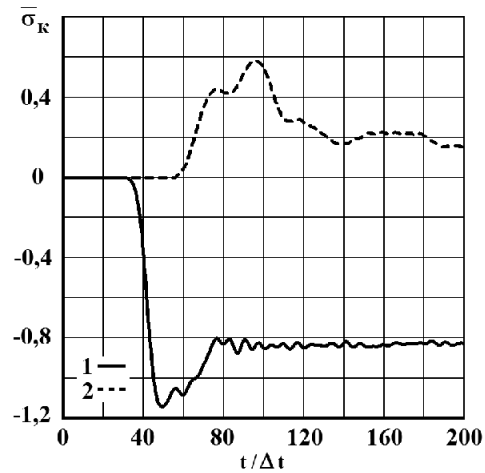


Рис. 5. Изменение упругого контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ во времени $t / \Delta t$ в точке A4:
1 – в задаче без полости; 2 – в задаче с полостью (соотношение ширины к высоте один
к двенадцати)

От точки F параллельно свободной поверхности $ABEFG$ приложено нормальное напряжение σ_x , которое при $0 \leq n \leq 10$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \leq 10$ равно P ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 0,1$ МПа (1 кгс/см²)). Граничные условия для контура $GHI A$ при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура $GHI A$ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 200$. Контур $ABCDEFGF$ свободен от нагрузок, кроме точки F . Расчеты проведены при следующих исходных данных:

$$\begin{aligned} H &= \Delta x = \Delta y; \\ \Delta t &= 1,393 \cdot 10^{-6} \text{ с}; \\ E &= 3,15 \cdot 10^4 \text{ МПа} (3,15 \cdot 10^5 \text{ кгс/см}^2); \\ \nu &= 0,2; \\ \rho &= 0,255 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3 (0,255 \cdot 10^{-5} \text{ кгс} \cdot \text{с}^2/\text{см}^4); \\ C_p &= 3587 \text{ м/с}; C_s = 2269 \text{ м/с}. \end{aligned}$$

Решается система уравнений из 59048 неизвестных.

Результаты расчетов для контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ ($\bar{\sigma}_k = \sigma_k / |\sigma_0|$) во времени n получены в точках $A1-A4$ (рис. 1), находящихся на свободной поверхности упругой полуплоскости. На рис. 2-5 приведены контурные напряжения $\bar{\sigma}_k$ в точках $A1-A4$ во времени n .

Вывод

Полученные результаты можно оценить как первое приближение к решению сложной комплексной задачи, о применении полостей для увеличения безопасности различных сооружений при нестационарных волновых сейсмических воздействиях, с помощью численного моделирования волновых уравнений теории упругости.

Список литературы

1. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых областях с помощью метода конечных элементов в перемещениях // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 12 (1). – С. 28–32.
2. Мусаев В.К. Численное решение задачи о распространении нестационарных упругих волн напряжений в подкрепленном круглом отверстии // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 2. – С. 93–97.
3. Мусаев В.К. Решение задачи о распространении плоских продольных волн в виде импульсного воздействия // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4 (часть 2). – С. 326–330.
4. Мусаев В.К. Исследования устойчивости явной двухслойной линейной конечноэлементной схемы для внутренних узловых точек на равномерной прямоугольной сетке // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 5. – С. 39–42.
5. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных стоячих упругих волн в бесконечной полосе при воздействии в виде треугольного импульса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11 (часть 2). – С. 248–251.
6. Мусаев В.К. Численное моделирование плоских продольных волн в виде импульсного воздействия (восходящая часть – четверть круга, средняя – горизонтальная, нисходящая – линейная) в упругой полуплоскости // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11 (часть 2). – С. 222–226.
7. Мусаев В.К. Математическое моделирование поверхностных волн напряжений в задаче Лэмба при воздействии в виде дельта функции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 2 (часть 1). – С. 25–29.
8. Мусаев В.К. Математическое моделирование поверхностных волн напряжений в задаче Лэмба при воздействии в виде функции Хевисайда // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5 (часть 1). – С. 38–41.
9. Мусаев В.К. Численное моделирование нестационарных упругих волн напряжений в некоторых задачах методического характера // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11 (часть 2). – С. 227–230.
10. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в Курпсайской плотине с основанием (полуплоскость) с помощью волновой теории сейсмической безопасности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 47–50.

УДК 539.3

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ САРКОФАГА (СООТНОШЕНИЕ ШИРИНЫ К ВЫСОТЕ СЕМЬ К ОДНОМУ, ДВУМ И ТРЕМ) В ВОДНОЙ СРЕДЕ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ УДАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ (ВЫБРОСА) НЕФТИ ИЗ СКВАЖИНЫ

Мусаев В.К.

Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II, Москва, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

Для прогноза безопасности технической системы, находящейся в водной, нефтяной и твердой деформируемой среде, при волновых воздействиях, применяется численное моделирование. Для решения поставленной задачи применяются уравнения нестационарной динамической теории упругости. Для решения двумерной нестационарной динамической задачи математической теории упругости с начальными и граничными условиями используем метод конечных элементов в перемещениях. Задача решается методом сквозного счета, без выделения разрывов. Применяется однородный алгоритм. С помощью метода конечных элементов в перемещениях, линейную задачу с начальными и граничными условиями привели к линейной задаче Коши. Рассмотрена задача о моделировании саркофага (соотношение ширины к высоте семь к одному, двум и трем) в водной среде для уменьшения ударного воздействия (выброса) нефти из скважины. Моделируются водная, нефтяная и деформируемая среды. Показано, что применение саркофага позволяет обеспечить безопасность технической системы и окружающей среды при внезапном выбросе нефти из скважины.

Ключевые слова: моделирование безопасности, саркофаг, уникальное сооружение, водная среда, нефтяная среда, твердая среда, деформируемые среды, нестационарное волновое воздействие, волновая теория ударной безопасности, ударное воздействие, импульсное воздействие, выброс нефти из скважины, численный метод, алгоритм, комплекс программ Мусаева В.К., верификация, оценка физической достоверности, оценка математической точности, физические процессы, переходный процесс, механические процессы

NUMERICAL SIMULATION OF THE SARCOPHAGUS (THE RATIO OF WIDTH TO HEIGHT OF SEVEN TO ONE, TWO AND THREE) IN THE AQUATIC ENVIRONMENT TO REDUCE THE IMPACT (EMISSIONS) OF OIL FROM WELLS

Musayev V.K.

Moscow state transport University of Emperor Nicholas II, Moscow, e-mail: musayev-vk@yandex.ru

For the prediction of safety of technical systems in water, oil and deformable environment by wave action, applied numerical modelling. To solve the tasks used the equations of non-stationary dynamic theory of elasticity. For solving two-dimensional nonstationary dynamic problems of mathematical elasticity theory with initial and boundary conditions we use the method of finite elements in displacements. The problem is solved by the method of end-to-end account, without allocation of breaks. Applies a uniform algorithm. Using the method of finite elements in displacements, a linear problem with initial and boundary conditions led to a linear Cauchy problem. The problem of the modeling of the sarcophagus (the ratio of width to height of seven to one, two and three) in the aquatic environment to reduce the impact (emissions) of oil from wells. Modeled water, oil and deformable medium. It is shown that the use of the sarcophagus allows you to ensure the safety of the technical system and the environment in a sudden release of oil from the well.

Keywords: modeling safety, sarcophagus, unique structure, water medium, oil medium, solid medium, a deformable medium, the transient wave impact, the wave theory of impact security, shock action, pulse impact, the release of oil from the well, a numerical method, algorithm, software complex Musayev V.K., verification, assessment of physical authenticity, the assessment of mathematical precision, the physical processes, the transition process, mechanical processes

В настоящее время вопросам безопасности окружающей среды от ударных воздействий (выбросе) нефти в водную, нефтяную и твердую деформируемую среды уделяется большое внимание. Применение моделей и методов волновой теории упругости позволит реализовать поставленную проблему.

Поставленная задача реализуется с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В.К. [1–10].

Постановка нестационарной волновой задачи

Рассмотрим задачу о нестационарном волновом воздействии на сооружение, ко-

торое находится в воздушной и твердой деформируемой среде.

Рассмотрим некоторое тело, состоящее из трех разных областей $\Gamma^{(1)}$ (водная среда), $\Gamma^{(2)}$ (нефтяная среда) и $\Gamma^{(3)}$ (твердая среда) (рис. 1) в прямоугольной декартовой системе координат XOY , которому в начальный момент времени $t=0$ сообщается механическое воздействие.

Предположим, что тело $\Gamma^{(1)}$ изготовлено из деформируемой водной среды и является однородным изотропным материалом, подчиняющегося упругому закону Гука при малых упругих деформациях. Если в деформируемом твердом теле предположим, что

поперечная скорость распространения равна нулю, то можно получить уравнения состояния для водной среды.

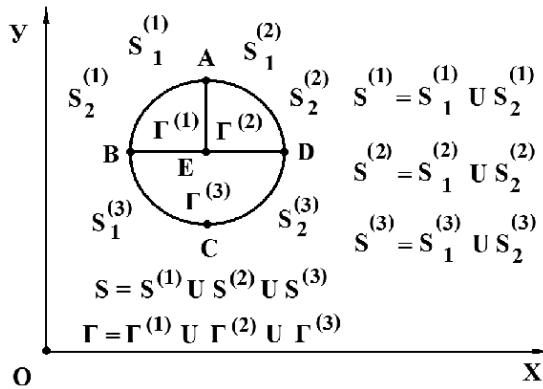


Рис. 1. Некоторое тело, состоящее из трех разных областей $\Gamma^{(1)}$, $\Gamma^{(2)}$ и $\Gamma^{(3)}$ в прямоугольной декартовой системе координат XOY

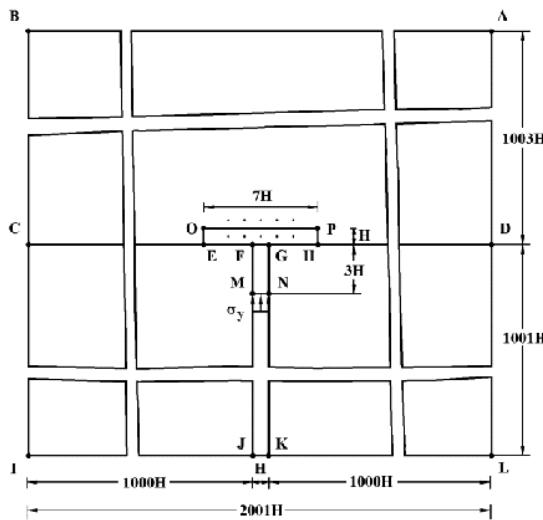


Рис. 2. Постановка задачи об ударном аварийном выбросе нефти в сложной деформируемой системе с саркофагом (плита: соотношение высоты к ширине один к семи)

Точные уравнения двумерной плоской динамической теории упругости для области $\Gamma^{(1)}$ имеют вид

$$\frac{\partial \sigma_x^{(1)}}{\partial x} = \rho^{(1)} \frac{\partial^2 u^{(1)}}{\partial t^2}, \quad \frac{\partial \sigma_y^{(1)}}{\partial y} = \rho^{(1)} \frac{\partial^2 v^{(1)}}{\partial t^2},$$

$$(x, y) \in \Gamma^{(1)},$$

$$\sigma_x^{(1)} = \rho^{(1)} C_p^{2(1)} \varepsilon_x^{(1)} + \rho^{(1)} C_p^{2(1)} \varepsilon_y^{(1)},$$

$$\sigma_y^{(1)} = \rho^{(1)} C_p^{2(1)} \varepsilon_y^{(1)} + \rho^{(1)} C_p^{2(1)} \varepsilon_x^{(1)},$$

$$\varepsilon_x^{(1)} = \frac{\partial u^{(1)}}{\partial x}, \quad \varepsilon_y^{(1)} = \frac{\partial v^{(1)}}{\partial y},$$

$$(x, y) \in (\Gamma^{(1)} \cup S^{(1)}), \quad (1)$$

где $\sigma_x^{(1)}$ и $\sigma_y^{(1)}$ – компоненты тензора упругих напряжений; $\varepsilon_x^{(1)}$ и $\varepsilon_y^{(1)}$ – компоненты тензора упругих деформаций; $u^{(1)}$ и $v^{(1)}$ – составляющие вектора упругих перемещений вдоль осей OX и OY соответственно; $\rho^{(1)}$ – плотность материала; $C_p^{(1)}$ – скорость продольной упругой волны; $S^{(1)}(S_1^{(1)} \cup S_2^{(1)})$ – граничный контур тела $\Gamma^{(1)}$.

Систему (1) в области, занимаемой телом $\Gamma^{(1)}$, следует интегрировать при начальных и граничных условиях.

Предположим, что тело $\Gamma^{(2)}$ изготовлено из деформируемой нефтяной среды и является однородным изотропным материалом, подчиняющегося упругому закону Гука при малых упругих деформациях. Если в деформируемом твердом теле предположим, что поперечная скорость распространения равна нулю, то можно получить уравнения состояния для нефтяной среды.

Точные уравнения двумерной плоской динамической теории упругости для области $\Gamma^{(2)}$ имеют вид

$$\frac{\partial \sigma_x^{(2)}}{\partial x} = \rho^{(2)} \frac{\partial^2 u^{(2)}}{\partial t^2}, \quad \frac{\partial \sigma_y^{(2)}}{\partial y} = \rho^{(2)} \frac{\partial^2 v^{(2)}}{\partial t^2},$$

$$(x, y) \in \Gamma^{(2)},$$

$$\sigma_x^{(2)} = \rho^{(2)} C_p^{2(2)} \varepsilon_x^{(2)} + \rho^{(2)} C_p^{2(2)} \varepsilon_y^{(2)},$$

$$\sigma_y^{(2)} = \rho^{(2)} C_p^{2(2)} \varepsilon_y^{(2)} + \rho^{(2)} C_p^{2(2)} \varepsilon_x^{(2)},$$

$$\varepsilon_x^{(2)} = \frac{\partial u^{(2)}}{\partial x}, \quad \varepsilon_y^{(2)} = \frac{\partial v^{(2)}}{\partial y},$$

$$(x, y) \in (\Gamma^{(2)} \cup S^{(2)}), \quad (2)$$

где $\sigma_x^{(2)}$ и $\sigma_y^{(2)}$ – компоненты тензора упругих напряжений; $\varepsilon_x^{(2)}$ и $\varepsilon_y^{(2)}$ – компоненты тензора упругих деформаций; $u^{(2)}$ и $v^{(2)}$ – составляющие вектора упругих перемещений вдоль осей OX и OY соответственно; $\rho^{(2)}$ – плотность материала; $C_p^{(2)}$ – скорость продольной упругой волны; $S^{(2)}(S_1^{(2)} \cup S_2^{(2)})$ – граничный контур тела $\Gamma^{(2)}$.

Систему (2) в области, занимаемой телом $\Gamma^{(2)}$, следует интегрировать при начальных и граничных условиях.

Точные уравнения двумерной плоской динамической теории упругости для области $\Gamma^{(3)}$ (твердая среда) имеют вид

$$\frac{\partial \sigma_x^{(3)}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}^{(3)}}{\partial y} = \rho^{(3)} \frac{\partial^2 u^{(3)}}{\partial t^2},$$

$$\frac{\partial \tau_{yx}^{(3)}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y^{(3)}}{\partial y} = \rho^{(3)} \frac{\partial^2 v^{(3)}}{\partial t^2},$$

$$(x, y) \in \Gamma^{(3)},$$

$$\sigma_x^{(3)} = \rho^{(3)} C_p^{2(3)} \varepsilon_x^{(3)} + \rho^{(3)} (C_p^{2(3)} - 2C_s^{2(3)}) \varepsilon_y^{(3)},$$

$$\sigma_y^{(3)} = \rho^{(3)} C_p^{2(3)} \varepsilon_y^{(3)} + \rho^{(3)} (C_p^{2(3)} - 2C_s^{2(3)}) \varepsilon_x^{(3)},$$

$$\tau_{xy}^{(3)} = \rho^{(3)} C_s^{2(3)} \gamma_{xy}^{(3)},$$

$$\varepsilon_x^{(3)} = \frac{\partial u^{(3)}}{\partial x}, \quad \varepsilon_y^{(3)} = \frac{\partial v^{(3)}}{\partial y},$$

$$\gamma_{xy}^{(3)} = \frac{\partial u^{(3)}}{\partial y} + \frac{\partial v^{(3)}}{\partial x},$$

$$(x, y) \in (\Gamma^{(3)} \cup S^{(3)}), \quad (3)$$

где $\sigma_x^{(3)}$, $\sigma_y^{(3)}$ и $\tau_{xy}^{(3)}$ – компоненты тензора упругих напряжений; $\varepsilon_x^{(3)}$, $\varepsilon_y^{(3)}$ и $\gamma_{xy}^{(3)}$ – компоненты тензора упругих деформаций; $u^{(3)}$ и $v^{(3)}$ – составляющие вектора упругих перемещений вдоль осей Ox и Oy

соответственно; $\rho^{(3)}$ – плотность материала; $C_p^{(3)}$ – скорость продольной упругой волны; $C_s^{(3)}$ – скорость поперечной упругой волны; $S^{(3)} (S_1^{(3)} \cup S_2^{(3)})$ – граничный контур тела $\Gamma^{(3)}$.

Систему (3) в области, занимаемой телом $\Gamma^{(3)}$, следует интегрировать при начальных и граничных условиях.

В работах [1, 3–6] приведена информация о верификации (оценка достоверности и точности) применяемого численного метода, алгоритма и комплекса программ.

Постановка задачи об ударном аварийном выбросе нефти

Расчеты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: $1 \text{ кгс/см}^2 \approx 0,098 \text{ МПа}$; $1 \text{ кгс с}^2/\text{см}^4 \approx 0,98 \cdot 10^9 \text{ кг/м}^3$.

Для твердой деформируемой среды приняты следующие исходные данные: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6} \text{ с}$; $E = 3,09 \cdot 10^4 \text{ МПа}$ ($3,15 \cdot 10^5 \text{ кгс/см}^2$); $\nu = 0,2$; $\rho = 0,25 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$ ($0,255 \cdot 10^{-5} \text{ кгс с}^2/\text{см}^4$); $C_p = 3587 \text{ м/с}$; $C_s = 2269 \text{ м/с}$. Для водной деформируемой среды приняты следующие исходные данные: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 3,268 \cdot 10^{-6} \text{ с}$; $\rho = 1,025 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ($1,045 \cdot 10^{-6} \text{ кгс с}^2/\text{см}^4$); $C_p = 1530 \text{ м/с}$. Для нефтяной деформируемой среды приняты следующие исходные данные: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 3,876 \cdot 10^{-5} \text{ с}$; $\rho = 0,825 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ($0,841 \cdot 10^{-6} \text{ кгс с}^2/\text{см}^4$); $C_p = 1290 \text{ м/с}$.

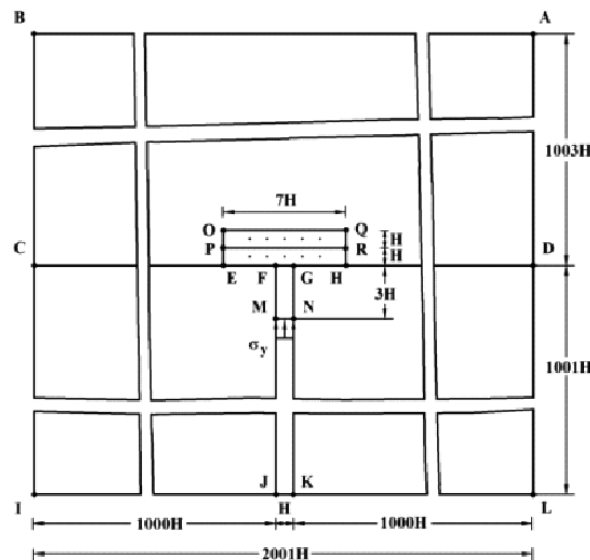


Рис. 3. Постановка задачи об ударном аварийном выбросе нефти в сложной деформируемой системе с саркофагом (плита: соотношение высоты к ширине два к семи)

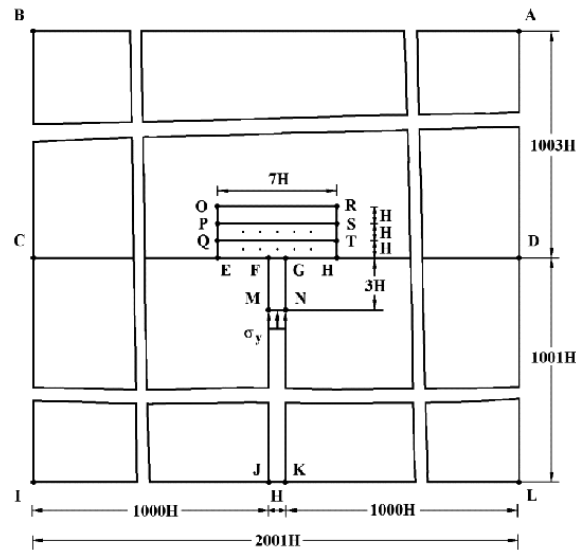


Рис. 4. Постановка задачи об ударном аварийном выбросе нефти в сложной деформируемой системе с саркофагом (плита: соотношение высоты к ширине три к семи)

Рассмотрим задачу об ударном аварийном выбросе нефти в сложной системе, которая состоит из разных деформируемых сред (водной, нефтяной и твердой), а так же из твердого деформируемого саркофага (соотношение высоты к ширине один к семи) (рис. 2). На контуре MN приложено нормальное воздействие σ_y , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , при $11 \leq n \leq 30$ равно P и при $30 \leq n \leq 40$ от P до 0 ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 0,098$ МПа (1 кгс/см²)). Граничные условия для контура $ABCILD$ при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура $ABCILD$ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 500$. Твердые деформируемые среды $FECIJM$, $DHGKNL$ и $POEFGH$. Водная деформируемая среда $ABCEPOQRHD$. Нефтяная деформируемая среда $GFMJKN$. На границе материалов с разными свойствами приняты условия непрерывности перемещений. При расчетах принимается минимальный шаг по времени $\Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6}$ с. Исследуемая расчетная область имеет 4014010 узловых точек. Решается система уравнений из 16056040 неизвестных.

Рассмотрим задачу об ударном аварийном выбросе нефти в сложной системе, которая состоит из разных деформируемых сред (водной, нефтяной и твердой), а так же из твердого деформируемого саркофага (соотношение высоты к ширине два к семи) (рис. 3). На контуре MN приложено нормальное воздействие σ_y , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , при $11 \leq n \leq 30$ равно P и при $30 \leq n \leq 40$

от P до 0 ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 0,098$ МПа (1 кгс/см²)). Граничные условия для контура $ABCILD$ при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура $ABCILD$ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 500$. Твердые деформируемые среды $FECIJM$, $DHGKNL$ и $QOPEFGHR$. Водная деформируемая среда $ABCEPOQRHD$. Нефтяная деформируемая среда $GFMJKN$. На границе материалов с разными свойствами приняты условия непрерывности перемещений. При расчетах принимается минимальный шаг по времени $\Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6}$ с. Исследуемая расчетная область имеет 4014010 узловых точек. Решается система уравнений из 16056040 неизвестных.

Рассмотрим задачу об ударном аварийном выбросе нефти в сложной системе, которая состоит из разных деформируемых сред (водной, нефтяной и твердой), а так же из твердого деформируемого саркофага (соотношение высоты к ширине три к семи) (рис. 4). На контуре MN приложено нормальное воздействие σ_y , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t / \Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , при $11 \leq n \leq 30$ равно P и при $30 \leq n \leq 40$ от P до 0 ($P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 0,098$ МПа (1 кгс/см²)). Граничные условия для контура $ABCILD$ при $t > 0$ $u = v = \dot{u} = \dot{v} = 0$. Отраженные волны от контура $ABCILD$ не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 500$. Твердые деформируемые среды $FECIJM$, $DHGKNL$ и $ROPEFGHRS$. Водная деформируемая среда $ABCEQPORSTHD$. Нефтяная дефор-

мируемая среда *GFMJKN*. При расчетах принимается минимальный шаг по времени $\Delta t = 1,393 \cdot 10^{-6}$ с. На границе материалов с разными свойствами приняты условия непрерывности перемещений. Исследуемая расчетная область имеет 4014010 узловых точек. Решается система уравнений из 16056040 неизвестных.

Результаты расчетов были получены для нормального напряжения

$$\bar{\sigma}_x \left(\bar{\sigma}_x = \sigma_x / |\sigma_0| \right),$$

для нормального напряжения

$$\bar{\sigma}_y \left(\bar{\sigma}_y = \sigma_y / |\sigma_0| \right)$$

и для касательного напряжения

$$\bar{\tau}_{xy} \left(\bar{\tau}_{xy} = \tau_{xy} / |\sigma_0| \right)$$

во времени n в точках *B1–B10*, которые показаны на рис. 2–4 и на рис. 5.

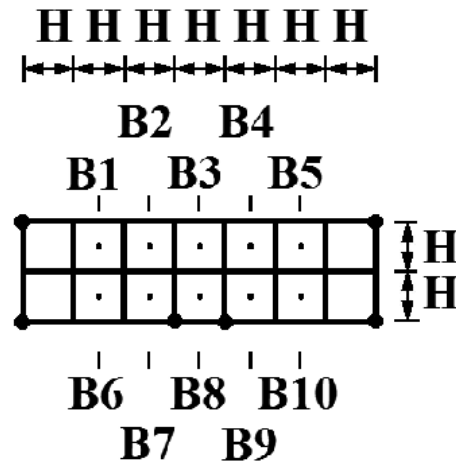


Рис. 5. Точки *B1–B10*, в которых получены компоненты тензора напряжений

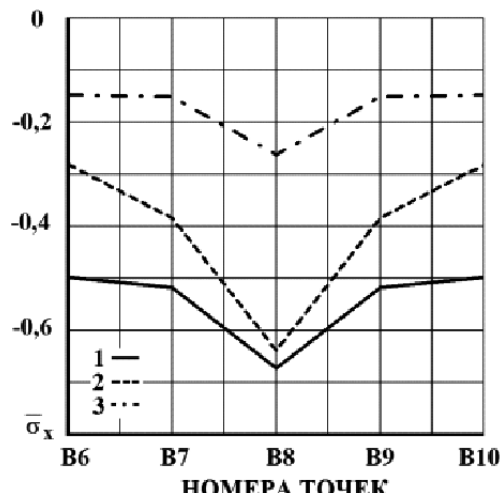


Рис. 6. Изменение максимальных сжимающих величин упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_x$ в точках *B6–B10* в задачах с саркофагом:

- 1 – плита: соотношение высоты к ширине один к семи;
 2 – плита: соотношение высоты к ширине два к семи; плита:
 3 – соотношение высоты к ширине три к семи

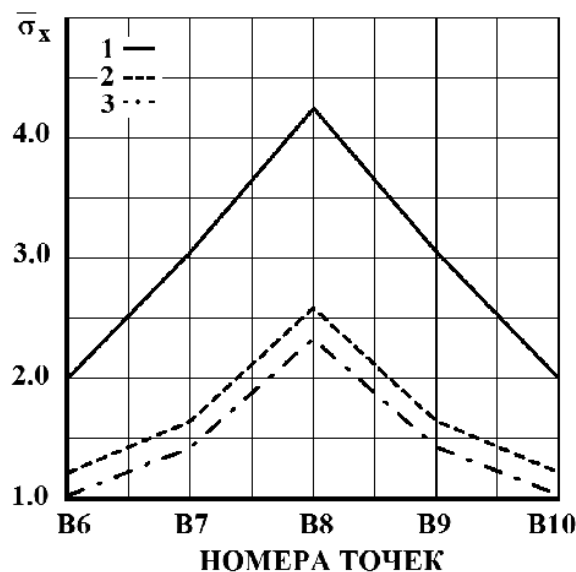


Рис. 7. Изменение максимальных растягивающих величин упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_x$ в точках B6–B10 в задачах с саркофагом:

1 – плита: соотношение высоты к ширине один к семи; 2 – плита: соотношение высоты к ширине два к семи; плита: 3 – плита: соотношение высоты к ширине три к семи

На рис. 6 показано изменение максимальных сжимающих величин упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_x$ в точках B6–B10 в задачах с саркофагом: 1 – плита: соотношение высоты к ширине один к семи; 2 – плита: соотношение высоты к ширине два к семи; плита: 3 – соотношение высоты к ширине три к семи.

На рис. 7 показано изменение максимальных растягивающих величин упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_x$ в точках B6–B10 в задачах с саркофагом: 1 – плита: соотношение высоты к ширине один к семи; 2 – плита: соотношение высоты к ширине два к семи; плита: 3 – соотношение высоты к ширине три к семи.

Список литературы

1. Мусаев В.К. О достоверности компьютерного моделирования нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых телах сложной формы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – С. 10–14.
 2. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных упругих волн напряжений в деформируемых областях с помощью метода конечных элементов в перемещениях // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 12 (1). – С. 28–32.
 3. Мусаев В.К. Оценка точности и достоверности численного моделирования при решении задач об отражении и интерференции нестационарных упругих волн напряжений // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1 (часть 7). – С. 1184–1187.

4. Мусаев В.К. Исследования устойчивости явной двухслойной линейной конечноэлементной схемы для внутренних узловых точек на равномерной прямоугольной сетке // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 5. – С. 39–42.

5. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных стоячих упругих волн в бесконечной полосе при воздействии в виде треугольного импульса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11 (часть 2). – С. 248–251.

6. Мусаев В.К. Численное моделирование плоских продольных волн в виде импульсного воздействия (восходящая часть – четверть круга, средняя – горизонтальная, нисходящая – линейная) в упругой полуплоскости // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11 (часть 2). – С. 222–226.

7. Мусаев В.К. Математическое моделирование нестационарного аварийного выброса нефти в сложной многофазной деформируемой среде // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 28–32.

8. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных волн напряжений в бесконечной пластинке при вертикальном сосредоточенном упругом ударном воздействии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 33–37.

9. Мусаев В.К. Моделирование нестационарных волн напряжений в задаче о воздействии воздушной ударной волны на консоль (соотношение ширины к высоте один к десяти) с упругой полуплоскостью // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–1. – С. 38–42.

10. Мусаев В.К. Моделирование динамических напряжений в упругой полуплоскости при горизонтальном сосредоточенном нестационарном воздействии воздушной ударной волны // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–2. – С. 222–226.

УДК 544.623

МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ОСОБО ЧИСТОГО КИСЛОРОДА С ПОМОЩЬЮ СУПЕРИОНИКА

Рахымбеков А.Ж., Абдухаирова А.Т.

*Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган,
e-mail: rahim_tal@mail.ru*

Разработан метод получения особо чистого кислорода в реакционной установке из супернионного твердого электролита с применением определенных допущений при математической обработке результатов измерений, при этом ни погрешность, ни коэффициент преобразования практически не зависят от условий измерения. Измерен ток короткого замыкания, мощность экспериментальной установки в определенном температурном интервале. Приведены преимущества данного метода по сравнению с традиционными методами разложения воды электролизом, указаны особенности применения супернионного проводника на основе стабилизированной двуокиси циркония. Указано замечательное свойство твердого оксидного ионного проводника – проводить через себя только анионы кислорода под воздействием электрического поля постоянного тока и высокой температуры в интервале 500–800 градусов. Изготовлены и исследованы несколько различных макетов кислородного насоса для получения кислорода. При этом последовательно уточняли требования к конструкции, технологии устройства и режимам его эксплуатации. Установлено, что при осуществлении метода важно также реализовать как можно большее сечение ионного проводника S. Это связано со стремлением увеличивать производительность в условиях ограничения плотности тока.

Ключевые слова: твердый, оксидный, ионный, супернионик, температура, давление, электродвижущая сила, ячейка, мощность, производительность

METHOD OF RECEIPT HIGHLY PURIFIED OXYGEN BY MEANS OF SUPERIONIC

Rakhymbekov A.Z., Abdukhairova A.T.

*Zhetysu State University named after Ilyas Zhansugurov, Taldykorgan,
e-mail: rahim_tal@mail.ru*

A method for producing very pure oxygen in the reaction unit of the superionic solid electrolyte with the use of certain assumptions in mathematical processing of measurement results, and no error or conversion factor is almost independent of the measurement conditions. Measured short-circuit current capacity of the experimental setup in a certain temperature interval. Privedeny advantages of this method compared to traditional methods of decomposition of water by electrolysis, particularly given the use of the superionic conductor based on stabilized zirconia. Indicated remarkable property of the solid oxide ion conductor – to pass through itself only oxygen anions under the influence of the DC electric field and a high temperature in the range of 500 to 800-degrees. Made and investigated a number of different layouts of the oxygen pump to produce oxygen. At the same time consistently refined design requirements, the device technology and its operation modes. It was found that the implementation of the method it is also important to realize as large cross-section of the ion conductor S. This is connected with the desire to increase productivity in conditions of limited current density

Keywords: hard, oxide, ion, superionic, temperature, pressure, electromotive force, cell, power, productivity

Полезное применение в полупроводниковой технологии может найти основанный на ионном переносе твердых оксидных ионных проводников (ТОИП) способ получения кислорода из воздуха. Существенные отличия такого способа – возможность точного регулирования потока и рекордная чистота получаемого кислорода. Чистый кислород в полупроводниковой технологии нужен, например, для получения окиси кремния методом окисления кремния в сухом кислороде [1].

Широко известный, распространенный способ получения кислорода электрическим разложением воды плохо удовлетворяет растущим требованиям к чистоте кислорода. Он дорог, энергоёмок, требует громоздкой аппаратуры и специальных мер безопасности.

Нами исследован метод получения особо чистого кислорода, основанный на применении уникальных прикладных свойств твердого оксидного ионного проводника из стабилизированной двуокиси циркония, проще говоря, твердого электролита. Свойство это заключается в том, что твердый электролит под воздействием электрического поля постоянного тока и высокой температуры проводит через себя только анионы кислорода с выделением на аноде молекулярного особо чистого кислорода.

Принципиальная схема кислородного насоса для получения кислорода электрическим разложением воздуха на перегородке из ТОИП показана на рис. 1.

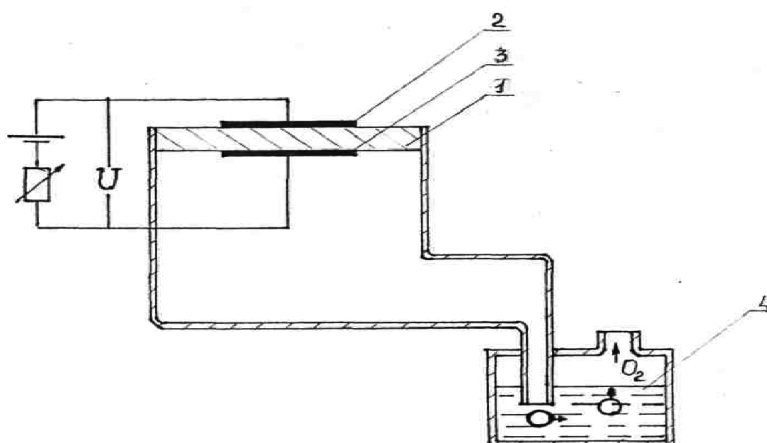


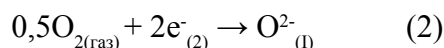
Рис. 1. Экспериментальная установка для получения особо чистого кислорода с помощью ТОИ: 1 – твердый электролит ТОИП; 2 – внешний электрод катод; 3 – внутренний электрод анод; 4 – резервуар для сбора особо чистого кислорода

Перегородка I из вакуум-плотной стабилизированной двуокиси циркония, снабженная пористыми платиновыми электродами 2 из 3, отделяет атмосферный воздух при парциальном давлении кислорода $p' = 0.21$ и общем давлении $P' = 1$ атм. от магистрали, куда перекачивается кислород при парциальном давлении $p = 1,00$ и общем давлении $P = (P' + \Delta)$ атм, где Δ – избыточное давление, задаваемое затвором 4.

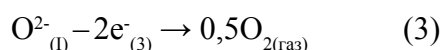
Производительность такого кислородного насоса определяется электрическим током [2]. Пропускание через перегородку от внешнего источника i ампер вызывает поток кислорода

$$\begin{aligned} \Pi &= i / 4F = 2.59 \cdot 10^{-6} \cdot i \text{ моль / с} = \\ &= 5,8 \cdot 10^{-8} \cdot i \text{ м}^3/\text{с} = 0,209 \text{ л/ч.} \end{aligned} \quad (1)$$

На трехфазных границах кислородсодержащий газ- электронный проводник – ионный проводник протекают реакции:



на стороне электрода 2, где кислород входит и в решетку ионного проводника, и



на стороне электрода 3, где кислород выходит из решетки.

В стационарном режиме напряжение внешнего источника имеет вид

$$U = ri \frac{RT}{4F} + \ln \frac{Pp}{P'p'} = ri + \ln \frac{p}{p'} + \ln \frac{P}{P'}. \quad (4)$$

Оно складывается из падения напряжения на омическом сопротивлении ионного проводника r и концентрационной э.д.с., которая, в свою очередь, включает напряжения, расходуемые на преодоление градиента концентрации кислорода и избыточного давления затвора. Соответственно, мощность, потребляемая кислородным насосом от внешнего источника, состоит из трех слагаемых

$$Ui = ri^2 + i \frac{RT}{4F} \ln \frac{p}{p'} + i \frac{RT}{4F} \ln \frac{P}{P'}. \quad (5)$$

Полезной мощностью является второй член правой части (5). Первое слагаемое отражает расход мощности на разогрев ячейки катающим током, третье – расход на выведение кислорода через газовую магистраль [3]. Третье слагаемое существенно меньше второго, поэтому к.п.д. кислородного насоса с достаточной точностью описывается отношением

$$\eta = \frac{RT}{4F} \ln \frac{P}{P'} / \left(\frac{RT}{4F} \ln \frac{p}{p'} + ri \right), \quad (6)$$

где

$$r = (\sigma)^{-1} h/S = (\sigma_0)^{-1} [\exp (A/T)] (h/S). \quad (7)$$

Очевидно η следует увеличивать, т.е. уменьшать обратную величину

$$\eta^{-1} = 1 + i \frac{1}{\left(\frac{R}{4F}\right) \ln \frac{P}{P'}} \frac{1}{\sigma_o S} \frac{h \exp(A/T)}{T}, \quad (8)$$

что при фиксированном токе достигается увеличением температуры. Таким образом, выгодно выбирать электролит с наибольшей удельной электропроводностью σ_0 , увеличивать сечение S и уменьшать толщину ионного проводника h , а также работать при возможно большей температуре.

Увеличение сечение путем выбора как можно большей пробирки ограничено возможностями технологии изготовления таких пробирок. Длина 400 мм при диаметре 25 мм и толщине стенки 2 мм, по существу, является предельной. Такая пробирка позволяет получить ток 40 – 45 А и, следовательно, поток кислорода 8 – 10 л/ч.

По-видимому, при этом один из электродных процессов затруднял электроперенос. На соответствующей границе нарастало напряжение, что равноценно снижению P_{O_2} вблизи твердого электролита. Очевидно восстановление твердого электролита на-

$t, ^\circ\text{C}$	527	627	727	827	927	1027
$r, \text{Ом}$	5,7	1,4	0,5	0,2	0,1	0,05
$ri, \text{В}$	28,5	7	2,5	1	0,5	0,25
$\frac{RT}{4F} \ln \frac{P}{P'}, \text{В}$	0,028	0,032	0,035	0,038	0,042	0,045
$\eta, \%$	0,1	0,5	1,5	4	8	18
$ri^2, \text{Вт}$	140	35	12	5	2,5	0,8

В таблице приведены соотношения складываемых правой части (4), рассчитанные в зависимости от T при условии, что кислородный насос выполнен на трубке из стабилизированной двуокиси циркония диаметром 10 мм, длиной 5 см, толщиной стенки 1 мм, с электропроводностью

$$\sigma = 3,2 \cdot 10^4 \exp(-10^4/T) (\text{Ом}\cdot\text{м})^{-1}.$$

Сечение кислородного насоса составляет 15 см². Из таблицы видно, как с ростом температуры уменьшается расход мощности на разогрев ячейки качающим током и увеличивается к.п.д устройства.

Были изготовлены и исследованы несколько различных макетов кислородного насоса для получения кислорода. При этом последовательно уточняли требования к конструкции, технологии устройства и режимам его эксплуатации [4].

При осуществлении метода важно также реализовать как можно большие сечение ионного проводника S . Это связано со стремлением увеличивать производительность в условиях ограничения плотности тока.

чиналось при напряжении $U = U^*$, которому соответствует $P_{O_2} = P^*$ – наименьшее давление кислорода, при котором твердого электролит сохраняет исключительно ионный перенос. Известно, что с ростом T это давление увеличивается, соответствующее напряжение U^* уменьшается. Таким образом, увеличение T усугубляет опасность восстановления и снижает надежность [5].

Список литературы

1. Рахымбеков А.Ж. и др. Ионный кислородный насос // Наука и образование в жизни современного общества. – №8. – 30.12.2014. – С.133-134.
2. Рахымбеков А.Ж., и др. Baro electromotive force in the low-temperature electrolyte // The Way of Science, 2014, №7 (7), p.36-38.
3. Рахымбеков А.Ж., Oxyden pump from a hard electrolyte, Global Science and innovation, March 12-13th, 2015, Chicago, p.296-298.
4. Рахымбеков А.Ж., Исследование скорости кислородного обмена суперинионного проводника с внешней средой // Science and world. – 2014. – №11 (15). – Vol.1, p.18-23.
5. Рахымбеков А.Ж., Абдухаирова А.Т., Experimental characteristics of the superionic oxygen pump // Science and world. – 2015. – №2 (18), Vol.1. – p.18-21.

УДК 621.371

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ ОНЧ-НЧ И УВЧ-СВЧ РАДИОВОЛНОВЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РАЗЛОМНЫХ СТРУКТУР**Хаптанов В.Б., Башкуев Ю.Б., Дембелов М.Г.***Институт физического материаловедения СО РАН, Улан-Удэ, e-mail: vkhaptanov@mail.ru*

Рассмотрены вопросы комплексирования ОНЧ-НЧ и УВЧ-СВЧ радиотехнических методов для радиоволновой диагностики разломных структур в земной коре в широком диапазоне радиоволн (от десятков килогерц до единиц гигагерц). Радиоимпедансное профилирование и зондирование в диапазоне ОНЧ-НЧ позволяют обнаружить и локализовать разломы в земной коре по изменению импеданса и геоэлектрического разреза. Георадиолокация разломных структур на УВЧ-СВЧ частотах позволяет дифференцировать тонкую структуру разлома вплоть до отдельных сейсмодислокаций в осадочных и кристаллических породах и кинематику движений в разломной зоне.

Ключевые слова: радиоволновая диагностика, разломные структуры, радиоимпедансное зондирование, георадиолокация, сейсмодислокации

INTEGRATION OF THE VLF-LF AND UHF-VHF RADIOWAVE METHODS FOR FAULT STRUCTURES DIAGNOSIS**Khaptanov V.B., Bashkuev Y.B., Dembelov M.G.***Institute of Physical Materials Science of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, e-mail: vkhaptanov@mail.ru*

The problems of integration VLF-LF and UHF-VHF radio methods for radiowave diagnostics of faults in the earth's crust in a wide range of radio waves (from tens of kilohertz to gigahertz units). Radioimpedance profiling and sounding in the VLF-LF range can detect and locate faults in the earth's crust to change the impedance and geoelectric section. GPR fault structures in the UHF-VHF microwave frequencies allows us to differentiate the fine structure of the fault up to the individual seismic dislocations in sedimentary and crystalline rocks and the kinematics of the movements in the fault zone.

Keywords: radiowave diagnosis, fault structures, radioimpedance sensing, GPR, seismic dislocations

В докладе обобщен опыт исследования разломных структур комплексом радиотехнических методов интроскопии (радиоволновой диагностики) верхней части земной коры – ОНЧ-НЧ радиоимпедансное профилирование-зондирование, УВЧ-СВЧ георадиолокация. Разломные зоны земной коры являются свидетельствами сейсмической активности земной коры. Изучение активности разломов, характера происшедших движений земной коры и степени катастрофичности вызвавших их сейсмособытий является актуальной задачей для региона Байкальского рифта, являющегося, по сути, гигантским разломом в земной коре в условиях растяжения [1]. На суше значительные пространства покрыты чехлом осадочных пород, поверхностных отложений, густой растительности, скрывающей разломные структуры. Водоемы также не способствуют изучению разломов в их донных структурах и генезиса котловин. Для исследования активности разлома используют комплекс геолого-геоморфологических, геофизических и геодезических методов.

Цель исследований – выявление и изучение тектонических нарушений (разломов) земной коры Байкальской Сибири в ОНЧ-НЧ и УВЧ-СВЧ диапазонах радиоволн по данным инструментальных радиофи-

зических наблюдений радиоимпедансным и георадиолокационным методами.

Решаемые задачи. Радиоимпедансная диагностика разломных зон в ОНЧ-НЧ диапазонах. Восстановление геоэлектрического разреза разломных зон по измеренному поверхностному импедансу.

Георадарная диагностика разломных зон на суше и акваториях в диапазонах УВЧ-СВЧ.

Совместное применение радиоимпедансного и георадарного зондирования при исследовании разломных зон.

Техника эксперимента и методика обработки

Метод радиоимпедансного зондирования основан на изучении амплитудно-фазовой структуры электромагнитного поля на границе раздела «воздух-подстилающая среда» [2]. Он позволяет производить непосредственные измерения модуля и фазы поверхностного импеданса с использованием полей ОНЧ-НЧ радиостанций. В режиме профилирования он позволяет выявлять резкие амплитудно-фазовые изменения импеданса, связанные с наличием разломной зоны. Это может быть уменьшение удельного электрического сопротивления (УЭС) в зоне дробления разлома, смена характе-

ра слоистости разреза. Для используемого в работе измерителя поверхностного импеданса ИПИ-300 возможный частотный диапазон определения поверхностного импеданса ограничен диапазоном 10–300 кГц. Глубинность метода на этих частотах может достигать 100–150 м.

Другим радиоволновым методом исследования разломных зон является георадиолокация. Современная георадарная технология волновой диагностики в более высокочастотном диапазоне УВЧ-СВЧ позволяет получить информацию о верхней части разреза [3]. Метод дает возможность визуально контролировать изменения подповерхностной структуры на профиле, пересекающем разломную зону. Георадарное зондирование выполнено георадаром «Око-2» с антенными блоками АБДЛ «Тритон», АБ-400, АБ-700, АБ-1700 имеющими центральные частоты спектра зондирующего радиопульса 50, 400, 700 и 1700 МГц соответственно. Глубина зондирования зависит от электрических свойств среды и может составлять от единиц метров на осадочных отложениях до 100 и более метров на кристаллических породах с высоким УЭС. Обработка и визуализация данных георадиолокации производилась программой «GeoScan32» [4].

Сейсмодислокации на дне оз. Котокель

Георадарные исследования на оз. Котокель Прибайкальского района Республики Бурятия (рис. 1а) выявили разломные зоны (1, 2, рис. 1б), по которым произошло опускание 6 км участка дна озера. Амплитуда

опускания может превышать 2 м. На врезке (рис. 1в) крупным планом показано строение разломной зоны 1. На ней отмечены водная толща, донные отложения и линия сейсмодислокации. Кроме того, гиперболические отражения показывают наличие погребенных объектов в толще донных отложений. Ими могут быть, например, стволы деревьев, оказавшихся на дне во время формирования котловины озера во времена палеозоя.

Палеосейсмодислокации Тункинской долины

В Тункинской долине проведена количественная интерпретация слоисто-неоднородной среды в ОНЧ-НЧ и УВЧ-СВЧ диапазонах на глубину до 100 метров. Радиоимпедансные зондирования на частотах 22,2, 50 и 279 кГц на профиле длиной 180 метров в крест простирания Торской палеосейсмодислокации (рис. 2а, б, в) показали резкую смену типа геоэлектрического разреза, проявившуюся в слабо-индуктивном характере поверхностного импеданса (фаза импеданса достигает -16 градусов) на частоте 279 кГц. В результате решения обратной задачи установлено наличие слоя многолетней мерзлоты в предгорной части профиля. Определены УЭС и толщины различных комплексов горных пород. Радиорадиограмма зоны разлома на частоте 50 МГц (рис. 2г), подтверждает наличие слоя многолетней мерзлоты и сеть сейсмодислокаций, имеющих «пальмовую» структуру, в осадочных отложениях.

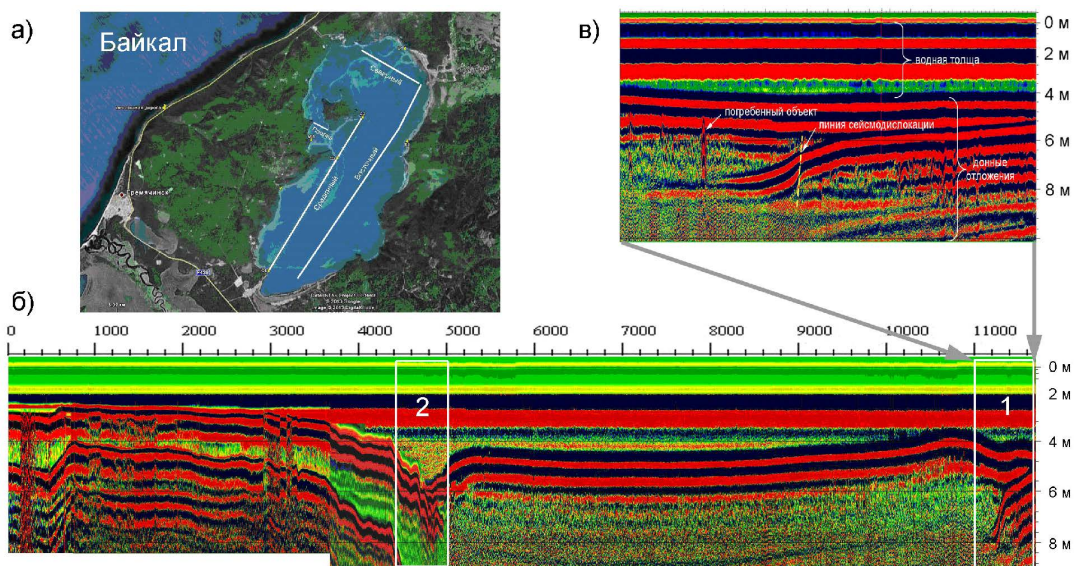


Рис. 1. Профиль «Восточный» на оз. Котокель. Георадар «Око-2». АБДЛ «Тритон» ($f_c = 50$ МГц)

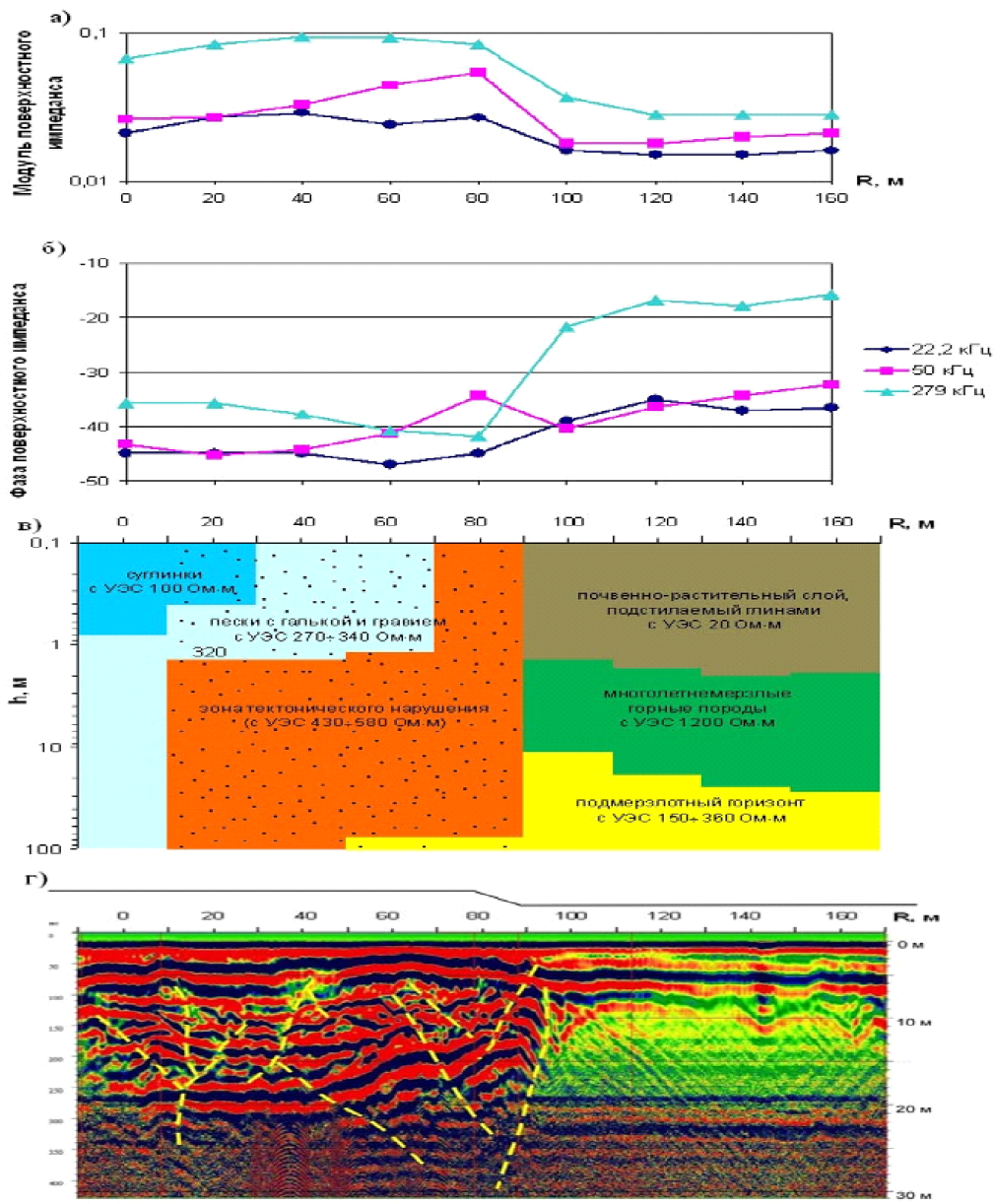


Рис. 2. Результаты радиоимпедансного зондирования на профиле вкрест простирания Торской палеосейсмодислокации:
 а, б – модуль и фаза импеданса на частотах 22,2, 50 и 279 кГц; в – геоэлектрический разрез, зона тектонического нарушения выделена крапом; г – радарограмма зоны разлома, георадар «ОКО-2», антенный блок «Тритон-50 МГц»; вверху – положение уступа, выраженное в рельефе; желтые линии – дислокации в осадочных отложениях

Черемшанское месторождение кварцитов

Совместная интерпретация данных радиоимпедансного и георадарного профилирования выявила строение разломной зоны в кристаллических породах Черемшанского

месторождения кварцитов (рис. 3). Разлом имеет ширину 2 м со смещением крыльев по вертикали 2 м. УЭС кварцита в естественном залегании достигает 4000 Ом·м, доломитов 400 Ом·м. В зонах дробления УЭС пород снижается до 15–50 Ом·м.

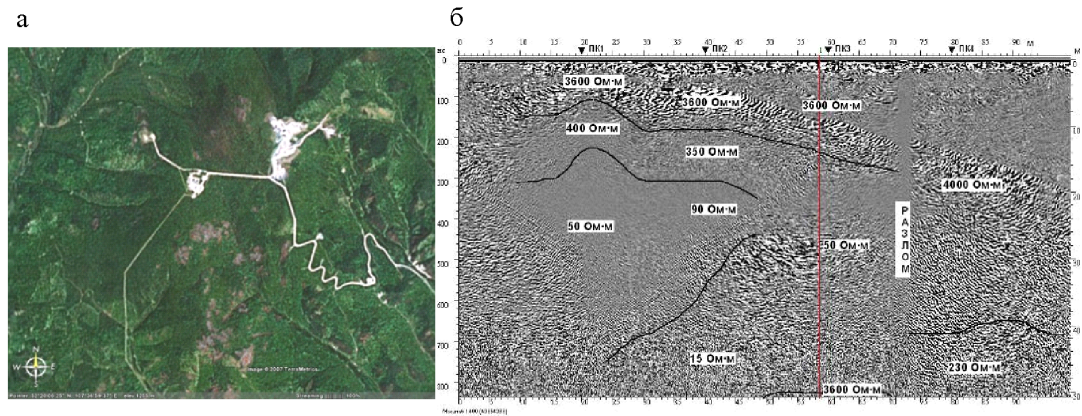


Рис. 3. Черемшанское месторождение кварцитов в Прибайкальском районе Республики Бурятия (а) и радарограмма зоны тектонического разлома вкост его простираения (б) с нанесенными результатами радиоимпедансного зондирования

Байкальские дюны

Георадарным методом выявлено тектоническое нарушение типа сброс под Байкальскими дюнами в п. Горячинск (рис. 4). Желтой прерывистой линией обозначена

линия сброса. Она определяется на радарограмме сменой характера слоистости разреза. Сброс проходит под острым углом к берегу на расстоянии от 190 (профиль 3) до 250 м (профиль 1).

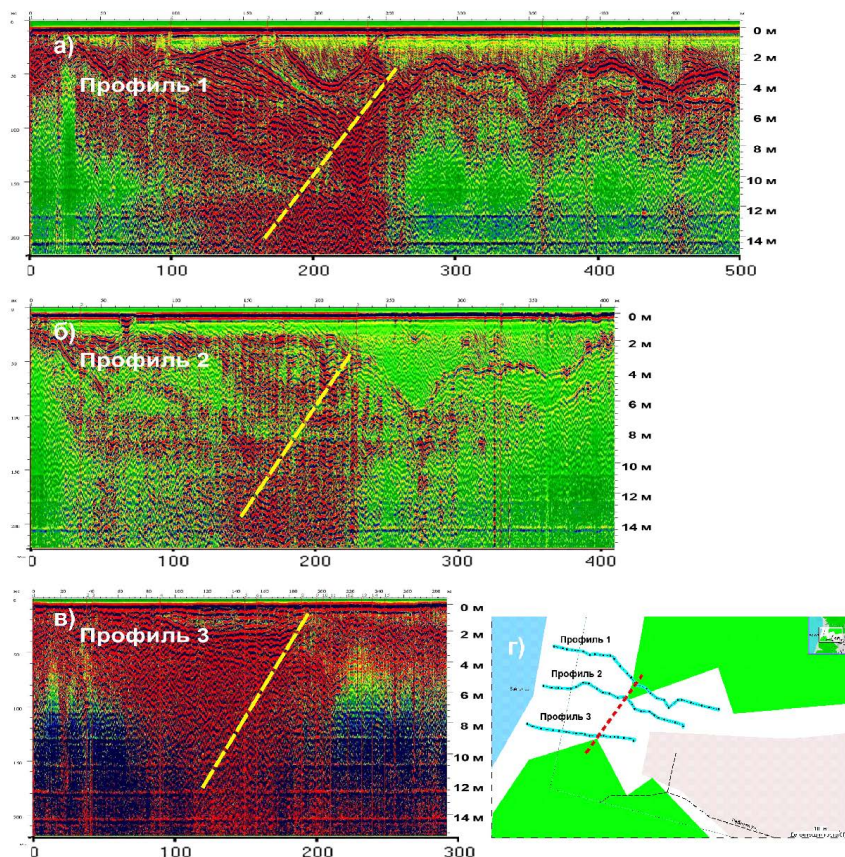


Рис. 4. Радарограммы 3 смежных профилей от берега Байкала (а,б,в) и схема расположения профилей (г). Красным пунктиром показано положение выявленного тектонического нарушения. Георадар «Око-2». Антенный блок АБ-250

Тугнуйский угольный разрез

На угольном разрезе «Тугнуйский» методами георадарного и радиоимпедансного зондирования установлено наличие 4 зон тектонических нарушений и хорошо проводящего обводненного слоя угленосных отложений на глубине более 20 м (рис. 5). По данным радиоимпедансных зондирований определены электрические параметры угленосных отложений, состоящих из тонких слоев алевролитов и угля.

структуру разлома вплоть до отдельных сейсмодислокаций в осадочных и кристаллических породах и определить кинематику движений в разломной зоне. Используемые методы дополняют друг друга и позволяют объективно и количественно описать объект исследования.

Работа выполнена при финансовой поддержке госбюджетного проекта «Распространение радиоволн в неоднородных импедансных каналах».

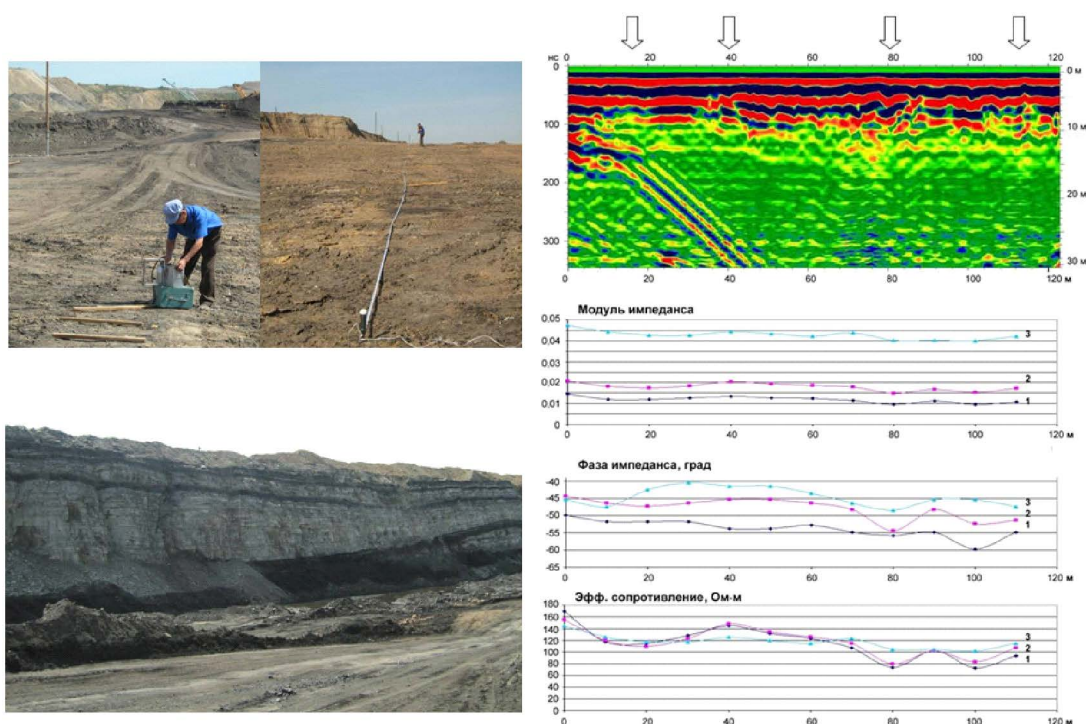


Рис. 5. Фото угольного разреза и результаты георадарных и радиоимпедансных зондирований. Стрелками показаны разломные зоны разреза

Выводы

Доказана перспективность комплексирования ОНЧ-НЧ и УВЧ-ОВЧ радиотехнических методов для радиоволновой диагностики разломных структур в земной коре в широком диапазоне радиоволн (от десятков килогерц до единиц гигагерц). Радиоимпедансное профилирование и зондирование в диапазоне ОНЧ-НЧ позволило обнаружить и локализовать разломы в земной коре по изменению импеданса и геоэлектрического разреза. Георадиолокация разломных структур на УВЧ-СВЧ частотах сделало возможным дифференцировать тонкую

Список литературы

1. Афраймович Э.Л. и др. Сейсмоионосферные и сейсмoeлектромагнитные процессы в Байкальской рифтовой зоне. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 304 с.
2. Башкуев Ю.Б. Электрические свойства природных слоистых сред. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. – 207 с.
3. Радиотехнический прибор подповерхностного зондирования (георадар) ОКО-2: Техническое описание. Инструкция по эксплуатации. Версия 2.6, 2009. – URL: <http://www.logsys.ru/>.
4. Программа управления георадаром «Око» и визуализации получаемых данных. Руководство пользователя, 2009. – URL: <http://www.logsys.ru/>.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ ЦИСПЛАТИНА И АЛЛИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПАЛЛАДИЯ С ГЕТЕРОАРОМАТИЧЕСКИМИ ЛИГАНДАМИ НА МОДЕЛИ ПЕРЕВИВАЕМОЙ ОПУХОЛИ МАТКИ МЫШЕЙ

¹Антошина Е.Е., ¹Горькова Т.Г., ¹Кобляков В.А., ²Столяров И.П., ¹Труханова Л.С.

¹ФГБУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина Минздрава РФ, Москва, e-mail: kobliakov@rambler.ru;

²Институт неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Москва

Одним из наиболее эффективных классов противоопухолевых препаратов являются производные платины. Наиболее востребованным среди них соединением является цисплатин. Однако к настоящему времени возможности платиновых препаратов исчерпали себя. Химически близкими противоопухолевым комплексным соединениям платины являются комплексы других переходных металлов, в том числе палладия. В настоящей работе на модели перевиваемого рака шейки матки мышей РШМ-5 проводили сравнительное изучение противоопухолевой активности цисплатина и аллильных комплексов палладия с лигандами фенантролина и дипиридила. Цисплатин был наиболее эффективен в торможении роста опухоли. Фенантролиновый комплекс палладия оказался более эффективным в торможении роста опухоли по сравнению с дипиридилным. Делается вывод о перспективности создания противоопухолевых препаратов на основе производных палладия.

Ключевые слова: цисплатин, комплексы палладия, противоопухолевая активность

THE INVESTIGATION OF ANTITUMOR ACTIVITY OF CISPLATIN AND PALLADIUM COMPLEXES WITH HETEROAROMATIC LIGANDS ON THE MODEL OF TRANSPLANTABLE TUMOR OF CERVIX

¹Antoshina E.E., ¹Gorkova T.G., ¹Kobliakov V.A., ²Stoljarov I.P., ¹Truchanova L.S.

¹N.N. Blochin's Russian Cancer Research Centre Health Ministry of Russia, Moscow,

e-mail: kobliakov@rambler.ru;

²N.S. Kurnakov's Institute of inorganic chemistry Russian Academy of Science, Moscow

One of the most effective classes of anticancer chemicals are platinum's compounds. Most needed from them is cisplatin. However, to our time the resource of platinum compounds is limited. Chemically near antitumor complexes of platinum are the complexes of other transitional metals include palladium. In this investigation it was made the comparative study of antitumor activity cisplatin and allylic complexes palladium contained ligands phenantroline or dipiridile on the transplantable cervix mice cancer RCHM-5. Cisplatin was most effective in inhibition of tumor growth. Phenantroline complex of palladium was more effective in inhibition of tumor growth compare with dipiridile. It is concluded that it is promising to made the antitumor compounds on base of palladium derivatives.

Keywords: cisplatin, palladium complexes, antitumor activity

Одним из наиболее эффективных классов противоопухолевых цитостатиков являются производные платины. Их цитотоксический эффект обусловлен взаимодействием с молекулой ДНК. Успех применения в онкологии одного из первых полученных производных платины - цисплатина, химическое название цис-диамино-дихлор-платина (II), вызвал всплеск интереса к синтезу новых производных этого металла с предположительно противоопухолевой активностью. За 40 было синтезировано 3000 потенциально активных платиновых препаратов [3]. Некоторые из них приняты в практику лечения различных типов опухолей: карбоплатин, надаплатин и др. Возможность применения производных платиновых соединений ограничено значительными побочными эффектами, такими как нефротоксичность, появлением эффекта множественной лекар-

ственной устойчивости и др. В настоящее время поиск новых препаратов на основе платины, по-видимому, исчерпал себя. Поэтому помимо платины изучается противоопухолевая активность комплексов других переходных металлов, в том числе палладия.

В связи с тем, что палладий является химическим «двойником» платины, но его соединения гораздо лабильнее и, как правило, менее токсичны по сравнению с соединениями последней, уже давно проводится направленный поиск биологически активных соединений палладия, и среди них обнаружены комплексы, проявляющие сравнимую или более высокую по сравнению с цис-платином биологическую активность. Среди перспективных классов как простейшие анионные комплексы типа морфозола (C₅H₁₂NO)₂[PdCl₄] [2], действующие по тому

же механизму что и цисплатин, так и более сложные соединения, содержащие гетероароматические лиганды типа производных пиридина, 2,2-дипиридила и 1,10-фенантролина [4], а также фенантроцианиновые комплексы [1]. При поиске новых перспективных соединений особое внимание уделяется структурным аналогам цисплатина, прежде всего нейтральными диаминовыми комплексами Pt(II) и Pd(II) $cis-ML_2X_2$, в том числе комплексам с хелатирующими лигандами такими как 2,2-дипиридилы, полипиридины и 1,10-фенантролины [7].

Действие таких соединений объясняется интеркаляцией, а не образованием внутримолекулярных сшивок в ДНК [5]. Из самых общих соображений следует, что возможны и другие механизмы нарушения репликации ДНК. Например, под действием активных металлоорганических соединений палладия возможна такая модификация цепочки ДНК, которая затрудняет или делает невозможной репликацию. К таким соединениям относятся, в частности, аллильные комплексы палладия, широко применяемые в тонком органическом синтезе. Они являются активными интермедиатами в ряде гомогенных каталитических реакций. Нам не удалось найти в литературе никаких сведений об исследованиях по противоопухолевой активности и цитотоксичности аллильных комплексов палладия, что довольно странно. Ведь известно, что при взаимодействии аллильных комплексов палладия с аминами и, очевидно, с азотистыми основаниями нуклеотидов образуются смешанные комплексы, где амин играет роль монодентатного лиганда, соединенного с центральным атомом связью Pd-N.

Особый интерес представляет такие соединения, которые способны нарушать репликацию ДНК, взаимодействуя с ней одновременно по нескольким механизмам. К ним, по нашему мнению, относятся катионные аллильные комплексы палладия $[C_3H_5PdL]Cl$ с хелатными гетероароматическими лигандами L. Такого рода соединения легко образуются при взаимодействии аллильных комплексов $[C_3H_5PdCl]_2$ с хелатирующими лигандами 2,2-дипиридилом и этилендиамином, но они, в отличие от исходных соединений, являются ионными и хорошо растворимы в воде. Примечательно, что влияние хлорид-иона, присутствующего в плазме крови, на растворимость комплекса невелико и не приводит к осаждению комплекса. Поскольку в растворах аллильных комплексов существует равновесие между формами с π - и σ -связанными лигандами C_3H_5 , в последнем случае наряду с интеркаляцией возможно и донорно-ак-

цепторное взаимодействие координационно ненасыщенного атома палладия катиона с атомами азота нуклеотидов ДНК. Целью данной работы было сравнительное изучение противоопухолевого действия цисплатина и аллильных производных палладия с различными лигандами: фенантроллиновыми и дипиридилными.

Материалы и методы исследования

В работе использовались аллильные производные палладия: аллил (4,7-диметил-1,10-фенантролин)палладий(II) хлорид (вещество I) и аллил (2,2-дипиридил)палладий(II) хлорид (вещество II), а также цисплатин. Соединения палладия были синтезированы в Институте Неорганической химии им. Курнакова РАН.

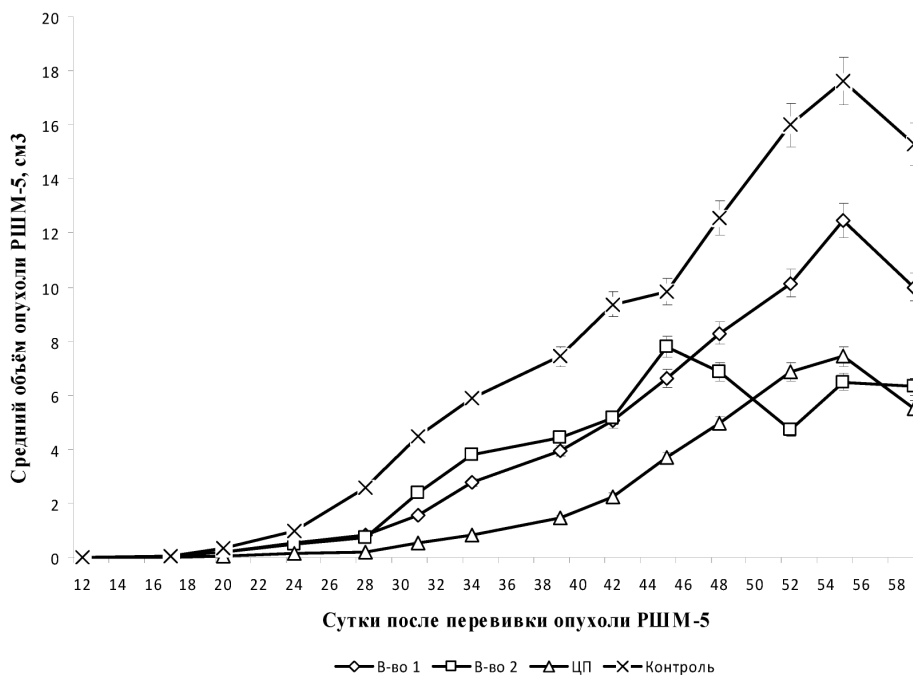
Эксперименты по изучению противоопухолевой активности производных палладия и цисплатина проводились на мышках-самках линии СВА, которым пересаживали опухоль шейки матки РШМ-5. Опухоль РШМ-5 была пересажена всем группам мышей под кожу, стандартным методом. Мыши были разбиты на 4 группы: группа 1 получала вещество I, группа 2 – вещество II, группа 3-цисплатин (ЦП) и группа 4 – контроль. В контрольной группе было 19 мышей, а в экспериментальных – по 16. Введение препаратов начали при обнаружении у всех мышей первых пальпируемых узелков (через 10 дней после пересадки). Вещество I, вещество II или цисплатин вводили двукратно в дозе 2,5 мг/кг массы тела с интервалом 5 суток внутривентриально (суммарная доза для всех трех препаратов 5 мг/кг). Вещество I и вещество II растворяли в дистиллированной воде. Контрольным мышам вводили двукратно дистиллированную воду. О противоопухолевом действии изучаемых веществ судили по результатам сопоставления среднего объема опухолей в контрольных и опытных группах. Объем вычислялся как произведение величин трех взаимно перпендикулярных размеров опухоли. Измерение опухолей проводилось 2 раза в неделю.

Результаты исследования и их обсуждение

На рисунке приведены данные по действию изучаемых веществ на рост пересаженной опухоли шейки матки. Из рисунка видно, что все изучаемые вещества тормозят рост опухоли. Наиболее эффективным был цисплатин, который на начальных стадиях роста опухоли был более эффективен, чем производные палладия. На более поздних стадиях роста опухоли аллильное производное палладия II был по эффективности одинаков с цисплатином. Аллильное производное палладия I был менее эффективен на всех стадиях роста опухоли. В эксперименте происходила инволюция опухоли. В контроле таких случаев было 3, при действии вещества I – 8, вещества II – 7, а при действии цисплатина – 10. Поскольку инволюцию опухоли вызывали все изучаемые вещества, намного более эффективно, чем спонтанный процесс, то следует заключить,

что эффект инвазия опухоли обусловлен именно действием веществ, а не спонтанными событиями. Следует заметить, что в используемых нами дозах исследуемых веществ не наблюдалась гибель животных, что свидетельствует о возможности увеличения дозы и следовательно возможном усилении противоопухолевого эффекта.

На модели опухолевых клеток желудка MKN28 и MKN45, устойчивых к действию цисплатина, глюконокогированные комплексы палладия (II) вызвали гибель клеток [9]. На наш взгляд производные палладия являются соединениями способными увеличить противоопухолевый арсенал веществ, применяемых в клинике.



Влияние ЦП, вещества 1 и вещества 2 на рост перевиваемой опухоли ЗШМ-5

На основании полученных данных можно заключить, что противоопухолевое действие аллильных производных палладия на модели рака шейки матки сопоставимо с действием цисплатина. Поскольку соединение II было более эффективно, чем I, можно сделать вывод, что тип хелатной группы влияет на противоопухолевую активность аллильного производного палладия. Анализ литературы по противоопухолевому действию производных палладия произвести довольно сложно. Большинство исследователей использовали в качестве модели культуру опухолевых клеток, а опытов на животных ограниченное количество. На модели культуры клеток меланомы человека показано, что эффект изопропильных производных палладия также сильно зависит от структуры хелатной группы [6].

Список литературы

1. Демидов В.Н., Касьяненко Н.А., Антонов В.С., Волков И.Л., Соколов П.А., Пахомова Т.Б., Симанова С.А. // Рос. хим. ж., 2010, т.LIV. – № 6. – С.120–135.
2. Ефименко И.А., Иванова Н.А., Локшин Б.В. Комплексы палладия с гетероциклическими лигандами: Пат. РФ № 2291872 (опубл. 20.01.2007).
3. Desoize V., Madoulet, C. Particular aspects of platinum compounds used at present in cancer treatment // Critical Reviews in Oncology/Hematology. – 2002 42(3). – PP. 317–325.
4. Gao E., Liu C., Zhu M., Lin H., Wu Q., Liu L., Current Development of Pd(II) Complexes as Potential Antitumor Agents // Anti-Cancer Agents in Medical Chemistry, 2009, 9, p.356–368.
5. Hug F., Tayyem H., Beale Ph., Yu J. Studies of the activity of three palladium(II) compounds of the form: Trans-PdL₂X₂ where L = 2-hydroxypyridine, 3- hydroxypyridine and 4-hydroxypyridine // J. Inorg. Biochem. – 2007. – 101(1). – p.30-35.
6. Kapdi A.R., Fairlamb I.J. Anti-cancer palladium complexes: a focus on PdX₂L₂, palladacycles and related complexes // Chem Soc Rev. 2014, 7;43(13): 4751-77.
7. Kostova I. Recent patents on Anti-Cancer // Drug Discovery, 2006, v.1, N 1, p.1-22.
8. Paiaro G., Musco A. Ionic – allylic palladium (II) complexes // Tetrahedron Letters, 1965, N 21, p.1583.
9. Tanaka M., Kataoka H., Yano S., Ohi H., Kawamoto K., Shibahara T., Mizoshita T. // BMC Cancer. 2013 ;13:237. doi: 10.1186/1471-2407-13-237.

УДК 616–009.614:616–053.31

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
МЕТОДОВ ПСИХОСЕНСОРНОЙ АНЕСТЕЗИИ НА ОСНОВЕ
ЭЛЕКТРООДОНТОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ****Бакиев Б.А., Базарбаев Н.Р., Фетисова Н.П., Базарбаева Э.Н., Бакиев А.Б.***Медицинский Центр «Нуралы», Кыргызская государственная медицинская академия
им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, e-mail: bakit.bakiev@mail.ru*

Психофизиологические и клинические наблюдения указывают, что эмоционально-психическая настроенность человека отражается как на болевом пороге, так и на переносимости (толерантности) боли. Поэтому перцепция и особенно переносимость боли во многом зависит от психологической настроенности, от эмоционального состояния, от отношения человека к воспринимаемому болевому ощущению. Имеются немногочисленные работы применения методов психологической анальгезии, основная часть которых все-таки построена на гипнотизации пациента и приеме седативных препаратов. Однако, малоизученными остаются быстрота и глубина наступления гипнотического состояния (транса). Представлены результаты исследования применения у 100 добровольцев пяти вариантов психосенсорной анестезии, оценка эффективности проводилась на основе электроодонтометрических исследований интактных зубов. Показано, что самым оптимальным методом анестезии является комбинированный вариант психоанестезии, обладающий значительной глубиной анестезии (200 МкА) и продолжительностью выше 170 МкА в течение 150 минут. Дыхательный вариант оказывает краткосрочное действие. Каталептический оказывает еще меньший обезболивающий эффект чем дыхательный, но с длительным сроком действия. Экстрасенсорный и гипнотический варианты имели равные результаты.

Ключевые слова: психосенсорное обезболивание, интактные зубы, электроодонтометрия**COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE
METHODS PSYCHOSENSORY ANESTHESIA BASED ON ELECTRO
ODONTOMETRIC RESEARCH****Bazarbaev N.R., Bakiev B.A., Fetisova N.P., Bazarbaeva E.N., Bakiev A.B.***Nuraly Medical Center, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek,
e-mail: bakit.bakiev@mail.ru*

Psychophysiological and clinical observations specify that the emotional and mental mood of the person is reflected both in a pain threshold, and in an acceptability (tolerance) of pain. Therefore, perception and especially an acceptability of pain in many respects depends on a psychological mood, on an emotional state, on the relation of the person to the perceived sensation of pain. There are not numerous works of use of methods of a psychological analgesia which main part after all is constructed on hypnotization of the patient and reception of sedative drugs. However, poorly studied are a speed and depth of offensive of a hypnotic state (trance). The results of research of application of five options of psychosensory anesthesia with 100 volunteers are provided; evaluation was carried out on the basis of research electro odontometrical intact teeth. It is shown that the most appropriate method of anesthesia is a combined option of psychoanesthesia with significant depth of anesthesia (200 μ A) and length greater than 170 μ A for 150 minutes. The respiratory option has a short-term effect. Cataleptic one has even less analgesic effect than respiratory, but with a long lifespan. Psychic and hypnotic variants have equal results.

Keywords: psychosensory anesthesia, intact teeth, electroodontometry

Установлено, что процесс стоматологического вмешательства может быть фактором выраженного влияния на центральную нервную систему и гормональный баланс, вызывающим большие биологические изменения в организме ребенка и взрослого [9,6]. Резкая болезненность, нередко проявляющаяся при врачебных вмешательствах, связанных с выполнением оперативных манипуляций, затрудняет работу стоматолога, препятствует качественному лечению и часто является причиной отказа больных от регулярного посещения [4,12]. Традиционные средства обезболивания и широко распространенные анальгезирующие препараты различных групп, несмотря на их постоянное совершенствование, не мо-

гут полностью удовлетворить требования для оказания высокоэффективной стоматологической помощи [8]. Описаны случаи нарушения психического равновесия у больных, вызванного страхом перед посещением стоматолога, а в момент манипуляции может наблюдаться стрессовое состояние по напряжению сходное с таковым во время прыжка с парашютом или высотного полета [2].

Психофизиологические и клинические наблюдения указывают, что эмоционально-психическая настроенность человека отражается как на болевом пороге, так и на переносимости (толерантности) боли [10]. Именно поэтому перцепция и особенно переносимость боли во многом зависит

от психологической настроенности, от эмоционального состояния, от отношения человека к воспринимаемому болевому ощущению [3,7]. Имеются немногочисленные работы применения методов психологической анальгезии, основная часть которых все-таки построена на гипнотизации пациента и приеме седативных препаратов [1,11]. Однако, малоизучеными остаются быстрота и глубина наступления гипнотического состояния (транса). В связи с чем, разработка эффективной методики наведения пациента в состояние транса путем применения психосенсорной анестезии – является актуальной задачей научно-практической стоматологии, что и послужило предметом нашего исследования

Цель исследования – изучение эффективности воздействия методов психосенсорной анестезии на пациентов с интактными зубами на основе электроодонтометрических исследований.

Материалы и методы исследования

Для определения глубины и длительности каждого из видов психосенсорного метода анестезии нами проведены исследования на 100 добровольцах в возрасте от 18 до 25 лет со здоровой зубочелюстной системой, разделенных на пять групп с равным количеством. Предварительно, выполнена электроодонтометрия (ЭОД) здоровых зубов для определения исходного уровня электровозбудимости пульпы зубов [5]. Исследуемым пациентам проводили ЭОД всех зубов на верхней и нижней челюсти после психосенсорного воздействия. Затем были проведены в 2 этапа электроодонтометрические исследования каждого зуба при различных методах психосенсорной анестезии для выяснения, во-первых, на предмет индивидуальной восприимчивости и подверженности организма к воздействию одного из вариантов психосенсорной анестезии, во-вторых, определения глубины анестезии по электровозбудимости пульпы зубов и, в-третьих, установления длительности обезболивающего эффекта. На данные методы оформлена заявка на изобретение в Кыргызпатент и получены удостоверения на рацпредложения.

Экстрасенсорный вариант получил свое название из-за широко распространенных среди нашего населения представлений о методах работы экстрасенсов. Согласно широко распространенным представлениям, немногие одаренные обладают экстрасенсорными способностями как природным даром и могут использовать их для лечения больных. Мы использовали это поверье из следующих соображений: осуществляемое воздействие (внушение) эффективно, результативно, если оно соответствует мировоззрению, идеалу, ожидаемому, убеждению пациента. Наш 19 летний опыт работы с эффективно работающими экстрасенсами подтверждает, что общим для всех является косвенное суггестивное воздействие и разница температур кожи экстрасенса и клиента. В течение последних десятилетий идеи об экстрасенсорных явлениях, об особом даре людей, обладающих природными экстрасенсорными способностями, широко пропагандируются средствами массовой информации. В ре-

зультате этого, значительная часть населения глубоко и искренне верит в существование данного явления. Учитывая особенности массового сознания, мы решили использовать указанное обстоятельство для совершенствования и усиления нашего метода психосенсорной анальгезии при экстракции больных зубов. Пациентам, нуждающимся в удалении больного зуба, давалась предварительная информация о том, что доктор обладает сильно развитым природным даром «экстрасенсорной энергией» и удаление зуба осуществится «экстрасенсорной энергией», которая не вызывает болевых ощущений и способствует быстрому излечению. Затем больному демонстрируется направление и концентрация энергии в руке врача. После этого врач рукой в области кожи больного зуба на расстоянии 1–3 см осуществляет пассы по часовой стрелке в течение 5–7 секунд. Обычно больные при этом ощущают тепло, покалывания на щеке в области расположения больного зуба. В этот момент пораженный зуб удаляется (рацпредложение №20 от 5.03.2014 г.).

Гипнотический вариант осуществляется после проведения с пациентом предварительной успокаивающей беседы, направленной на создание доверительных отношений между врачом и пациентом. Больному даются сведения о гипнотическом методе лечения, обезболивании больного зуба в состоянии гипноза, сообщается об абсолютной безвредности гипнотического обезбоживания. Во время неформального общения у пациента уменьшается сопротивление и повышается готовность к гипнотической индукции. Следует отметить, что успех данного метода экстракции больного зуба зависит от двух составляющих: гипнабельности пациента и подготовленности врача (рацпредложение №21 от 5.03.2014 г.).

Каталепсия рассматривается как феномен, сопутствующий глубокому трансу. Оцепенение («онемение» или утрата произвольных движений), испытываемое больными относится к явлению каталепсии, возникающему на 3 стадии гипнотического состояния. Каталепсия сопровождается анальгезией генерализованной, либо локальной (конечность, сустав, щека, десны, альвеолярный отросток). Во время выполнения длительных пассивных внушений направлено на онемение. Во всех случаях удачного удаления больного зуба, по данной методике, больные легко поддавались внушению онемения и оцепенения. Поскольку вся процедура ориентирована на больной зуб, то и внимание больного также приковано к больному зубу (рацпредложение №24 от 5.03.2014 г.).

Дыхательный вариант. Хорошо известен специалистам в области гипнотерапии. Концентрация внимания на дыхании у здорового человека приводит к состоянию легкого транса. Кроме того, дыхание выполняет роль отвлекающего маневра при удалении зуба. Основную роль при этом способе выполняет предварительная подготовка – внушение пациенту уверенности в том, что зуб будет удален быстро и безболезненно. Как и в случае других способов психосенсорного обезбоживания, пациент настраивается на легкое, безболезненное удаление больного зуба. Затем ему дается инструкция дышать спокойно, совершать четкий, глубокий вдох и выдох. Во время вдоха вводится в ротовую полость необходимый инструмент и охватывается больной зуб. Во время выдоха больной зуб удаляется. Узнав, что больной зуб (от которого больной давно хотел бы избавиться) уже удален, человек испытывает облегчение, несмотря на появившуюся боль, поскольку теперь знает, что

его проблема разрешена (ращпредложение №22 от 5.03.2014 г.).

Комбинированный вариант применяется в тех случаях, когда больной находится в растерянности, не может принять решение каким методом удалить больной зуб. Мы называем этот метод комбинированным по той причине, что методика меняется по ходу процедуры. Например, если больной не позволяет удалить зуб в состоянии каталепсии, метод сменяется на дыхательный или на экстрасенсорный (метод хлопания по щеке) и уверенным счетом до 5-и или наоборот выполняется оперативное вмешательство (ращпредложение №23 от 5.03.2014 г.).

Результаты исследования и их обсуждение

Данные ЭОД исследований интактных зубов представлены (рис. 1). При этом установлено, что максимальная цифра ЭОД здоровых зубов варьировала в пределах от 6 до 10 МкА, что подтверждает нормальные значения жизнеспособности зубов.

заны они индивидуальной устойчивости их организма к психосенсорному методу воздействия.

Результаты исследования глубины воздействия психосенсорных вариантов обезболивания представлены в таблице 1. Анализ показал, что средние данные ЭОД при экстрасенсорном варианте анестезии равняется 136 МкА, что вполне достаточно для снятия боли в зубе и его окружающих тканях, отслоения круговой связки и удаления зуба без применения сложных элементов, то есть одномоментное несложное удаление. Исследованием выявлено, что сила гипнотического действия выше, чем экстрасенсорного на 10 МкА, что следует учитывать при выборе метода обезболивания различных оперативных вмешательств. Разница между средними величинами между экстрасенсорным и гипнотическим вариан-

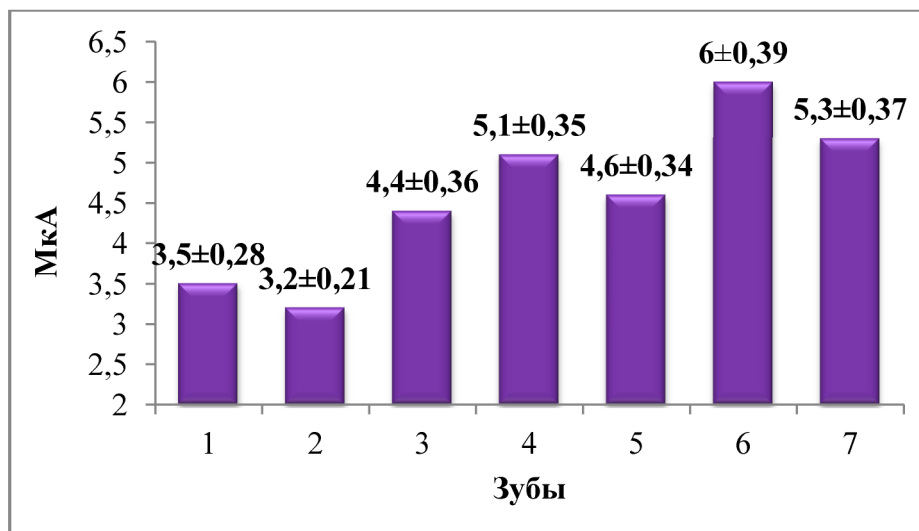


Рис. 1. Электроодонтометрические данные интактных зубов (МкА)

Результаты исследований показали, что 85 (85%) человек из 100 добровольцев подверглись глубокому психосенсорному воздействию, так как данные ЭОД всех зубов равнялись 200 МкА, что свидетельствует о качественной 100% анестезии. У шести добровольцев эти данные ограничились 160 МкА (6%), что на наш взгляд достаточно для адекватного удаления зуба. И у девяти исследованных лиц (9%) эти цифры ограничились пределами 90 МкА. Такие показатели анестезии у человека недостаточны для какого-либо оперативного вмешательства в зубочелюстной системе и свя-

тами анестезии не достигает статистически значимого уровня. Критерий Стьюдента-Фишера соответствует уровню значимости $p > 0,05$.

Каталептический вариант воздействия с последующим измерением электровозбудимости зубов челюстей имел глубину обезболивания в среднем 189 МкА, что считается достаточным для проведения многих небольших оперативных вмешательствах в пределах зубочелюстной системы.

Дыхательный вариант воздействия с последующим измерением электровозбудимости зубов верхней и нижней челюстей

показал глубину обезболивания в среднем 197 МкА, что считается достаточным для проведения значительных оперативных вмешательств в пределах зубочелюстной системы, включая сложное и атипичное удаление, зубосохраняющие операции.

Электроодонтометрические исследования зубов после комбинированного психосенсорного обезболивания показали, что суммарное число составил наивысший показатель – 200 МкА. Следовательно обезболивающий эффект у данного варианта оказался выше, чем у предыдущих, поэтому следует его применять при углубленных вмешательствах (табл. 1).

риантах психосенсорной анестезии приведены (табл. 2). Анализ показал, что в течение 40 минут сила обезболивающего эффекта экстра-сенсорного варианта не снижается и находится на уровне 130–136 МкА с последующим медленным снижением до 100 МкА в течение 150 минут. Дальнейшее наблюдение мы сочли нецелесообразным. Выявлено, что в течение 40 минут сила анестезирующего воздействия гипнотического варианта не снижается и находится на уровне $145 \pm 8,7$ с последующим медленным снижением до $100 \pm 9,5$ МкА в течение 150 минут. При изучении продолжительности анестезиологического действия каталептического варианта анестезии уста-

Таблица 1

Уровень значимости различий глубины анестезии между группами при различных методах психосенсорной анестезии

Группа	Экстра-сенсорный вариант	Гипнотический вариант	Каталептический вариант	Дыхательный вариант	Комбинированный вариант
Экстра-сенсорный вариант	136±6,8 МкА				
Гипнотический вариант	p>0,05*	146,1±7,5 МкА			
Каталептический вариант	p<0,001	p<0,001	189,4±7,2 МкА		
Дыхательный вариант	p<0,001	p<0,001	p>0,05	197,5±7,7 МкА	
Комбинированный вариант	p<0,001	p<0,001	p>0,05	p>0,05	200±9,5 МкА

Примечание. * – t-критерий Стьюдента.

Нас интересовала еще длительность анестезии, то есть отсутствие боли в послеоперационной ране, что очень благоприятно отражается на психо – эмоциональном состоянии больного и заживлении раны. Данные длительности обезболивания при различных ва-

новлено, что продолжительность анестезирующей силы оставалась выше 180 МкА более 40 минут и стабильна через два часа – 120 МкА. Несколько иные данные получены при применении дыхательного варианта психосенсорной анестезии.

Таблица 2

Уровень значимости различий продолжительности анестезии между группами при различных вариантах психосенсорной анестезии

Группа	Экстра-сенсорный вариант	Гипнотический вариант	Каталептический вариант	Дыхательный вариант	Комбинированный вариант
Экстра-сенсорный вариант	120,4±9,3 МкА				
Гипнотический вариант	p>0,05*	128,1±8,8 МкА			
Каталептический вариант	p<0,001	p<0,001	157,9±9,0 МкА		
Дыхательный вариант	p<0,001	p<0,001	p>0,05	125,4±7,27 МкА	
Комбинированный вариант	p<0,001	p<0,001	p>0,05	p>0,05	174,3±8,9 МкА

Примечание. * – t – критерий Стьюдента.

Анестезирующее свойство дыхательного варианта имело непродолжительную силу и уже к 90 минутам показатели электровозбудимости зубов оказались ниже цифры 100 МкА. При комбинированном варианте анестезии установлено максимальное обезболивание (200 МкА), которое держится в течение 40 минут с последующим снижением за два часа до 120 МкА. К исходному уровню (6–8 МкА), чувствительность зубов приходит через 4 часа после вмешательства. Критерий Стьюдента-Фишера соответствует уровню значимости $p > 0,05$.

Заключение

Из приведенных сравнительных данных ЭОД следует, что самым оптимальным вариантом анестезии является комбинированный, которой дает наиболее глубокую и продолжительную анестезию (200 МкА) и глубокую - выше 170 МкА в течение 150 минут. Дыхательный вариант обезболивания оказывает чуть ниже анестезирующий эффект, краткосрочного действия. Каталептический оказывает еще меньший обезболивающий эффект чем дыхательный, но с длительным сроком действия. Экстрасенсорный и гипнотический варианты показали приблизительно одинаковые результаты, как по глубине анестезии, так по продолжительности.

Список литературы

1. Гончаренко Ю.В. Гипноаналгоседация в амбулаторной стоматологии: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 110 с.

2. Григорянц Л.А., Шафранский А.П. Применение местных анестетиков фирмы Septodont в амбулаторной стоматологической хирургической практике // Клиническая стоматология. – 1999. – №2. – С. 38–41.

3. Ермолаева Л.А. Психофизиологическая диагностика и коррекция клинических проявлений страха в стоматологии как основа нового подхода к профилактике осложнений в условиях медицинского страхования: Автореф. дис. ... докт. мед. наук / СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – СПб., 1995. – 34 с.

4. Кононенко Ю.Г., Рожко Н.М., Рузин Г.П. Местное обезболивание в амбулаторной стоматологии. – М. «Книга плюс», 2002. – 320 с.

5. Леонтьев В.К., Иванова Г.Г., Жорова Т.Н. Электрометрическая диагностика поражений твердых тканей зубов // Стоматология. – 1999. - № 5. – С. 19–24.

6. Мороз Б.Т. и др. Нейрофизиологические механизмы зубной боли // Актуальные проблемы лекарственного обезболивания. – Л., 1989. – С. 148–155.

7. Порхун Т.В. Коррекция психоэмоционального состояния при стоматологической санации в условиях медико-санитарной части: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. / ЛМИ им. акад. И.П. Павлова. – Л., 1990. – 18 с.

8. Рабинович С.А. Современные технологии местного обезболивания в стоматологии. – М.: ВУНМИЦ МЗ РФ, 2000. – 144 с.

9. Соловьев М.М., Игнатюк Ю.Д., Конобевцев О.Ф. и др. Обезболивание при лечении и удалении зубов у детей. – Л.: Медицина, 1985. – 184 с.

10. Шлыков М.В., Ананьев В.А., Вагнер В.Д. Исследование эффективности распознавания врачами-стоматологами личностных реакций пациентов на стоматологическое заболевание и лечение // Институт стоматологии. – 2007. – №3 (36). – С. 32–34.

11. Saletu B., Saletu M., Brown M. et al. Hypno-analgesia and acupuncture analgesia a neurophysiological reality / Neuropsychobiology. – 1985. – Vol.1. – p. 218.

12. Стенли Маламед Возможные осложнения при местном обезболивании // Клиническая стоматология. – 2000. – №1. – С. 23–26.

УДК 612.4:611.72:617.3

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА БОЛЬНЫХ С ПОРАЖЕНИЕМ КРУПНЫХ СУСТАВОВ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ

Белова С.В., Мамонова И.А., Гладкова Е.В., Бабушкина И.В.

НИИТОН ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, e-mail: sarniito_bsv@mail.ru

Результаты настоящего исследования констатировали выраженные метаболические нарушения у обследованных больных с посттравматическим остеоартрозом III стадии до и после проведения оперативного лечения по поводу эндопротезирования тазобедренного сустава. Выявленные нарушения заключались в наличии иммунопатологических изменений, затрагивающих Т-клеточное звено иммунитета и проявляющихся дисбалансом иммунорегуляторных субпопуляций (снижение содержания Т-супрессоров и повышение Т-хелперов). При этом увеличение количества НК-клеток может быть обусловлено продуктами деградации хрящевой ткани. Вместе с тем у данных больных наблюдалось повышение показателей, отражающих наличие воспаления и деструктивную метаболическую активность в соединительной ткани. Проведенное оперативное лечение приводит к усугублению уже имевшегося иммунодефицитного состояния, обусловленного хроническим течением самого заболевания, наличием сопутствующих патологий, пожилым возрастом пациентов. Значение данных показателей целесообразно учитывать при ведении данного контингента больных при назначении соответствующей терапии.

Ключевые слова: метаболический статус, поражение крупных суставов, оперативное лечение

METABOLIC STATE PECULIARITIES IN PATIENTS WITH LARGE JOINTS DAMAGE UNDER SURGICAL TREATMENT

Belova S.V., Mamonova I.A., Gladkova E.V., Babushkina I.V.

Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky of the Ministry of Health of Russia, Saratov, e-mail: sarniito_bsv@mail.ru

The research results stated significant metabolic disturbances in III grade posttraumatic osteoarthritis patients before and after hip joint endoprosthetic surgery. The revealed disturbances manifested in immunal pathological changes involving T-cellular immunity element and appearing in immunoregulatory subpopulations imbalance (decrease of T-suppressors and increase of T-helpers number). At the same time increasing number of NK-cells might be associated with cartilage tissue degradation products. Alongside with that these patients' group showed elevated indexes of connective tissue inflammation and destructive metabolic activity. The abovementioned surgical treatment leads to the aggravation of previous immunodeficient state determined by the chronic character of the disease, comorbid pathologies and elderly age. These indexes should be taken into consideration for such patients' treatment management and therapy choice.

Keywords: metabolic state, large joints damage, surgical treatment

Частой патологией опорно-двигательного системы являются дегенеративно-дистрофические заболевания крупных суставов. Важное значение в профилактике и лечении больных имеет объективная оценка степени тяжести их состояния [9] особенно при оперативном лечении. Эндопротезирование достаточно широко применяется в ревмоортопедической практике [1–3, 6], при этом оно оказывает негативное воздействие на состояние пациентов [10]. У больных деформирующим остеоартрозом эндопротезирование проходит в условиях дегенеративно-деструктивных процессов, происходящих в соединительной ткани пораженного сустава [7].

В связи с этим целью исследования явилась оценка метаболического статуса больных деформирующим остеоартрозом до и после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

Материалы и методы исследования

Было обследовано 24 пациента с посттравматическим остеоартрозом III степени, оперированных по поводу тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Средний возраст больных составил $59,6 \pm 2,9$ лет. В контрольную группу вошли 20 условно здоровых лиц (12 мужчин и 8 женщин) без патологии опорно-двигательной системы.

В данной работе было проведено типирование лимфоцитов периферической крови, осуществляемое методом лазерной проточной цитофлуориметрии на цитометре «BD FACSCantoII» (BD, США). Кроме того, проводилось определение СОЭ, содержания гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов, а также определение содержания альбумина, общего белка, глюкозы, мочевины, общего кальция, неорганического фосфора, щелочной фосфатазы, С-реактивного протеина и гликозаминогликанов – показателя обменных процессов соединительной ткани. Оценку совокупности метаболических нарушений определяли по уровню молекул средней массы [8], интегрального показателя эндогенной интоксикации при различных патологических состояниях [4].

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Excel 2010 и Statistica 6.0. Оценку различий между выборками проводили с использованием t-критерия Стьюдента, так как переменные соответствовали нормальному распределению.

Результаты исследования и их обсуждение

У обследованных больных с остеоартрозом крупных суставов до операции анализ полученных данных (табл. 1), показал снижение абсолютного и относительного числа Т-лимфоцитов по сравнению со значениями контрольной группы, преимущественно за счет Т-супрессоров (CD3+CD8+), что подтверждено увеличением иммунорегуляторного индекса (CD4+/CD8+).

единительной ткани сустава. Также было установлено статистически значимое повышение относительного числа лимфоцитов с киллерной активностью, что, возможно, было обусловлено или участием микроорганизмов в развитии патологических изменений, или продуктами распада тканей сустава. При этом отмечалось умеренное снижение абсолютного числа В-клеток (CD3–CD19+).

В послеоперационном периоде на 3–7-е сутки после проведения оперативного вмешательства статистически значимых изменений абсолютного и относительного количества Т-лимфоцитов не выявлено. При этом имелось снижение абсолютного числа Т-хелперов и Т-супрессоров, а также достоверное снижение относительного коли-

Таблица 1

Показатели клеточного иммунитета у пациентов при эндопротезировании крупных суставов

Показатели	Контроль (n=20)		Группы пациентов					
			До операции (n=24)		После операции			
	абс.	%			абс.	%	3–7-е сутки (n=24)	
абс.			%	абс.			%	абс.
CD3+	1737,93 ± 33,71	75,22 ± 1,04	1264,82 ± 76,24 p<0,001	71,29 ± 1,21 p<0,05	909,02 ± 48,62	68,62 ± 1,09	1009,02 ± 2,70	67,61 ± 0,74
CD3+CD8+	683,60 ± 20,64	29,58 ± 0,83	394,79 ± 41,28 p<0,001	22,52 ± 1,89 p<0,001	279,40 ± 38,33 p ₁ <0,05	20,23 ± 1,78	416,76 ± 12,84	28,07 ± 1,04
CD3+CD4+	984,54 ± 7,01	42,65 ± 0,15	855,55 ± 61,64 p<0,05	48,03 ± 1,24 p<0,001	623,61 ± 32,29 p ₁ <0,001	47,82 ± 3,89	577,83 ± 10,46	38,63 ± 0,78
CD16+CD56+	234,01 ± 24,55	10,19 ± 1,08	273,05 ± 34,85	15,12 ± 1,46 p<0,05	152,83 ± 17,56 p ₁ <0,01	12,17 ± 1,36	276,11 ± 18,79	18,03 ± 1,12
CD19+	325,63 ± 3,06	14,1 ± 0,07	222,81 ± 29,01 p<0,001	12,65 ± 1,18	241,82 ± 16,50	17,72 ± 0,71 p ₁ <0,001	199,58 ± 4,93	13,47 ± 0,44
CD4+/CD8+	1,50±0,05		2,55±0,30 p<0,001		3,48±0,46		1,5±0,08	

Примечание. p – достоверность по отношению к нормальным показателям; p₁ – достоверность по отношению к дооперационным показателям.

Также, было установлено достоверное увеличение относительного количества Т-хелперов (CD3+CD4+) при незначительном снижении их абсолютного числа при снижении Т-супрессоров. Выявленные изменения расценивали как иммунологическую реакцию на последствия деструктивных процессов, происходящих в со-

чета В-лимфоцитов и абсолютного числа НК-клеток к 7-м суткам после проведенного оперативного вмешательства. Обнаруженные изменения субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови, скорее всего, объясняются реакцией организма на оперативное вмешательство. К 21-м суткам показатели субпопуляционного состава

периферической крови достоверно не отличались от значений до операции.

Кроме того, у данных больных имелось статистически достоверное повышение СОЭ в дооперационном периоде. В первые трое суток после оперативного пособия СОЭ значительно увеличилась. В более позднем послеоперационном периоде (7–14, 21–30 сутки) наблюдалась тенденция к ее снижению (табл. 1).

ланса иммунорегуляторных субпопуляций: снижение содержания Т-супрессоров и повышение Т-хелперов. При этом было увеличено количество НК-клеток, которое может быть обусловлено продуктами деградаци хрящевой ткани. Вместе с тем у данных больных наблюдалось повышение показателей, отражающих наличие воспаления и деструктивную метаболическую активность в соединительной ткани.

Таблица 2

Динамика лабораторных показателей у больных остеоартрозом

Показатели	Контроль (n=20)	Период исследования			
		До операции (n=24)	1–3 сутки после операции (n=24)	7–14 сутки после операции (n=24)	21–30 сутки после операции (n=24)
СОЭ, мм/ч	6,4±0,9	16±1,3 (p<0,001)	22±1,9 (p<0,001) (p ₁ <0,01)	20±1,4 (p<0,001) (p ₁ <0,05)	20±1,8 (p<0,001) (p ₁ <0,05)
С-реактивный протеин, мм	42±0,06	2,07±0,14 (p<0,001)	2,81±0,17 (p<0,001) (p ₁ <0,001)	1,54±0,08 (p<0,001) (p ₁ <0,001) (p ₂ <0,001)	1,36±0,19 (p<0,001) (p ₁ <0,001)
Гликозаминогли- каны, г·10 ⁻² /л	0,66±0,02	1,29±0,17 (p<0,001)	1,62±0,20 (p<0,001)	1,50±0,11 (p<0,001)	1,27±0,24 (p<0,001)
Молекулы сред- ней массы, у.е.	0,24±0,02	0,36±0,09 (p<0,01)	0,51±0,06 (p ₁ <0,05)	0,38±0,06	0,34±0,08

Примечание. p – достоверность по отношению к нормальным показателям; p₁ – достоверность по отношению к дооперационным показателям; p₂ – достоверность по отношению к послеоперационным показателям в первые трое суток.

Уровень С-реактивного протеина у обследованных пациентов до оперативного вмешательства был повышен. На 1–3 сутки после операции отмечалось статистически значимое увеличение данного показателя почти в 2 раза с последующим снижением его уровня к 7–14 суткам и еще большим снижением к 21–30 суткам после оперативного пособия (табл. 1).

Также было установлено достоверное повышение уровня молекул средней массы в сыворотке крови больных как до операции по сравнению с нормой, так и после нее, оставаясь стабильно повышенным в течение первых 3 суток. К 7–14-м суткам после операции уровень молекул средней массы был несколько повышенным и к 21–30 суткам достигал дооперационного значения (табл. 1).

У обследованных больных с остеоартрозом III стадии до оперативного вмешательства были выявлены выраженные метаболические нарушения. Были констатированы иммунологические изменения в виде дисба-

После эндопротезирования у больных наблюдалось статистически достоверное повышение всех изучаемых показателей, что расценивалось как реакция организма на оперативное пособие, которое усугубляет уже имеющееся иммунодефицитное состояние. Это в полной мере согласуется с данными других исследователей. Развитие индуцированного вторичного иммунодефицитного состояния при хирургическом вмешательстве может быть связано с попаданием в кровеносную систему больных фрагментов разрушенных суставных тканей, взаимодействующих с рецепторами макрофагов. Результатом чего является синтез макрофагами противовоспалительных цитокинов (IL-1b, TNF-α, γ-IFN), приводящий к неспособности макрофагов презентировать антигены Т-лимфоцитам. Преобладание активационных сигналов (IL-1, g-IFN) над дифференцировочными (IL-2; IL-4) приводит к дисбалансу регуляторных сигналов и проявляется снижением клеточного и гуморального ответа [5].

Одновременно с ростом СОЭ и уровня С-реактивного протеина, имелась тенденция к увеличению в сыворотке крови содержания гликозаминогликанов на фоне существенно высоких значений молекул средней массы, отражавших интоксикацию организма продуктами усиленного катаболизма тканей.

Заключение

Результаты настоящего исследования констатировали выраженные метаболические нарушения у обследованных больных с посттравматическим остеоартрозом III стадии до и после проведения оперативного лечения по поводу эндопротезирования тазобедренного сустава. Выявленные нарушения заключались в наличии иммунопатологических изменений, затрагивающих Т-клеточное звено иммунитета и проявляющихся дисбалансом иммунорегуляторных субпопуляций (снижение содержания Т-супрессоров и повышение Т-хелперов). При этом увеличение количества НК-клеток могло быть обусловлено продуктами дегенерации хрящевой ткани. Вместе с тем у данных больных наблюдалось повышение показателей, отражающих наличие воспаления и деструктивную метаболическую активность в соединительной ткани. Проведенное оперативное лечение приводит к усугублению уже имевшегося иммунодефицитного состояния, обусловленного хроническим течением самого заболевания, наличием сопутствующих патологий, пожилым возрастом пациентов. Значение данных

показателей целесообразно учитывать при ведении данного контингента больных при назначении соответствующей терапии.

Список литературы

1. Гиркало М.В. Профилактика гемокоагуляционных осложнений при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава: Автореф. ... дис. канд. мед. наук. – Саратов, 2007. – 25 с.
2. Гиркало М.В., Гаврилов М.А., Норкин И.А. Способ замещения костных дефектов мышечков большеберцовой или бедренной костей при тотальном эндопротезировании коленного сустава. Способ эндопротезирования тазобедренного сустава при костном анкилозе: Патент России № 2465855. 2011. Бюл. № 31.
3. Исходы хирургического лечения инфекционных осложнений тотального эндопротезирования крупных суставов / И.А. Норкин, С.П. Шпиняк, М.В. Гиркало [и др.] // 2014. – № 3. – С. 67–71.
4. Карякина Е.В., Белова С.В. Клинико-лабораторная оценка синдрома эндогенной интоксикации у больных ревматоидным артритом // Терапевт. архив. – 2006. – № 3. – С. 44–48.
5. Кузьмин И.И., Ахтянов И.Ф. Профилактика инфекционных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава // Гений ортопедии. – 2001. – № 3. – С. 105–110.
6. Летов А.С., Воскресенский О.Ю., Бахтеева Н.Х., Юсупов К.С., Марков Д.А., Гиркало М.В., Абдулнасыров Р.К. Способ эндопротезирования тазобедренного сустава при костном анкилозе // Патент России № 2460483. 2011. Бюл. № 25.
7. Оптимизация мониторинга активности дегенеративного процесса у больных остеоартрозом до и после эндопротезирования коленного сустава / С.В. Белова, И.А. Мамонова, Д.М. Пучиньян [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 145.
8. Скрининговый метод определения средних молекул в биологических жидкостях: Метод. рекомендации. – М., 1985. – 18 с.
9. Смирнова Л.И. Клиническая оценка тяжести операционной травмы // Клінічна хірургія. – 2013. – № 5. – С. 61–66.
10. Чаленко В.В., Кутушев Ф.Х. Эндогенная интоксикация в хирургии // Вестн. хир. им. И.И. Грекова. – 1990. – № 4. – С. 3–8.

УДК 614:616.8

МАРКЕТИНГ КАК ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Захаренков В.В., Виблая И.В.

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены
и профессиональных заболеваний», Новокузнецк,
e-mail: vasily.zaharenkov@mail.ru, niikpgpz@mail.ru, ecologia_nie@mail.ru*

Указано на то, что ограниченное финансирование системы здравоохранения становится проблемой как для потребителей, так и для производителей медицинских услуг. Обозначены основные факторы, приводящие к увеличению потребности в медицинской помощи. Показаны основные направления научной проработки процесса оптимизации деятельности системы здравоохранения. Подчеркнуто, что внедрение элементов маркетинга в деятельность учреждений здравоохранения в условиях ограниченного финансирования является современной здоровьесберегающей технологией, ведущей к повышению качества медицинского обслуживания и его эффективности за счет большей гибкости и повышения доступности медицинской помощи в интересах пациента.

Ключевые слова: потребность в медицинской помощи, здоровьесберегающая технология, маркетинг в системе здравоохранения

MARKETING AS A HEALTH-PROMOTING TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF THE LIMITED FINANCING OF THE HEALTH SYSTEM

Zakharenkov V.V., Viblaya I.V.

*Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk,
e-mail: vasily.zaharenkov@mail.ru, niikpgpz@mail.ru, ecologia_nie@mail.ru*

It is pointed out that the limited financing of the health system becomes the problem as for the consumers and for the producers of medical services. The main factors leading to the increase in the demand for medical care are determined. The basic directions of the scientific study on the optimization process of the health system are shown. It is emphasized that the introduction of the marketing elements into the activities of the health care institutions in the conditions of limited financing is a modern health-promoting technology leading to higher health care quality and efficiency through greater flexibility and improvement of the availability of medical care in the best interests of the patient.

Keywords: demand for medical care, health-promoting technology, and marketing in the health system

Стоимость медицинских услуг становится серьезной проблемой в сфере здравоохранения как для их потребителей, так и для производителей [12]. Для потребителя медицинских услуг, в качестве которого выступает население, увеличиваются затраты, в то время как у производителя медицинских услуг (учреждения системы здравоохранения) ограничиваются возможности для адекватного удовлетворения потребности населения в медицинской помощи. При этом такие факторы, как старение населения, повышение уровня хронической заболеваемости, в том числе профессиональной, рост инвалидности приводят к увеличению потребности населения в медицинской помощи [5, 7, 9, 10].

При отсутствии дополнительных вложений в систему здравоохранения со стороны государства происходит сужение возможностей программы государственных гарантий на оказание бесплатной медицинской помощи населению, а именно: либо ограничивается перечень услуг бесплатной медицинской помощи (в результате чего страдает

прежде всего потребитель), либо снижается стоимость финансового обеспечения конкретной медицинской услуги (от чего напрямую страдает лечебно-профилактическое учреждение и косвенно потребитель). Так, ограниченное финансирование на фоне роста потребности населения в медицинской помощи, связанного со снижением уровня общественного здоровья, формирует неудовлетворенную потребность в медицинской помощи и вынуждает потребителя, при заинтересованности в сохранении здоровья, самостоятельно оплачивать медицинские услуги либо, при невнимании человека к своему здоровью (или неплательческой способности), приводит к утяжелению заболеваний, формированию хронической патологии, что, как замкнутый круг, является сверхнагрузкой не только для системы здравоохранения, но и для общества в целом, приводя к снижению трудового потенциала. Одновременно с этим дополнительных затрат от населения требует появление новых видов лечения и технологий [11, 15]. Так формируются условия для увеличения

доли оплаты медицинских услуг за счет их потребителя (пациента).

Становится крайне необходимой научная проработка следующих направлений оптимизации деятельности системы здравоохранения:

- определение потребности населения в медицинской помощи;

- формирование моделей оказания медицинской помощи различным категориям населения с определенными заболеваниями, в том числе профессиональными, в различных условиях функционирования системы здравоохранения;

- выработка механизмов расстановки приоритетов оптимального распределения медицинской помощи в условиях ограниченного финансирования в рамках программы государственных гарантий на оказание бесплатной медицинской помощи.

Положительным шагом в этом направлении является решение о внедрении элементов маркетинга в деятельность учреждений здравоохранения [2].

Следуя афоризму Пола Маузера «Маркетинг – это продажа клиенту стандарта жизни» [1], то в нашем случае – стандарта медицинского обеспечения.

В системе здравоохранения постоянно разрабатываются элементы стандартизации оказания медицинской помощи. Однако во внедряемых стандартах в основном предусматриваются объемы «крайне» необходимой медицинской помощи в случаях определенных заболеваний.

На наш взгляд, действительным «стандартом медицинской помощи» должен являться такой алгоритм действий врача, который не ограничивает путь к выздоровлению пациента условиями финансирования системы здравоохранения. Но при этом должны быть как можно более четко обозначены варианты результатов лечения в соответствии с мероприятиями в рамках бесплатной и платной медицинской помощи. Бесплатно пациенту может быть предоставлен «определенный объем медицинской помощи», а «стандарт медицинской помощи» ему придется приобретать самостоятельно. То есть представители системы здравоохранения должны предложить пациенту варианты по степеням выздоровления, а пациент должен выбрать желаемый результат с учетом своего финансового вклада. Только так эта здоровьесберегающая технология приведет к повышению качества технологического обслуживания и его эффективности за счет большей гибкости и повышения доступности медицинской помощи в интересах пациента.

Разработку и внедрение элементов маркетинга в деятельность учреждений

здравоохранения на этапах планирования и распределения ресурсов в условиях ограниченного финансирования системы здравоохранения мы считаем возможной при реализации мероприятий комплексных целевых программ, направленных на сохранение здоровья и трудового потенциала населения различного уровня территориальных единиц Российской Федерации.

Сотрудники нашего учреждения в течение 15 лет на муниципальном и региональном уровнях системы здравоохранения занимаются научным обоснованием подходов к определению потребности населения в различных видах медицинской помощи: поликлинической, стационарной, скорой с дифференциацией интенсивности её оказания в режиме реального времени с учетом возможностей системы здравоохранения. При этом в последнее десятилетие, с учетом установленных особенностей в структуре численности населения Российской Федерации, проявляющихся сокращением прослойки населения трудоспособного возраста, которые в Сибирском федеральном округе (особенно в Кемеровской области, где градообразующими являются угледобывающая, металлургическая и химическая отрасли промышленности) усугубляются ухудшением показателей качества трудового потенциала за счет высокого уровня профессиональной заболеваемости [8], мы приняли установку к направлению имеющегося опыта на решение проблем удовлетворения потребности населения в профпатологической помощи [3].

Формируя различные варианты моделей оказания медицинской помощи больным с профессиональными заболеваниями, в научных исследованиях мы учитываем не только восстановительную составляющую при фактах зарегистрированных заболеваний, но и превентивную, уделяя приоритетное внимание состоянию здоровья подрастающего поколения и его адекватной профессиональной ориентации. При этом в рамках научных исследований мы делаем всё возможное для привлечения в систему здравоохранения средств из дополнительных источников финансирования [4, 13, 14], представляя их как эффективные элементы практической реализации, научно обоснованных и разработанных нами комплексных целевых программ для различных уровней системы здравоохранения [6]: муниципального («Улучшение демографической ситуации в городе Новокузнецке» на период до 2015 года; «Здоровье и образование» на 2004–2006 годы; «Образование и здоровье» на 2007–2011 годы), областного («Здоровье и сохранение трудового потенциала

населения Кемеровской области» на 2009–2012 годы; «Предупреждение профессиональной заболеваемости работников угольной отрасли Кузбасса» (2009–2012 гг.); «Профилактика близорукости у детей» на 2008–2010 гг. (действует в настоящее время) и для уровня Сибирского федерального округа («Улучшение демографической ситуации в Сибирском федеральном округе» на период до 2025 года; «Здоровье и сохранение трудового потенциала населения Сибирского федерального округа»), разработка которых проведена в соответствии с планом мероприятий Российской академии медицинских наук на 2011 год по выполнению Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации 30 ноября 2010 года.

Список литературы

1. Афоризмер. – URL: <http://aforizmer.ru/aforizmi/polmazh> (дата обращения 17.10.2016).
2. Багдасарян С.Л. Методологические аспекты формирования механизма эффективного маркетинга в системе здравоохранения // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – № 4 (76). – С. 58.
3. Виблая В.И., Захаренков В.В., Пестерева Д.В. Оптимизация потребности в лечебно-восстановительной помощи больным с профессиональными заболеваниями как путь к сохранению трудового потенциала // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2012. – № 5–2 (87). – С. 78–81.
4. Виблая И.В., Захаренков В.В., Цай Л.В. К исследованию качества оказания медицинской помощи на основе интегрированных оценок // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья им. Н.А. Семашко. – 2007. – № 2. – С. 44–46.
5. Захаренков В.В., Виблая И.В. Безвозвратные потери трудового и жизненного потенциала (на примере смертности от множественных травм среди населения г. Новокузнецка) // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 10. – С. 81.
6. Захаренков В.В., Виблая И.В. Краткий обзор направлений научных исследований Научно-исследовательского института комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний по вопросам сохранения трудового потенциала населения Сибирского федерального округа // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10–8. – С. 1617–1621.
7. Захаренков В.В., Виблая И.В. Негативные связи показателей здоровья населения с уровнем безработицы в г. Новокузнецк // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – № 4. – С. 169–172.
8. Захаренков В.В., Виблая И.В., Олещенко А.М. Проблемы общественного здоровья в Сибирском федеральном округе и пути их решения // Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. – 2011. – № 13. – С. 39–40.
9. Захаренков В.В., Морозова О.А., Виблая И.В. Особенности развития силикотуберкулеза у рабочих предприятий черной металлургии // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2012. – № 5–2 (87). – С. 82–85.
10. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения / под ред. О.П. Щепина, В.А. Медика. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 384 с.
11. Княжев В.А., Можаров Е.А., Романов А.Н. Менеджмент и маркетинг медицинских услуг. – М.: Златограф, 2000. – 176 с.
12. Колесова И.В., Захаренков В.В., Виблая И.В. Маркетинговые исследования в общественном здоровье и здравоохранении // Медицина XXI века: сборник материалов юбилейной межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 60-летию работы Новокузнецкого ГИУВа в Кузбассе. Новокузнецк, 2011. – С. 34–36.
13. Результаты внедрения мероприятий, направленных на профилактику миопии при интенсивной зрительной нагрузке / И.В. Виблая, В.В. Захаренков, А.Ю. Россошанский, В.И. Савиных, А.Л. Репин, А.В. Бурдейн // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2010. № 3. С. 31–33.
14. Состояние заболеваемости миопией среди детей в условиях организации внедрения цветотерапии / А.Ю. Россошанский, В.В. Захаренков, И.В. Виблая, В.И. Савиных. Новокузнецк, 2010. – 144 с.
15. Тогунов И.А. Модель маркетинговой системы медицинских услуг (маркетинговая формализованная сущность либеральной системы здравоохранения) // Эксклюзивный маркетинг. – 1999. – № 5. – С. 47–83.

УДК 616.831-001.31

ТЕРМОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ БЕЛКОВОГО СОСТАВА ЛИКВОРА ПРИ ОПУХОЛЯХ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

¹Иванова Н.Е., ¹Олюшин В.Е., ²Шадрин Е.Б., ¹Васькова Н.Л., ³Пашкевич М.Э.

¹Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова, филиал ФГБУ «Северо-западный федеральный медицинский исследовательский центр» МЗ РФ им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург;

²ФГБУН «Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе» РАН, Санкт-Петербург;

³ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, e-mail: ivamel@yandex.ru

Термоимпедансометрия ликвора – измерение термической трансформации поляризуемости белковых включений в цереброспинальной жидкости – позволяет получить новую принципиально важную информацию о ее функциональных особенностях. Цель исследования: разработать на базе метода термоимпедансометрии диагностические и прогностические критерии, определяющие степень поражения головного мозга, проницаемость гематоэнцефалического барьера, течение, прогноз и исходы при опухолях головного и спинного мозга. Для достижения поставленной цели проведена термоимпедансометрия ликвора в 27 наблюдениях с опухолями ЦНС. Измерения выполнялись на установке для измерения температурной зависимости электрического импеданса кюветы с исследуемой жидкостью. Установлено наличие достоверной корреляции между параметрами термоимпедансометрической кривой и клиническими показателями состояния пациентов. Численные значения таких параметров термоимпедансометрической кривой, как температура фазового перехода «глобула-клубок» и выраженность области перехода, являются диагностическими и прогностическими критериями, позволяющими определить степень поражения ЦНС, а также патологические изменения проницаемости гематоэнцефалического барьера при опухолях головного и спинного мозга.

Ключевые слова: термоимпедансометрия, температура фазового перехода, опухоль головного мозга, ликвор, белок

THERMOIMPEDANCE METRES CONTROL OF THE VARIATIONS IN THE PROTEIN COMPOSITION OF CSF AT TUMOR OF BRAIN AND SPINAL CORD

¹Ivanova N.E., ¹Olyushin V. E., ²Shadrin E.B., ¹Vaskova N.L., ³Pashkevich M.E.

¹Russian A.L. Polenov Neurosurgical Institute affiliate Federal Almazov North-West Medical Research Centre, Saint-Petersburg;

²Ioffe Institute of Russia Academy of Science, Saint-Petersburg;

³Peter the great St.-Petersburg polytechnic university, Saint-Petersburg, e-mail: ivamel@yandex.ru

Thermoimpedansmetry of liquor – measurement of thermal transformation of polarizability of albuminous inclusions in cerebrospinal liquids – allows to receive new essentially important information on its functional features. The aim of research: creation on the basis of thermoimpedansmetry method of the diagnostic and prognostic criteria for determining of degree of a brain defeat, permeability of hematoencefalical barrier, and besides, the current, forecast and outcomes at tumors of brain and of spinal cord. It is carried out the thermoimpedansmetry of liquor in 27 monitorings with tumors of central nervous system (CNS). Investigations are made with the help of device for measurement of temperature dependence of an electric impedance of ditches with a researched liquid. Presence of authentic correlation between parameters of thermoimpedansmetrical curve and parameters of a clinical station of patients is established. Numerical values of such thermoimpedansmetrical parameters as the temperature of a «globule-ball» phase transition and expressiveness of transition area, are diagnostic and prognostic criteria, allowing to determine a degree of CNS defeat and pathological changes of disease outcome of hematoencefalical barrier at tumors of head and tumors of spinal cord.

Keywords: thermo-impedancemetry, phase transition, tumor, brain, CSF, protein

Результаты исследования ликвора имеют большое значение для своевременной диагностики вида поражения центральной нервной системы. Анализ ликвора в динамике позволяет оценивать эффективность лечения воспалительных заболеваний, опухолей центральной нервной системы, инсультов и других патологических процессов, а также прогнозировать развитие осложнений в течение заболевания [3,4,5,6,7,8,9].

Биофизический подход к изучению биологических жидкостей, частным случаем

которого является термоимпедансометрия, позволяет получить новую информацию о свойствах ликвора, состоянии белковых молекул в норме и при патологии, помочь в диагностике и определении прогноза исхода заболевания [1,2]

Цель исследования: выработка на базе метода термоимпедансометрии ликвора диагностических и прогностических критериев, определяющих степень поражения головного мозга, проницаемость гематоэнцефалического барьера, течение, прогноз

и исход при опухолях головного и спинного мозга.

Материалы и методы исследования

Термоимпедансометрия ликвора была проведена в 27 наблюдениях (15 женщин и 12 мужчин) с опухолями головного и спинного мозга. Средний возраст пациентов, у которых производилась термоимпедансометрия ликвора, составлял $46,75 \pm 9,32$ лет, в 24 (88%) наблюдениях была опухоль головного мозга и в 3 (12%) – спинного мозга.

В 7 (25,9%) наблюдениях выявлены глиальные опухоли, в 6 (22,2%) наблюдений – менингиомы, в 4 (14,8%) – аденомы гипофиза, в 3 (11,1%) – вестибулярные шванномы, по 1 наблюдению (3,7%) – дермоидная киста, остеома, хондрома, эпиндимома, невринома корешка L4,1, цилиндрнома, полипоз. В 26(95%) наблюдениях было проведено оперативное вмешательство – удаление опухоли. Курсы лучевой терапии были в 4 наблюдениях и в 3 - химиотерапия.

Проводился неврологический осмотр всех пациентов с оценкой состояния по шкале Карновского и по шкале ком Глазго, МРТ и компьютерная томография головного мозга, биопсия опухоли, общий анализ состава ликвора (белковый состав, цитоз, концентрация эритроцитов).

Все наблюдения были разделены на 2 подгруппы, различающиеся по степени злокачественности опухоли. В первую подгруппу вошли 17 наблюдений, у которых были выявлены опухоли низкой степени злокачественности, согласно классификации, G1,2. Преобладали пациенты с аденомами гипофиза, фибриллярными менингиомами, вестибулярными шванномами. Во вторую подгруппу- 11 наблюдений (у одного пациента исследование ликвора проводилось дважды) с высокой степенью злокачественности, G3,4. В этой подгруппе чаще были пациенты с глиальными опухолями (глиобластомы).

Исследование термоимпедансометрии ликвора производилось с помощью установки для измерения температурной зависимости электрического импеданса кюветы с исследуемой жидкостью (Патент РФ № 2002103476/28(003348, 2003).

На регистрирующем устройстве фиксировался ход температурной зависимости разности фаз в виде графической кривой.

Статистическая обработка выполнялась в предположении, что параметры термоимпедансометрических кривых ликвора и биохимические параметры ликвора представляют собой зависимые случайные величины, причем связь между ними определяется

линейным уравнением регрессии. Угловой коэффициент уравнения регрессии представляет собой коэффициент корреляции. Осуществлялся анализ термоимпедансометрической кривой с разложением ее на гауссианы, после чего выполнялся статистический корреляционный анализ между параметрами особенностей термоимпедансометрической кривой и численными характеристиками белкового состава ликвора, его цитоза, концентрации эритроцитов и значениями оценки состояния пациента по шкале Карновского.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате обработки полученных данных термоимпедансометрии были выявлены общие особенности кривых, характерные для опухолей головного и спинного мозга.

Характер неврологических нарушений и течение заболевания зависят, как известно, от локализации опухоли, ее размеров, близости к ликворопроводящим путям и степени злокачественности.

В неврологическом статусе обследованной нами группы преобладали наблюдения с рефлекторной пирамидной симптоматикой (48%), гипертензионным синдромом (44%), мозжечковыми нарушениями (29%) и нарушениями чувствительности (25%)

Полученные нами достоверные показатели коэффициентов корреляции между параметрами термоимпедансометрической кривой и общим белком, количеством эритроцитов, а также с цитозом связаны, по нашему мнению, с патологическими изменениями вторичной и, возможно, третичной структур белковых молекул, входящих в состав клеточных элементов, а также эритроцитов ликвора.

При проведении статистического анализа в первой подгруппе наблюдений были получены следующие коэффициенты корреляции между показателями термоимпедансометрической кривой и параметрами белкового состава, цитоза и оценкой состояния пациента по шкале Карновского. (табл. 1,2)

Таблица 1

Коэффициенты корреляции в первой подгруппе с опухолями низкой степени злокачественности ($n=17$)

Параметры кривой	t_2	Δt_2	t_3	Δt_3	Ht_2/Ht_3	t_3-t_2	S	$t_2/\Delta t_2$	Размах ΔH	t фп	Выр. $\Delta y/\Delta H$
Белок ликвора	0,01	-0,03	-0,19	0,15	0,20	-0,24	0,12	-0,25	0,47	-0,41	0,23
Цитоз ликвора	-0,26	0,38	-0,31	-0,11	-0,03	-0,09	-0,13	-0,33	-0,41	0,03	0,48
Шкала Карновского	0,10	0,11	0,22	0,09	0,01	0,05	-0,01	-0,18	0,24	0,23	0,21

В группе наблюдений с опухолями низкой степени злокачественности количество белка и цитоз в ликворе были умеренно повышенными, а оценка по шкале Карновского находилась в интервале 90-70 баллов.

Наибольшие коэффициенты корреляции были получены между «размахом» кривой (отражающим абсолютное значение коэффициента поляризуемости ликвора), общим белком и цитозом. Достоверный коэффициент корреляции наблюдался также между температурой фазового перехода и общим белком ликвора. Кривые термоимпедансметрии носили, в основном, типичный немонотонный характер с четко выраженными температурными областями фазовых переходов. Температура фазового перехода находилась в интервале от 70 до 90°C.

В рамках предлагаемой гипотезы о связи между параметрами термоимпедансометрии и патологией ликвора разумно предположить, что возникновение высоких достоверных коэффициентов корреляции в подгруппе наблюдений с опухолями высокой степени злокачественности связано с наличием в ликворе высокомолекулярных опухолевых белков, концентрация которых увеличивается при нарушении проницаемости гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), а также при наличии воспалительных белковых фракций.

На последующем этапе работы был проведен сравнительный анализ между подгруппами наблюдений с низкой и высокой степенью злокачественности опухолей.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции во второй подгруппе с опухолями высокой степени злокачественности (n=11)

Параметры кривой	t_2	Δt_2	t_3	Δt_3	Ht_2/Ht_3	t_3-t_2	S	$t_2/\Delta t_2$	Размах ΔH	t фп	Выр. $\Delta y/\Delta H$
Белок ликвора	0,05	-0,41	-0,06	0,13	-0,36	-0,10	-0,24	0,95	0,86	-0,37	-0,35
Цитоз ликвора	-0,20	-0,31	-0,08	0,54	-0,45	0,29	-0,25	0,60	0,78	-0,35	-0,33
Шкала Карновского	0,06	0,07	0,02	-0,15	-0,12	-0,3	-0,31	-0,18	-0,45	0,45	-0,09

Таблица 3

Результаты оценки состояния больных, ликворологических показателей и данных термоимпедансметрии при опухолях разной степени злокачественности

Средние показатели	Низкая степень злокачественности n=18	Высокая степень злокачественности n=10
Оценка по шкале Карновского (баллов)	81,1± 10,8	67,7±22,1
ТФ, °С	71,8±10°C	67±9,5°C
Количество общего белка в ликворе г/л	0,78 г/л	1,14 г/л
Цитоз	24 10 ⁶ /л.	643 10 ⁶ /л

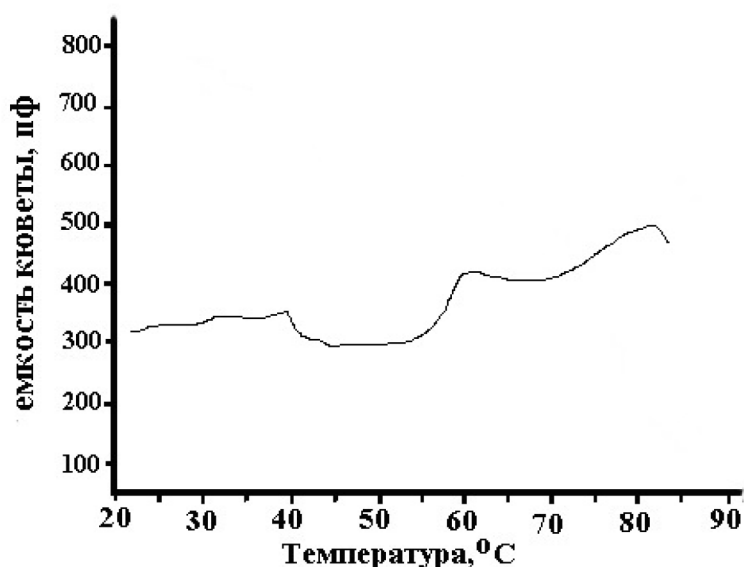
Примечание. ТФ – температура фазового перехода

Данная таблица показывает, что подгруппа с опухолями высокой степени злокачественности закономерно соответствует меньшей численной оценке по шкале Карновского, чем подгруппа с опухолями низкой степени злокачественности, уменьшается температура фазового перехода, а показатели общего белка и цитоза – увеличиваются. На рисунке представлена графическая кривая термоимпедансометрии ликвора при гигантской гормонально-активной аденоме гипофиза с проращением ее в боковые желудочки.

тура фазового перехода имела низкое значение и находилась в интервале от 75 до 60°C и коррелировала с увеличением количества общего белка в ликворе и тяжестью состояния пациента, что являлось прогностически неблагоприятным фактором.

Заключение

Установлено, что по виду термоимпедансометрической кривой, наличию на ней выраженной области фазового перехода, а также по численным значениям параметров этого перехода, можно косвенно судить



Кривая термоимпедансометрии пациента Л. с гигантской аденомой гипофиза, история болезни №2890-2012

Из данного примера видно, что почти монотонный по сравнению с типичным вид кривой термоимпедансометрии у пациента с гигантской аденомой гипофиза, низкая температура фазового перехода характерны для тяжелого поражения головного мозга, вызванного опухолевым процессом и степенью тяжести оперативного вмешательства.

У пациентов с высокой степенью злокачественности наблюдались более высокие значения концентрации белка и цитоза в ликворе и была зафиксирована низкая оценка общего состояния пациента по шкале Карновского. Коэффициенты корреляции между показателями кривой были выше, чем в группе с низкой степенью злокачественности. Термоимпедансометрические кривые ликвора носили пологий характер с нечетко выраженным фазовым переходом. Темпера-

о концентрации белка в ликворе. Причем чем тяжелее состояние пациента и чем более выражен неврологический дефицит, тем ниже показатель температуры фазового перехода и оказывается менее благоприятным прогноз исхода заболевания. Кроме того, нами установлено, по форме и параметрам кривой можно делать выводы о структуре и термической устойчивости белковых глобул, то есть об изменении их конформации при повышении температуры.

С увеличением количества белка увеличиваются и коэффициенты корреляции. Показано, что каждому изменению состояния белков ликвора при термическом воздействии соответствуют различные особенности термоимпедансометрической кривой, параметры которых коррелируют со степенью выраженности патологических состо-

яний, диагностируемых неврологическими и биохимическими методами. Наивысшие коэффициенты корреляции имеют место между концентрацией белковых молекул в ликворе и его термоимпедансометрическими характеристиками. Высокая достоверность (доверительная вероятность) коэффициентов корреляции свидетельствует о широких диагностических возможностях предлагаемой методики.

Таким образом, такие параметры термоимпедансометрической кривой, как ее форма, температура фазового перехода, выраженность области перехода и характеристики слагающих кривую параметров являются диагностическими и прогностическими критериями и позволяют определить степень поражения головного мозга, проницаемость ГЭБ, течение и прогноз исхода заболевания при опухолях головного и спинного мозга.

Список литературы

1. Иванова Н.Е., Панунцев В.С., Касумов Р.Д., Шадрин Е.Б., Юткина Н.Л., Шадрин А.Е. Способ прогнозирования исхода ишемического повреждения головного мозга. Патент РФ. Решение о выдаче № 200313036/15(032625).
2. Ильинский А.В., Иванова Н.Е., Шадрин Е.Б., Юткина Н.Л. Устройство для определения электрических параметров жидкой среды. Патент РФ. Решение о выдаче № 2002103476/28(003348).
3. Лебедева А.В. Показатели нитрозативного стресса и иммунного ответа в ликворе на ранней стадии инсульта / А.В. Лебедева, А.Б. Гехт, Е.И. Гусев и соавт. // Нейрохимия. – 2011. – № 1. – С. 83–86.
4. Полетаев А.Б. Антитела к антигенам нервной ткани и патология нервной системы / А.Б. Полетаев // Вестн. МЕДСИ. – 2011. – № 13. – С. 14–21.
5. Сумная Д.Б. Способ прогнозирования возникновения воспалительных осложнений в остром периоде черепно-мозговой травмы / Д.Б. Сумная // Изв. Челябинск. науч. центра. – 2003. – Вып. 3 (20). – С. 118–120.
6. Engh J.A. Differential scanning calorimetry applied to cerebrospinal fluid analysis I glioblastoma / J.A. Engh // Neurosurgery. – 2011. – Vol. 69 №4 – P.22–24.
7. Kunishio K. Matrix metalloproteinase – 2 and – 9 expression in astrocytic tumors / K. Kunishio, M. Okada, Y. Matsumoto et al. // Brain tumor pathol. – 2003. – Vol.20. – P.39–45.
8. Tomkins O. Blood–brain barrier disruption in post-traumatic epilepsy / O. Tomkins, I. Shelef, I. Kaizerman et al. // J neurol neurosurps. – 2008. – Vol.79. – P.774–777.
9. Wang Y. Detection of tumor-derived DNA in cerebrospinal fluid of patients with primary tumors of the brain and spinal cord. // Wang Y., Springer S. // Proc Natl Acad Sci USA – 2015– Vol.112.№31– P.9704–9709.

УДК 616.711–089–001–053.2(048.8)

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Мурашко В.В.

ФГБУ НИДОИ им. Г.И. Турнера Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: turner01@mail.ru

В настоящем обзоре рассматриваются статистические данные переломов грудного и поясничного отделов позвоночника. Проводится анализ биомеханических аспектов нестабильности позвоночника, связанной с переломами позвонков грудного и поясничного отделов позвоночника. Раскрываются исторические аспекты развития методов консервативного и хирургического лечения нестабильных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Проводится анализ современных методов хирургического лечения нестабильных травм грудного и поясничного отделов позвоночника. Рассматриваются дорсальные, вентральные и комбинированные подходы, используемые при хирургическом лечении при различном характере костных повреждений позвоночника. Проводится оценка эффективности метода наружной и внутренней транспедикулярной фиксации поврежденных позвоночно-двигательных сегментов. Рассматриваются вопросы применения вентральной фиксации металлическими имплантатами для стабилизации позвоночника. Анализируются различные виды осложнений, встречающихся при данных методах лечения.

Ключевые слова: травма позвоночного столба, травматическая нестабильность позвоночника, вертебрология, металлоконструкции

SURGICAL TREATMENT OF UNSTABLE INJURIES OF THORACIC AND LUMBAR SPINE. HISTORICAL ASPECTS (LITERATURE REVIEW)

Kokushin D.N., Belyanchikov S.M., Murashko V.V.

The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics under the Ministry of Health of Russia, Saint-Petersburg, e-mail:turner01@mail.ru

In this review, we consider the statistics of thoracic and lumbar spine fractures. The analysis of the biomechanical aspects of spine instability associated with the thoracic and lumbar spine fractures of the vertebrae. Reveals the historical aspects of the development of methods of conservative and surgical treatment of unstable injuries of thoracic and lumbar spine. The analysis of modern methods of surgical treatment of unstable injuries of thoracic and lumbar spine. We consider the dorsal, ventral and combined approaches used in the surgical treatment of bone at a different nature of spinal injuries. An evaluation of the effectiveness of the method of external and internal fixation of pedicle damaged vertebral-motor segments. The application of the ventral fixation of metal implants to stabilize the spine. Analyzed different types of complications encountered in these methods of treatment.

Keywords: spinal column injury, traumatic spinal instability, vertebrology, metal

Повреждения позвоночника относятся к важнейшим проблемам современной медицины. Количество переломов позвоночника в общем числе травм костно-мышечной системы неуклонно растет [2, 14, 25, 55]. Они занимают третье место среди всех повреждений опорно-двигательного аппарата после переломов трубчатых костей, повреждений внутренних органов и черепно-мозговой травмы [3]. В структуре травм позвоночника доминируют переломы позвонков, повреждения дисков, связочно-суставного аппарата позвонковых соединений, переломы позвоночника с угрожающей неврологической нестабильностью и вывихи позвонков [11, 12, 21].

Сведения о распространенности переломов позвоночника существенно разнятся. По данным отечественной и зарубежной литературы увеличение пациентов с вертебральными повреждениями обусловлено ростом транспортного, производственного травматизма, а также увеличением числа

пострадавших при падении с высоты [1, 2, 17, 42]. Известно, что в начале XX века их доля составляла 0,33% от общего количества больных с различными травмами, в 1932–1936 гг. – уже 5%, а в 1949–1950 гг. – превышала 6%. На долю переломов позвоночника среди прочих повреждений костей скелета в настоящее время приходится от 0,5% до 5% [3, 4, 23, 55]. В 2001 году по сведениям Волотовского А.И. и Михновича Е.Р. на долю неосложненных нестабильных повреждений позвоночника приходится 65%–70% среди всех травм позвоночного столба и 0,5%–1% всех переломов [20]. Травма позвоночника у детей составляет от 0,65% до 9,47% от всех повреждений позвоночника [10, 28]. По данным детских стационаров Санкт-Петербурга и Ленинградской области за 2004–2008 гг. переломы позвоночника составляют 5–7% от общего числа травм, при этом ежегодно от 25 до 30 детей с подобными повреждениями нуждаются в хирургическом лечении [7, 9], из них 4–5 пациентов имеют сочетание по-

вреждения позвоночника и спинного мозга [8, 15, 16].

Удельный вес первичной инвалидности при повреждениях позвоночника по сравнению с травмами других отделов опорно-двигательного аппарата составляет от 11% до 30% и превышает его в 2–3 раза. После травмы и лечения каждый пятый из числа пострадавших вынужден сменить или оставить работу [21, 23].

Биомеханические аспекты

Понятие о стабильности позвоночника впервые было предложено Nicoll в 1949 году [57]. На сегодняшний день все без исключения специалисты в области вертебрологии признают важнейшую роль нарушению стабильности в патогенезе и клинических проявлениях травм позвоночника. S.E. Campbell с соавторами [39] анализируя КТ пациентов с повреждением грудного и поясничного отделов пришел к выводу, что потенциально нестабильными следует считать двухколонные переломы с повреждением средней колонны и наличием отломков задней стенки тела позвонка в позвоночном канале, переломы с потерей более 50% высоты передней колонны, повреждения нескольких смежных позвонков. P. Neuman [56] установил основные рентгенологические критерии нестабильности при сгибательных переломах в грудном и поясничном отделах. Последними являются посттравматическая кифотическая деформация позвоночника, превышающая 19° и увеличение расстояния между остистыми отростками больше чем на 33 мм. Среди нестабильных поврежденных позвоночника преобладают взрывные переломы тел позвонков без клиники миелопатии, при которых нарушается целостность передней и средней опорных колонн. Однако деление переломов позвоночника на осложненные и неосложненные является условным, поскольку в основе неудовлетворительных функциональных исходов могут лежать скрытые повреждения спинного мозга или его корешков [29]. Установлено, что неустраненная посттравматическая деформация позвоночника в последующем является причиной неврологического дефицита [3, 19, 23, 28]. При сохранении деформации травмированного позвоночно-двигательного сегмента в отдаленном периоде у 63,6% больных обнаруживаются признаки миелопатии [27]. У 60%-70% больных с переломом позвоночника, у которых отсутствовали признаки повреждения спинного мозга сразу после травмы, в отдаленном периоде отмечались неврологические нарушения [25].

Сторонники консервативной тактики лечения нестабильных повреждений позво-

ночника считают, что не следует стремиться к полному анатомическому восстановлению поврежденного сегмента, так как компенсация достигается за счет изменения положения смежных сегментов позвоночного столба [2]. Однако компенсаторное увеличение кривизны физиологического лордоза или кифоза вследствие нарушения биомеханики неминуемо приводит к деформации, остеохондрозу и болям. Даже с помощью этапной реклинации крайне редко удается восстановить высоту тела сломанного позвонка [25]. Методы лечения неосложненных нестабильных переломов позвонков, предусматривающие иммобилизацию с использованием гипсового корсета, ведут к атрофии мышц спины и способствуют, в дальнейшем, коллабированию тел позвонков в результате возрастающей статической нагрузки на позвоночный столб и развитию иммобилизационного остеопороза. [18, 24].

Опыт нескольких десятилетий консервативного лечения больных с нестабильными переломами позвоночника показал несостоятельность метода на примере высокого процента неудовлетворительных результатов, составляющих от 11% до 57,2%. Исходы лечения имеют высокий процент инвалидности – от 39,8% до 93%. По данным Санкт-Петербургской военно-медицинской академии [23] число пациентов, вернувшихся к прежней работе с нестабильными переломами позвоночника, лечившихся консервативно и оперативно, составили 65% и 89% соответственно.

Идеальным методом лечения нестабильных переломов позвоночника является надежная иммобилизация поврежденного позвоночно-двигательного сегмента после реконструкции позвоночного канала, анатомического восстановления формы сломанного позвонка на срок, необходимый для консолидации перелома, и одновременно не мешал бы созданию «мышечного корсета». Основные принципы лечения – это максимально быстрое и эффективное восстановление анатомических взаимоотношений, разгрузка поврежденного позвоночного сегмента, адекватная его фиксация и ранняя активизация больного.

Революционную роль в лечении пострадавших с нестабильными повреждениями позвоночника сыграли разработка и внедрение в практику высокоэффективных систем организации неотложной специализированной помощи [48, 55]. В нашей стране лишь в единичных регионах созданы подобные центры по оказанию неотложной помощи больным с острой спинальной травмой [28, 33].

Нестабильные неосложненные повреждения позвоночника требуют экстренной

исчерпывающей диагностики и при показаниях своевременного оперативного лечения. Существенную роль в развитии хирургии этих повреждений сыграли совершенствующиеся методы рентгеновской, КТ и МРТ диагностики. В основу современного подхода к травме позвоночника положены классификации Holdsworth (1963), F. Denis (1983), P. McAfee (1983), R. Ferguson (1983), AO/ASIF, определяющие анатомические критерии биомеханической стабильности позвоночного сегмента, классификации Я.Л. Цивьяна (1971), F. Magerl (1994), систематизирующие морфологические изменения многообразных повреждений позвоночника [34, 42, 52].

Развитие хирургии нестабильных повреждений позвоночника

В настоящее время просматривается отчетливая тенденция к превалированию оперативного метода, сочетающего выполнение сложных реконструктивных операций, направленных на восстановление биомеханической оси позвоночника, формы и размеров позвоночного канала [1, 4, 21, 23, 25, 41, 55]. Все операции, выполняемые пострадавшим с неосложненными нестабильными повреждениями позвоночника можно разделить на две группы. Первую составляют операции, обеспечивающие временную стабилизацию и разгрузку поврежденного сегмента позвоночника в течение определенного периода, необходимого для консолидации перелома и заживления мягкотканых структур межпозвоночных соединений. Ко второй группе относятся костно-пластические операции, направленные на достижение постоянной стабилизации поврежденных сегментов за счет формирования переднего или заднего костного блока между позвонками.

Среди устройств, используемых на протяжении истории развития хирургического лечения переломов позвоночника, применяются: проволочный шов, различные варианты пластин и устройств с фиксацией за остистые отростки и дуги, стяжки и системы транспедикулярной стабилизации [5, 23, 28, 31, 34, 35, 36, 37, 41, 47]. В отечественной литературе чаще всего сообщается об использовании для хирургической фиксации позвоночника пластин Вильсона, Каплана, стяжки Цивьяна-Рамина, Ткаченко, аппарата Бызова [31, 34]. При применении этих металлоконструкций требуется дополнительная внешняя иммобилизация гипсовым корсетом в течение нескольких месяцев, а в дальнейшем различными съемными корсетами. Использование фиксаторов стяжек, которые крепятся за основания остистых

отростков, либо комбинированных стяжек имеет ряд недостатков [31, 34]. Последние заключаются в недостаточной стабильности оперированного отдела вследствие крепления конструкции за остистые отростки, не обладающие достаточной прочностью и подверженные быстрой резорбции [4, 23]. Многочисленные спинальные системы для коррекции и стабилизации поврежденного позвоночно-двигательного сегмента можно классифицировать на стабилизирующие, компрессионные и дистракционные. В выборе метода фиксации позвоночника, по мнению А.А. Луцка [27], наиболее важным является прочность и надежность стабилизации, исключение из движений наименьшего числа позвоночно-двигательных сегментов, создание условий для быстрой консолидации перелома позвонка и формирования вторичного блока зоны хирургического вмешательства, минимальная травматичность операции.

В 1962 году Пол Харрингтон впервые описал свой метод и его результаты – “золотой стандарт” хирургии позвоночника. В зависимости от типа повреждения применяли дистракционную или компрессионную систему Harrington. Учитывая необходимость слишком протяженного доступа, массивность и ригидность системы, исключения из биомеханики значительного фрагмента неповрежденного сегмента позвоночника, необходимость внешней фиксации, часто возникающие септические осложнения, переломы конструкции, высокую частоту (до 46%) вывихивания крючков, данный метод не получил широкого распространения при повреждениях позвоночника.

В 1975 году N. Weiss [5] предложил оригинальную пружинную компрессионную систему и ввел термин «динамическая компрессия». Недостатком данной системы являлась неполноценная стабилизация поврежденного сегмента [48]. E.C. Benzell [37] приводил положительный результат применения при неосложненных травмах позвоночника крюковой компрессионной системы, устанавливаемой за дуги позвонков. Он отмечал высокую частоту образования спонтанного костного блока между поврежденным и смежными позвонками (60% наблюдений). Ряд специалистов считали нецелесообразным использование компрессионных систем при лечении больных с нестабильными переломами в грудном и переходном отделах позвоночника. Это обусловлено особенностями анатомического строения позвоночного канала на этом уровне, а также непредсказуемостью смещений позвонков и костных фрагментов в момент компрессии [41, 47].

Предложенная Н.М. Ястребковым [35] дистракционная система, в которой используются резьбовой стержень и гайки, позволяла развивать значительные дистракционные усилия в более плавном режиме. Основным преимуществом дистракционных систем являлось восстановление формы позвоночного канала при его стенозе за счет натяжения задней продольной связки. По мнению многих хирургов, эффективность дистракционной фиксации позвоночника у пострадавших с различными вертебральными повреждениями значительно возрастала при одновременном выполнении короткоsegmentарного заднего спондилодеза (rod-long, fuse-short technique) [36].

В клинике военной травматологии и ортопедии ВМА [23] проанализированы результаты 918 операций с применением различных методов коррекции и стабилизации травмированного позвоночника. Анализ 139 наблюдений с применением пластин ЦИТО, Харьковского НИИТО показал, что данная методика практически не позволяет устранить посттравматический кифоз позвоночника и не препятствует ротационным движениям фиксированного фрагмента, что приводит к вторичным деформациям. Эффективность применения контракторов (стяжки Ткаченко и Цивьяна-Рамина, контракторы Харрингтона) у 197 пострадавших с острыми повреждениями позвоночника показал их высокие корригирующие и стабилизирующие возможности при травмах с аксиальной нестабильностью позвоночника. Но при взрывных переломах позвонков применение контракторов в 11,6% – 18,4% наблюдений вызвало опасный стеноз позвоночного канала и компрессию спинного мозга или корешков конского хвоста. Опыт применения различных дистракторов (Харрингтона, Ястребкова) у 138 пострадавших с вертебральной травмой свидетельствует, что с помощью этих систем в подавляющем большинстве наблюдений удавалось добиться преимущественно частичной коррекции посттравматических деформаций позвоночника (85%-93% наблюдений) и сохранить ее у 71,4% – 80,0% пациентов на протяжении всего срока протекания репаративных процессов. Однако, максимальный лечебный эффект достигался только при использовании двух симметрично установленных дистракторов. В противном случае в 13,2% – 19,7% наблюдений происходил вывих крюков из-за не устраненного ротационного компонента нестабильности. Применение у 52 больных гибридных систем, включающих дистрактор и контрактор, позволяло добиться полной или частичной коррекции посттравматических

деформаций позвоночника при различных видах повреждений в 82,7% – 100,0% случаев. Достигнутая коррекция была сохранена на протяжении всего срока медицинской реабилитации у 85,7% – 87,5% больных.

Созданные в начале 80-х годов система Luque, фиксация по Jacobs, Cotrell-Dubosset позволили добиваться жесткой сегментарной фиксации. Недостатком сегментарной фиксации по Luque [50] и системы Jacobs [47] являлась невозможность выполнения дистракции позвоночника. Анализ применения CDI для стабилизации 48 груднопоясничных переломов в Lucerne Spinal Center [53] показал, что коррекция кифотической посттравматической деформации в среднем составила от 20,4° до операции до 11,3° после нее. Процент компрессии тела позвонка был уменьшен с 45,4% до операции до 25,3% после нее. Потеря достигнутой коррекции в отдаленные сроки составила 3,8°.

В клинике Санкт-Петербургской военной травматологии и ортопедии [23] придерживаются следующей тактики оперативного лечения при компрессионно-оскольчатых переломах или переломах с выраженной клиновидной деформацией одного позвонка. Выполняют передний корпородез с или без корпэктомии, заднюю или переднюю коррекцию и фиксацию поврежденного сегмента позвоночника. У больных с компрессионными переломами одного позвонка осуществляли заднюю коррекцию и фиксацию. При множественных переломах позвонков осуществляли заднюю или переднюю коррекцию и фиксацию сегмента позвоночника на «кричащем уровне» в сочетании с вентральным доступом и пластикой тела. Альтернативным вариантом являлась полисегментарная задняя коррекция и фиксация многоопорными системами. Практически у всех пострадавших в послеоперационном периоде снизилась выраженность вертеброгенного болевого синдрома или он вовсе отсутствовал. Коррекция кифотической деформации позвоночника в грудном и поясничном отделах составляла $46,9 \pm 7,2^\circ$ до операции и $19,7 \pm 4^\circ$ после нее, в грудном – $31,1 \pm 5,8^\circ$ и $15,3 \pm 3,6^\circ$ соответственно.

В Новосибирском НИИТО [30] в период с 1990 по 2001 годы с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника лечились 3212 пострадавших. Из них 1540 пациентов были с тяжелыми переломами грудного и поясничного отделов и лечились оперативно. При непроникающих переломах (818 случаев) методом выбора являлась внутренняя фиксация поврежденного отдела фиксатором-стяжкой Цивьяна-Рамина в комплексе функционального лечения. При

проникающих компрессионных, взрывных, горизонтальных (722 случая) переломах тел позвонков типа А, по Magerl, патогенетически обоснованным и щадящим являлся вентральный спондилодез, ограниченный только зоной повреждения, с одновременной коррекцией деформации, при необходимости передней стабилизацией моно- или бисегментарным эндофиксатором. При повреждениях передних и задних элементов позвоночника с дистракцией или с ротацией (тип В и С соответственно) осуществляли транспедикулярный остеосинтез с одномоментной репозицией и надежной трехплоскостной фиксацией травмированных позвоночных сегментов, при необходимости в сочетании с одновременным или последующим вентральным спондилодезом. Показанием к двухэтапному лечению авторы считают нестабильные переломы типа А+В с повреждениями всех колонн позвоночника, нестабильные флексионно-дистракционные переломы и ротационные повреждения. Потери коррекции не отмечалось, вследствие циркулярной фиксации. В застарелых случаях, при наличии посттравматических деформаций проводили вентральный корригирующий спондилодез эндофиксаторами. Вторым этапом с целью нейтрализации напряжения в вентральных отделах позвоночника и предотвращения «проседания» эндофиксатора выполняли транспедикулярную стабилизацию.

Применение костных ауто трансплантатов без дополнительной фиксации поврежденного сегмента может сопровождаться их рассасыванием, смещением или продавливанием в тела позвонков, что приводит к потере коррекции деформации с развитием нестабильности в оперированном сегменте и появлению неврологической симптоматики [26]. M.J. Speth с соавторами [58] аргументируя широкое применение переднего спондилодеза при нестабильных переломах, приводит данные свидетельствующие, что только задняя внутренняя фиксация позвоночника металлическими имплантатами, даже в сочетании с задним спондилодезом, не предотвращает нарастание посттравматической кифотической деформации позвоночника. M. Karjalainen, F. Denis, P. Eysel [42, 44] полагают, что задняя фиксация проникающих переломов должна сопровождаться удалением поврежденного диска и корпородезом. В то же время, имеются публикации, авторы которых строго ограничивают показания к операциям на передних отделах позвоночника и применяют их только при осложненных повреждениях [46].

По данным ЦИТО им. Н.Н. Приорова за 2001 год [6], при повреждении грудного

и поясничного отдела позвоночника выполняли оперативное вмешательство с применением транспедикулярной фиксации и системы Luque. Больным с неосложненными переломами выполняли репозиционно-стабилизирующие вмешательства. При свежих взрывных переломах предпочитали выполнять закрытую, без вмешательства на позвоночном канале, непрямую декомпрессию-вправление отломков и восстановление формы канала путем дистракции и лордозирования. Для спондилодеза использовали различные ауто трансплантаты, а также аллотрансплантаты. При повреждениях в груднопоясничном отделе позвоночника рентгенологические показатели (степень компрессии переднего отдела тела позвонка и угол локальной деформации) улучшились после операций в группах больных со свежими компрессионными и взрывными переломами. В отдаленном периоде наблюдения потеря коррекции при повреждениях в грудном и поясничном отделах происходила, в основном, за счет оседания тел позвонков и уменьшения клиновидности как выше-, так и ниже лежащего межтелового пространства. Число уровней фиксации не влияло на степень потери коррекции.

Транспедикулярная фиксация

Появление транспедикулярной фиксации, связанное с именами R. Roy-Camille, W. Dick, A.D. Steffee и др. [51, 59], изменило подход к лечению травм позвоночника. Динамическая напряженность винта в трех точках обеспечивает высокую механическую прочность и устойчивость системы к расшатыванию. Транспедикулярная фиксация позволяет выполнять трехплоскостное моделирование позвоночника и жесткую сегментарную фиксацию независимо от состояния задних элементов позвонков. По мнению A.D. Steffee, A.L. Carl [40, 59] фиксация транспедикулярными системами настолько надежна, что не требует костно-пластических вмешательств и внешней иммобилизации позвоночника. Однако R.F. McLain [54] считает, что применение таких конструкций не позволяет в полной мере осуществить коррекцию деформации позвоночника и репозицию перелома.

В Texas Scottish Rite Hospital [49] проведен анализ применения собственного инструментария при лечении 40 пациентов с переломами позвоночника грудного и поясничного отделов. Длительность наблюдения составила в среднем 32 месяца. У всех пациентов после операции применялся ортез в течение 3 месяцев. Авторы отмечают несколько преимуществ инструментария TSRH при лечении поврежде-

ний позвоночника: одноэтапный задний доступ умеренной сложности, хорошая первичная стабильность в области спондилодеза, быстрая активизация пациента (на 3–4 сутки) при кратковременной наружной фиксации, надежная коррекция посттравматической деформации без неврологических нарушений, отсутствие серьезных механических переломов конструкции. Угол кифотической посттравматической деформации был восстановлен с $17,3^\circ \pm 8,05^\circ$ до $11,2^\circ \pm 6,8^\circ$, компрессия канала уменьшена с $20\% \pm 17\%$ до $14\% \pm 9\%$. Средняя потеря коррекции составила 2° и наблюдалась только после снятия корсета, последующей потери не отмечалось. Авторы подчеркивали, что задний субламинарный инструментальный TSRH корригирует высоту переднего отдела тела позвонка недостаточно эффективно вследствие того, что он захватывает лишь заднюю дужку. Поэтому в настоящее время эффективнее применение комбинации крюков и транспедикулярных винтов для исправления и стабилизации посттравматических деформаций позвоночника.

По данным ряда отечественных и иностранных авторов [28, 38] при неосложненных нестабильных повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника применяли дорсальную коррекцию и короткосегментарный транспедикулярный остеосинтез на протяжении двух позвоночно-двигательных сегментов с одномоментной дистракцией и репозицией. Основным условием осуществления одномоментной полноценной репозиции позвоночника, устранения стеноза позвоночного канала и расправления тела поврежденного позвонка является целостность заднего опорного комплекса и, особенно, задней продольной связки. Подобный способ лечения применим лишь при интактных и эластичных связках заднего опорного комплекса, отсутствии ротационных смещений и стенозе позвоночного канала не более 35% [38].

В литературе имеются публикации об использовании внешних металлоконструкций, устанавливаемых закрытым способом транспедикулярно. Авторы [22] указывают на целесообразность использования чрескостного остеосинтеза при лечении повреждений позвоночника в остром периоде. Авторы отмечают, что лишь наружная транспедикулярная фиксация позвоночника способна исключить остаточную деформацию, нестабильность и эффективно управлять коррекцией поврежденного сегмента в динамике. Анализ полученных результатов показал, что эффективность коррекции деформаций зависела как от типа примененного устройства, так и от давности повреждения.

С увеличением срока от момента травмы до хирургического вмешательства, возникала необходимость увеличения жесткости фиксации, коррекция деформации достигалась за счет всей дуги посттравматического искривления и компенсации благодаря физиологическим возможностям позвоночника. Оптимальным сроком для применения наружной транспедикулярной стабилизации является период 10–14 дней после травмы. Эффективность данного способа зависит от корректной имплантации системы, рациональных технических решений конструкций наружного устройства и грамотного ведения послеоперационного периода. Ограничивают применение систем опасность нагноения вокруг стержней, инфицирование костного канала резьбовых стержней, образование зон лизиса костной ткани вокруг стержня, механические нарушения стабильности аппарата в послеоперационном периоде и неудобства, связанные с невозможностью лежать на спине [51].

При оперативном лечении 76 больных с неосложненными нестабильными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника, находившимися в НИИТО им. Р.Р. Вредена, применялась различная тактика хирургического лечения в зависимости от давности травмы, характера повреждения и степени деформации [4]. Пациентам в сроки до двух месяцев с момента травмы и посттравматической кифотической деформации до 30° выполняли двухэтапное оперативное вмешательство: внутренний транспедикулярный репозиционно-стабилизирующий остеосинтез на первом этапе и вентральный спондилодез на втором этапе. При неосложненных нестабильных повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника в сроки, превышающие два месяца и посттравматической кифотической деформацией свыше 20° выполняли вентральный спондилодез с реклинацией позвоночника положением на столе с использованием внешних устройств, в сочетании с внутренним транспедикулярным остеосинтезом вторым этапом оперативного лечения.

В последние годы значительно увеличилось количество работ, посвященных ошибкам и неудачам при использовании метода транспедикулярной фиксации [13, 32, 54]. S.I. Esses с соавторами [43], обобщая опыт лечения переломов нижнегрудных и поясничных отделов позвоночника различными системами транспедикулярной фиксации у 617 пациентов, выделили наиболее частые осложнения. Интраоперационные: неправильное проведение винтов – 5,2%, переломы дужек, иногда с повреждением твер-

дой мозговой оболочки и ликвореей – 4,2%. Послеоперационные: нагноения – 4,2%, транзиторная нейропраксия – 2,4%, стойкое повреждение корешков спинного мозга – 2,3%, переломы винтов – 2,9%. Авторы, убежденные сторонники данного метода, полагают, что транспедикулярная фиксация позвоночника, даже в опытных руках, может быть связана со значительным риском осложнений.

Вентральная стабилизация

Вентральная фиксация металлическими имплантатами является молодой, но быстро развивающейся технологией хирургической коррекции и стабилизации позвоночника при его повреждениях. Как правило, вентральную коррекцию и фиксацию позвоночника сочетают с декомпрессивными и реконструктивными вмешательствами на патологически измененных телах позвонков и межпозвонковых дисков. В таких случаях обычно отпадает необходимость в дополнительном применении задней стабилизации позвоночника. В качестве имплантатов наиболее часто используются системы Hall-Dwyer, Zielke, Harms-Moss, Kaneda, HAFS и контурные пластины [45]. Операции на вентральных отделах позвоночника сопровождаются в 6%-37,5% случаев различными ошибками и осложнениями [13, 60].

Сравнительный анализ оценки эффективности результатов лечения пострадавших с травмами грудного и поясничного отдела позвоночника с применением вентральных и дорсальных систем показал, что имплантаты передней коррекции и фиксации позвоночника не менее эффективны, чем задние металлоконструкции на базе транспедикулярных винтов и ламинарных или педикулярных крюков. Корректирующие возможности, предусмотренных технологиями передних систем, оказалось достаточно для коррекции относительно небольших локальных кифотических (до 30°) и сколиотических (до 10°) деформаций. При больших величинах интраоперационная коррекция в подавляющем большинстве случаев оказалась недостаточной. При использовании двухплоскостных передних имплантатов ни в одном наблюдении не отмечалось нарастания кифотической деформации более, чем на 3° за время формирования вентрального костного блока. Результаты свидетельствуют о существенном снижении травматичности вентральных операций по сравнению с комбинированными вмешательствами на передних и задних отделах позвоночника, сокращении сроков стационарного лечения и частоты различных осложнений [23].

Заключение

Многообразие спинальных конструкций, применяемых для коррекции и фиксации поврежденного позвоночника, свидетельствует, что ни одна из них полностью не удовлетворяет требованию создания жесткой и динамичной фиксации, с исключением из биомеханики наименьшего числа позвоночно-двигательных сегментов и проведения возможных последующих реконструктивных вмешательств.

Список литературы

1. Агаджанян В.В. Политравма. – Новосибирск: Наука, 2003. – Т.1. – 492 с.
2. Базилевская З.В. Структура летальности при повреждении позвоночника и спинного мозга / З.В. Базилевская, Л.Л. Головных, Т.А. Киркинская // Журн. выпр. нейрохирургии. – 1980. – Вып. 6. – С.37–41.
3. Берснев В.П., Давыдов Е.А., Кондаков Е.Н. Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов. – СПб.: Специальная литература, 1998. – 367 с.
4. Бонохов А.И. Транспедикулярный остеосинтез при лечении неосложненных нестабильных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника: Дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2005. – 122 с.
5. Вайсс М. Динамическая фиксация позвоночника при переломах с повреждением спинного мозга // Орт., травм. и протез. – 1977. – №1. – С.18–21.
6. Ветрилэ С.Т. Тактика лечения тяжелых повреждений позвоночника с использованием современных технологий / С.Т. Ветрилэ, С.В. Колесов, А.К. Борисов и др // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2001. – №2. – С. 45–50.
7. Виссарионов С.В. Хирургическое лечение сегментарной нестабильности позвоночника у детей.: Дис.... докт. мед. наук. – Новосибирск, 2008.
8. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Ульрих Э.В. Алгоритм диагностики и хирургического лечения осложненных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника у детей.: Метод. рекоменд. / С.В. Виссарионов, А.Ю. Мушкин, Э.В. Ульрих; НИДОИ им. Г.И. Турнера. – СПб., 2007. – 29 с.
9. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Белянчиков С.М. Алгоритм диагностики и тактики хирургического лечения неосложненных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника у детей.: Метод. рекоменд. / С.В. Виссарионов, А.Ю. Мушкин, С.М. Белянчиков С.М.; НИДОИ им. Г.И. Турнера. – СПб., 2007. – 19 с.
10. Виссарионов С.В., Мушкин А.Ю., Белянчиков С.М., Кокушин Д.Н. Хирургическое лечение множественных нестабильных неосложненных переломов позвоночника у детей // Хирургия позвоночника. – 2010. – № 3. – С. 8–13.
11. Виссарионов С.В., Дроздецкий А.П., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М. Оперативное лечение пациентки с переломовывихом в грудном отделе позвоночника // Хирургия позвоночника. – 2011. – № 3. – С. 21–25.
12. Виссарионов С.В., Белянчиков С.М., Солохина И.Ю., Икоева Г.А., Кокушин Д.Н. Неврологические нарушения у детей с осложненными повреждениями позвоночника в грудном и поясничном отделах до и после хирургического лечения // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 3. – С. 8–21.
13. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Рерих В.В., Белянчиков С.М., Ефремов А.М. Ошибки диагностики и хирургического лечения детей с повреждениями позвоночника и спинного мозга // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 4. – С. 8–14.
14. Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Сншук В.П., Картавенко К.А.

Организация помощи детям с нестабильными и осложненными переломами позвоночника в Санкт-Петербурге // Хирургия позвоночника. – 2014. – № 4. – С. 146–150.

15. Виссарионов С.В., Беляничков С.М., Солохина И.Ю., Кокушин Д.Н. Влияние сроков оперативного лечения детей с позвоночно-спинномозговой травмой на динамику неврологических нарушений // Хирургия позвоночника. – 2015. – Т. 12. № 4. – С. 17–24.

16. Виссарионов С.В., Беляничков С.М., Солохина И.Ю., Кокушин Д.Н. Оценка временного фактора операции на динамику неврологических нарушений у детей с позвоночно-спинномозговой травмой // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 4. – С. 14–18.

17. Баиндурашвили А.Г., Солохина И.Ю., Кокушин Д.Н., Беляничков С.М. Анализ влияния различных факторов на динамику неврологических нарушений у детей с позвоночно-спинномозговой травмой // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2015. – Т. 3; № 4. – С. 12–21.

18. Виссарионов С.В., Павлов И.В., Кокушин Д.Н. Моделирование влияния корригирующего корсета на напряженно-деформированное состояние дефектного позвонка // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2–4. – С. 484–488.

19. Баиндурашвили А.Г., Виссарионов С.В., Павлов И.В., Кокушин Д.Н., Леин Г.А. Консервативное лечение детей с компрессионными переломами позвонков грудной и поясничной локализации в Российской Федерации (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 48–56.

20. Волоотовский А.И., Михнович Е.Р. Повреждения позвоночника и таза // Методические рекомендации. – Минск: МГМИ, 2001. – 22 с.

21. Гайдар Б.В. Практическая нейрохирургия. Руководство для врачей / Под ред. члена-корреспондента РАМН Б.В. Гайдара. – СПб, 2002. – 646 с.

22. Глазырин Д.И. Биомеханическое обоснование и первое клиническое применение аппарата внешней фиксации у больных с переломами позвоночника / Д.И. Глазырин, А.М. Лавруков, С.М. Кутепов и др. // Травматология и ортопедия России. – 1994. – №3. – С. 30–34.

23. Дулаев А.К. Хирургическое лечение пострадавших с острыми неосложненными и осложненными повреждениями позвоночника грудной и поясничной локализации: Дис... докт. мед. наук. – СПб., 1997. – 476 с.

24. Исламов С.А. Компрессионные неосложненные переломы тел нижнегрудных и поясничных позвонков при остеопорозе и их лечение/ С.А. Исламов, В.В. Никитин, Р.И. Еникеев, И.В. Ерофеева // VII съезд травматологов-ортопедов России – Новосибирск, 2002. – С. 82.

25. Корнилов Н.В., Усиков В.Д. Повреждения позвоночника. Тактика хирургического лечения. «МОРСАРВ», СПб, 2000. – 231с.

26. Лавруков А.М. Многокритериальная оценка эффективности оперативных вмешательств при позвоночно-спинномозговой травме грудного и поясничного отделов / А.М. Лавруков, Е.В. Плахин // Гении ортопедии. – 2001. – №4. – С.66–71.

27. Луцик А.А. Основные положения и нерешенные вопросы хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы / А.А. Луцик // Повреждения позвоночника и спинного мозга. Вопросы диагностики и лечения: Матер. симпозиум. – Новокузнецк, 1993. – С.3–9.

28. Макаревич С.В. Спондилодез универсальным фиксатором грудного и поясничного отделов позвоночника // С.В. Макаревич. – Минск: Юнипак, 2001. – 73с.

29. Полищук Н.Е., Корж Н.А., Фищенко В.Я. Повреждения позвоночника и спинного мозга. – Киев: Книга плюс. – 2001. – 387 с.

30. Рамих Э.А. Хирургия повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника/ Э.А.Рамих, В.В. Рерих,

М.Т. Атаманенко // VII съезд травматологов-ортопедов России. – Новосибирск. – 2002. – т.1. – С.102–103.

31. Ткаченко С.С. Специальная стяжка и методика ее применения при компрессионных переломах позвоночника // Вестник хирургии. – 1970. – №2. – С.72–78.

32. Усиков В.В. Ошибки и осложнения транспедикулярного остеосинтеза при нестабильных повреждениях позвоночника, их профилактика и лечение: Автореф. дис... канд. мед. наук. – СПб., 2006. – 28 с.

33. Фомичев Н.Г. Новосибирский НИИТО. Основные этапы и направления в развитии современной вертебрологии / Н.Г. Фомичев // Проблемы хирургии позвоночника и спинного мозга: Тезисы докладов Всерос. науч. практ. конф. – Новосибирск, 1996. – С.10–13.

34. Цивьян Я.Л. Повреждения позвоночника. М. Медицина. 1971. – 312с.

35. Ястребков Н.М. Задняя дистракционная стабилизация при лечении больных с переломами груднопоясничного отдела позвоночника // Внутренний остеосинтез. Проблемы и перспективы развития. – СПб, 1995. – С.65.

36. Akbarnia B.A. Use of long rods and a short arthrodesis for burst fractures of the thoracolumbar spine. A long-term follow-up study. /B.A. Akbarnia, D.B. Crandall, K. Burkus, T. Matthews // J. Bone Joint Surg. – 1994. – Vol. 76-A.- №11. – P.1625–1635.

37. Benzel E.C. Short-segment compression instrumentation for selected thoracic and lumbar spine fractures: the short-rod/two-claw technique // J. Neurosurg. – 1993. – Vol. 79. – №3. – P.335–340.

38. Blumenthal S. Complications of the wiltse pedicle screw fixation system / S. Blumenthal, K. Gill // Spine. – 1993. – №18. – P. 1867–1871.

39. Campbell S.E. The value of ct in determining parenteral instability of sample wedge – compression fractures of the lumbar spine/ S.E. Campbell, C.D. Phillips, E. Pubovsky, W.S. Cail et al// Am. J. Neuroradiol. – 1995. – Vol. 16. – № 7. – P. 1385–1392.

40. Carl A.L. Pedicle screw instrumentation for thoracolumbar burst fractures and fracture-dislocations /A.L. Carl, S.G. Tromanhauser, D.J. Roger // Spine. – 1992. – Vol.17. – №8, suppl. – P.317–324.

41. Cotler J.M., Cotler H.B. Spinal fusion: Science and technique – New York; Berlin; London; Springer – Verlag, 1990. – P.407.

42. Denis F. The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries// Spine. – 1983. – №8. – P.817–831.

43. Esses S.I. Complications associated with the technique of pedicle screw fixation. A selected survey of ABC members / S.I. Esses, B.L. Sachs, V. Dregzin // Spine. – 1993. – Vol.18. – №15. – P.2231 – 2239.

44. Eysel P. Die Bedeutung der Bandscheibe für den Repositionsverlust operativ stabilisierter Frakturen der Rumpfwirbelsäule / P. Eysel, J.D. Pompe, C. Hopf, G. Meinig // Unfallchirurg. – 1994. – Bd.97. – №9. – S.451–457.

45. Gardner V.O. The contoured anterior spinal plate system (casp). Indications, techniques and results / V.O. Gardner, J.S. Thalgot, J.I. White, G.L. Lowery // Spine. – 1994. – Vol.19. – №5. – P.550–555.

46. Hamilton A. The role of anterior surgery for vertebral fractures with and without cord compression / A. Hamilton, J.K. Webb // Clin. Orthop. – 1994. – N.300. – P.79–89.

47. Jacobs R.R. Surgical management of thoracolumbar spinal injuries. General principles and controversial considerations / R.R. Jacobs, M.P. Casey // Clin Orthop. – 1984. – № 189. – P. 22–35.

48. Kaye J.J. Jr. Thoracic and Lumbar spine trauma / J.J. Kaye Jr., E.P. Nance // Radiol. Clin. North, Am. – 1990. – Vol. 28. – №2. – P.361–377.

49. Korovessis P.G. Use of the Texas Scottish Rite Hospital Instrumentation in the Treatment of Thoracolumbar Injuries /

- P.G. Korovessis, A. Baikousis, M. Stamatakis // *Spine*. – 1997. – Vol.22. – №8. – P.882–888.
50. Luque E.R. et al. Segmental spinal instrumentation in the treatment of fractures of the thoracolumbar spine/ E.R.Luque, N.Cassis, G. Ramires – Wiella// *Spine*. – 1982. – Vol.7. – №3. – P. 312–317.
51. Magerl F.P. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation // *Clin. Orthop*. – 1984. – №189. – P.125–141.
52. Magerl F.P. et al. A Comprehensive classification of thoracic and lumbar injures / F.P. Magerl, M. Aebi, S.D. Gertzbein // *Eur. Spine J.* – 1994. – Vol.3. – №4. – P. 184–201.
53. McBride G.G. Cotrel-Dubousset Rods in Surgical Stabilization of Spinal Fractures / G.G.McBride // *Spine*. – 1993. – Vol.18. – №4. – P.466–473.
54. McLain R.F. Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. A preliminary report / R.F. McLain, E. Sparling, D.R. Benson// *J. Bone Joint Surg.* – 1993. – Vol.75–A. – № 2. – P.162–167.
55. Meyer P.R. *Surgery of spine trauma*. – New York; Edinburgh; London; Churchill Livingstone, 1989 – P. 587
56. Newmann P. Traumatic instability of. The lumbar spine. A dinamic in vitro study of flexion – distruction injury / P. Newmann, A. Nordwoll, A.L. Osvalder// *Spine*. – 1995. – Vol. 20. – №10. – P. 1111–1121.
57. Nicoll E.A. Fractures of the dorsolumbar spine // *J. Bone Joint Surg.* – 1949. – Vol.31–B; №3. – P. 376 – 394.
58. Speth M.J. Recurrent kyphosis after posterior stabilization of thoracolumbar fractures. 24 cases treated with a dick internal fixator followed for 1,5–4 years / M.J. Speth, F.C. Oner, M.A. Kadic, L.W. de Klerk, A.J. Verbout // *Acta Orthop. Scand.* – 1995. – Vol.66. – №5. – P.406–410.
59. Steffee A.D. Segmental Spine prates with pedicle screw fixation. A new internal fixation device for disorders of the lumbar and thoracolumbar spine / A.D. Steffee, R.S. Biscup, D.J. Sitkowski // *Clin. Orthop.* – 1986. – № 203. – P.45–53.
60. Vaccaro A. Post-traumatic spinal deformity / A. Vaccaro, I. Silber // *Spine*. – 2001. – V.26. – P.8111–8118.

УДК 616.71–089.844:615.462.466

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ МЕТОДОМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КОНТУРНОЙ ПЛАСТИКИ

Мамуладзе Т.З., Базлов В.А., Павлов В.В., Садовой М.А.

ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск,
e-mail: gromadina@inbox.ru

В статье сформулированы требования к современным материалам для формирования индивидуальных объемных имплантатов, с целью дальнейшего использования в медицине в целом, и в травматологии и ортопедии, в частности. Определены понятия биодеградации, биоинертности, остеоиндукции и остеокондукции. Проведен анализ основных недостатков и достоинств различных синтетических материалов. Проанализирована возможность использования различных синтетических полимеров в качестве медицинских изделий пригодных к помещению во внутреннюю среду человека. Освещен метод индивидуальной контурной пластики крупных костных дефектов с использованием технологии объемной печати. Приведен пример замещения крупного дефекта ацетобулярной впадины после резэндопротезирования по поводу инфекции области хирургического вмешательства, для чего была выполнена мультиспиральная компьютерная томография и построена виртуальная модель костей таза. Проведена оценка материала nylon 618 (сертификация ISO9001 1093–1–2009). Раскрыты перспективы дальнейшего использования метода индивидуальной контурной пластики и ее преимущества и недостатки в отношении ауто- и аллопластики. Определены планы по дальнейшему развитию аддитивных технологий в Новосибирском НИИТО и дальнейшему внедрению их в практическую деятельность ортопедов и травматологов.

Ключевые слова: скаффолд, остеоинтеграция, nylon 618, индивидуальная контурная пластика, костный дефект, объемный имплантат

USE OF MODERN SYNTHETIC MATERIALS AT REPLACEMENT OF BONE DEFECTS WITH METHOD OF INDIVIDUAL PLANIMETRIC PLASTICITY

Mamuladze T.Z., Bazlov V.A., Pavlov V.V., Sadovoy M.A.

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyanyan, Novosibirsk,
e-mail: gromadina@inbox.ru

In article demands to modern materials for formation of individual volume implants, for the purpose of further use in medicine, and traumatologies and an orthopedics in particular are formulated. Concepts of biodegradation, bioactivity, osteoinduction and an osteoconduction are defined. The analysis of the main disadvantages and advantages of various synthetic materials is carried out. The possibility of use of various synthetic polymers as medical products suitable for the room on internal medium of the person is analysed. The method of an individual planimetric plasty of serious bone defects with use of technology of the volume press is lit. Very often these operations bring up a question of replacement of defect of a bone for further rereplacement concerning an infection of field of surgical intervention, the multispiral computer tomography is carried out, and the virtual model of bones of a basin is under construction. Assessment of the material nylon 618 (certification of ISO9001 1093–1–2009) is carried out. The prospects of further use of a method of an individual planimetric plasty and its advantage and disadvantages of the relation auto- and alloplasties are disclosed. Plans for further development of additive technologies in the Novosibirsk RITO, and to their further introduction in practical activities of orthopedists and traumatologists are defined.

Keywords: scaffold, osteointegration, nylon 618, individual planimetric plasticity, bone defect, volume implant

В настоящее время в ортопедии и травматологии все чаще приходится решать вопрос о замещении дефектов костной ткани как органическими, так и неорганическими материалами. С увеличением оперативных вмешательств, в связи с эндопротезированием крупных суставов, растет и количество ревизионных хирургических вмешательств, связанных как с инфекцией области оперативного вмешательства (ИОХВ), так и с нестабильностью компонентов эндопротеза. Очень часто после таких операций встает вопрос о замещении костного дефекта с целью дальнейшего резэндопротезирования. Возможно несколько вариантов костной пластики, и первоочередным является выбор материала – будет ли это органический,

неорганический, либо комбинированный материал – зависит от размера дефекта, состояния костной ткани, степени остеопороза, сопутствующий хронической патологии и ряда индивидуальных особенностей конкретного пациента. Однако, не смотря на выбор материала в клинических случаях связанных с необходимостью замещения существенных объемов костного дефекта целесообразно использовать метод индивидуальной костной пластики с использованием объемной 3Д-печати, фактически речь идет о создании индивидуального имплантата наиболее точно, с точки зрения анатомии, замещающего костный дефект.

Цель исследования – сформулировать основные требования к современным син-

тетическим материалам, используемым для создания индивидуальных имплантатов методом объемной 3D-печати. Детально рассмотреть свойства нейлона 618 в сравнении с другими синтетическими материалами.

Определимся с основными терминами, которые в дальнейшем будут использованы в работе. Индивидуальный имплантат представляет собой трехмерную пористую или волокнистую матрицу, основная функция которой состоит в обеспечении механического каркаса для клеточной культуры [1]. Биоинертность – способность материала в течение длительного времени сохранять постоянство своего состава и структуры благодаря отсутствию локального и системного взаимодействия с организмом либо его минимально выраженному химическому, электрохимическому и поверхностно-каталитическому проявлению. К биоинертным материалам относятся металлы, их сплавы, полимеры, корундовая керамика, углерод [2–5]. Биоактивные материалы являются матрицей для образования костной ткани на их поверхности, то есть обладают остеогенными свойствами (остеокондуктивными и (или) остеоиндуктивными), таким образом, биоактивность характеризует способность материала к биодеградации [2–6]. Остеоиндукция – это способность материала трансформировать недифференцированные мезенхимальные клетки в остеобласты. Остеокондукция – это свойство материала служить каркасом для вновь образующейся костной ткани [2, 3].

Исходя из своего предназначения, индивидуальный имплантат созданный методом контурной пластики должен обладать рядом свойств, позволяющих достигнуть формирования полноценной костной ткани, либо надежной опороспособности биоинертным материалом. Такими свойствами являются: наличие адгезивной поверхности, способствующей пролиферации и дифференцировке клеток; биосовместимость и отсутствие иммунологического отторжения; атоксичность; биодеградация, скорость которой соответствовала бы росту собственной ткани; оптимальный размер пор для васкуляризации, а также диффузии питательных веществ и удаления продуктов жизнедеятельности [7]. Фактически имплантат выполняет функции, аналогичные функциям внеклеточного матрикса, основополагающим фактором при выборе материала является его способность к частичной имитации внеклеточного матрикса [1]. В целом можно выделить три основные группы материалов, применяемых при изготовлении индивидуальных имплантатов: природные полимеры, синтетические полимеры, био-

керамика и комбинированные материалы. Природные полимеры и биокерамические материалы подробно рассмотрены И.А. Кириловой с соавт. [2]. Мы подробно остановимся на синтетических материалах, так как анализ свойств натуральных полимеров показал, что одним из объединяющих их недостатков является малая механическая прочность. Если учитывать факт, что каркасная функция – это главная функция имплантата, то данный недостаток представляется существенной проблемой при регенерации костной ткани, поскольку часто основная задача ортопедии и травматологии – восстановление опороспособности конечности [1].

Причины растущего интереса со стороны ученых к синтетическим материалам для тканевой инженерии заключается в следующем: простота их изготовления и химической модификации, хорошая биосовместимость, высокая универсальность, подходящие механические свойства и контролируемая способность к остеоиндукции. Возможность использовать синтетические материалы в 3D-печати также один из важнейших плюсов. Наиболее популярны полимолочная, полигликолевая кислоты и их сополимеры.

Синтетические полимеры, как правило, делят на две группы: биодеградируемые и небиодеградируемые. Биодеградируемые материалы включают полилактид, полигликолид, их сополимер полилактидогликолид, поликапролактон, полицианоакрилат и др. В группу небиодеградируемых полимеров входят поливиниловый спирт, поли-гидроксиэтилметакрилат, поли-N-изопропилакриламид и др. [6].

Полилактид – биодеградируемый, термопластичный, алифатический полиэфир, который может быть получен путем поликонденсации молочной кислоты и полимеризации лактида – димера молочной кислоты. В производстве обычно используют комбинацию этих методов. Лактид обладает оптической активностью и может существовать в виде стереоизомеров L-лактида, D-лактида и рацемических форм LD-лактида. Соответственно, в зависимости от того, из какой формы состоит полилактид, меняются его характеристики. L- и D-лактиды имеют высокую степень кристалличности и схожие физико-химические свойства, LD-лактид представляет собой аморфный материал. Полученный из L-лактида полимер имеет очень низкую скорость биодеградации (полное разложение может происходить в течение нескольких лет). Полилактид из LD-лактида как аморфный материал имеет, напротив, высокую скорость биодеградации, но его

механические свойства достаточно низкие. Сополимеры L-лактида и LD-лактида придают полилактиду механическую прочность и приемлемую скорость деградации. Еще одним плюсом полилактида является его хорошая биосовместимость [6].

Недостаток данного полимера заключается в плохой смачиваемости и, соответственно, неравномерном распределении клеток. Продуктами его распада являются CO_2 и вода, что приводит к локальному закислению. Не исключены воспалительные реакции при введении полилактида в организм. Также этот материал показывает недостаточную прочность при сжатии.

Полигликолид – это самый простой линейный алифатический полиэфир, представляющий собой полимер гликолевой кислоты. От полилактида он отличается высокой степенью кристалличности из-за отсутствия в структуре боковых метильных групп и низкой скоростью деградации. В регенерации костных тканей обычно используют сополимер полилактида и полигликолида – полилактогликолид. Данный сополимер является довольно привлекательным материалом для тканевой инженерии по причине хорошей биосовместимости, возможности модулирования скорости биodeградации. К тому же под воздействием подсаженных клеток полилактогликолид разлагается на мономеры – природные метаболиты, такие как молочная и гликолевая кислоты, хотя это может вызывать и негативные последствия в связи с нежелательным закислением [8].

В целом использование различных комбинаций стереоизомеров полилактида, сополимеризации полилактида и полигликолида направлено на регуляцию скорости биodeградации скаффолдов [8].

Поликапролактон – это биodeградируемый, полукристаллический, алифатический полиэфир. В качестве его мономера выступает капролактон [9]. Данный материал обладает хорошими механическими свойствами, биосовместимостью, а также довольно легко в обработке. Однако из-за внутренней гидрофобной структуры и отсутствия биоактивных функциональных групп поликапролактон представляет собой не очень благоприятную среду для роста клеток, что ограничивает применение этого полимера в тканевой инженерии [9]. На данный момент многие методики направлены на модификацию поверхности поликапролактона адгезивными материалами [9].

Поливиниловый спирт – материал из группы небиodeградируемых синтетических полимеров, он представляет собой термопластичный полимер, получаемый путем

гидролиза сложных поливиниловых эфиров [6]. Поливиниловый спирт – механически стабильный и гибкий материал, растворяющийся в воде при достаточно высоких температурах – порядка 70°C [6]. В список его достоинств можно также включить высокую степень гидрофильности и полупроницаемость для кислорода и питательных веществ. Несмотря на прекрасные механические качества, отсутствие биodeградации, как и у всех материалов этой группы, является серьезным ограничением в использовании данного полимера [6].

Нейлон (nylon) – семейство синтетических полиамидов, привлекателен своей высокой износоустойчивостью и низким коэффициентом трения. Так, нейлон зачастую используется для покрытия трущихся деталей, что повышает их эксплуатационные качества и зачастую позволяет функционировать без смазывающих жидкостей. Вслед за широким применением нейлона в промышленности, материалом заинтересовались и в сфере аддитивного производства. Попытки печатать нейлоном предпринимались практически с первых дней технологии FDM/FFF. Нейлон устойчив к спиртам, смолам, щелочам, кислотам и ацетону.

К недостаткам нейлона можно отнести слишком высокую температуру плавления, сильную гигроскопичность (нить натягивает влагу) и определенную токсичность при расплаве. Сейчас известным американским производителем материалов для 3D принтеров Taulman начата продажа нового модифицированного nylon 618, отличающегося повышенной прочностью (от 80 до 2800 МПа, модуль Юнга 7,4 ГПа), а также отсутствием в его составе тяжелых металлов и токсичных соединений [10].

Поскольку при замещении дефектов костной ткани одним из основных требований к материалу трехмерного носителя является его высокая механическая износоустойчивость, способная противостоять нагрузкам, возникающим в скелете при движении, то в этом случае именно nylon 618 наиболее близок к механическим параметрам компактной костной ткани (прочность на сжатие/растяжение до 170 МПа, модуль Юнга 10 ГПа) [10].

Основные механические характеристики материалов приведены в таблице.

Стоит отметить, что все вышеперечисленные полимеры возможно использовать в качестве расходного материала при 3D-печати для создания индивидуальных имплантатов. Данная технология подразумевает несколько этапов. На первом этапе проводится МСКТ (толщина слоя 0,5 мм, лучевая нагрузка $2,0 \pm 0,9$ мЗв). Получен-

ные данные в виде серии DICOM-файлов с использованием специализированного программного обеспечения конвертируются в 3D-модель дефекта в формате obj. Данный формат совместим с программами 3D-моделирования (Autodesk 3D Studio Max, Autodesk Maya и др.). Второй этап состоит в моделировании и объемном скульптинге области костного дефекта, то есть фактически в виртуальном создании имплантата, и «примерки» его на область дефекта. Стандартными средствами программного обеспечения выполняем зеркальное отображение здоровой стороны на поврежденную область, заполняем объем дефекта объемом имплантата и за счет вычитания из большего объема (зеркальная копия здоровой стороны) меньшего объема

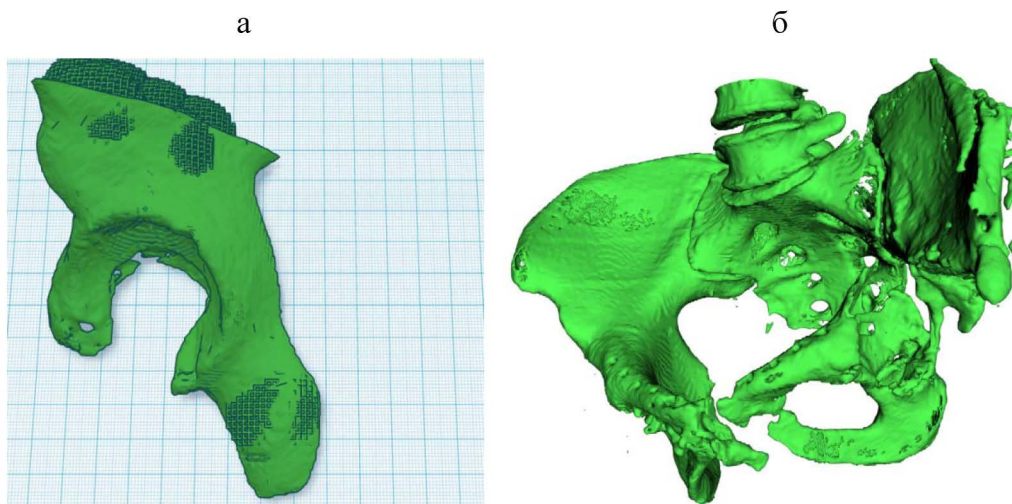
(область деформации) получается прототип имплантата. Далее проводится адаптация мест прилегания модели имплантата к области деформации и, при необходимости, модификация его формы и прилегания (виртуальная скульптура). Затем следует третий, завершающий этап – модель сохраняется в формате stl, необходимым для CAD/CAM-производства, файл имплантата изготавливается на 3D-принтере.

Учитывая выше сказанное, считаем целесообразным использовать нейлон 618 в качестве расходного материала в случаях индивидуальной контурной пластики костных дефектов объемными носителями.

Пример индивидуальной пластики приведен на рисунке.

Сравнительные характеристики механических показателей рассматриваемых синтетических материалов

Материал	Прочность на растяжение (МПа)	Модуль Юнга (GPa)
Полилактид	29–150	1,9
Полигликолид	350–920	12,5
Поликапролактон	23	0,4
Поливиниловый спирт	12–17	1,1
Нейлон 618	70–2800	7,4
Костная ткань	100	10



*Контурная пластика на примере костного дефекта костей таза слева:
а – индивидуальный имплантат смоделированный простой инверсией здоровой стороны костей таза; б – 3D-модель костей таза с дефектом построенная по МСКТ*

Заключение

Несмотря на развитие технологий производства имплантатов и расширение возможностей лабораторного синтеза клеточной культуры, все же наиболее часто и эффективно в ортопедии и травматологии применяют аутогенную остеопластику. Однако это не всегда возможно при выраженном остеопорозе и при необходимости замещения обширного дефекта костной ткани. Именно в этих случаях стоит рассматривать использование индивидуально-го имплантата и выбор материала для его формирования. В дальнейшем планируется проведение ряда экспериментов на базе Новосибирского НИИТО с нейлоном 618, с целью детального определения его свойств, динамики поведения *in vitro* в различных средах и решении о возможности использования данного материала в эксперименте *in vivo*. В итоге это может привести к созданию новых тканеинженерных решений, позволяющих с успехом решать проблему устранения обширных костных дефектов методом индивидуальной контурной пластики объемными имплантатами.

Список литературы

1. Stella J.A., D'Amore A., Wagner W.R. et al. On the biomechanical function of scaffolds for engineering loadbearing soft tissues // *Acta Biomater.* 2010. Vol. 6. № 7. PP. 2365–2381. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2010.01.001>.
2. Кирилова И.А., Подорожная В.Т., Садовой М.А. Сравнительная характеристика материалов для костной пластики: состав и свойства // *Хирургия позвоночника.* – 2012. – №3. – С. 72–83.
3. Корж Н.А., Радченко В.А., Кладченко Л.А. и др. Имплантационные материалы и остеогенез. Роль индукции и кондукции в остеогенезе // *Ортопед., травматол. и протезир.* – 2003. – № 2. – С. 150–157.
4. Островский А.В. Остеопластические материалы в современной пародонтологии и имплантологии // *Новое в стоматологии.* – 1999. – № 6. – С. 39–52.
5. Finkemeier C.G. Bone-grafting and bone-graft substitutes // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2002. – Vol. 84. – PP. 454–464.
6. Garg T., Singh O., Arora S. et al. Scaffold: a novel carrier for cell and drug delivery. *Crit. Rev. // Ther Drug Carrier Syst.* 2012. Vol. 29. № 1. P. 1–63, <http://dx.doi.org/10.1615/CritRevTherDrugCarrierSyst.v29.i1.10>.
7. Pavia F.C., Rigogliuso S., L., Carrubba V. et al. Poly lactic acid based scaffolds for vascular tissue engineering // *Chemical Engineering Transactions.* – 2012. – Vol. 27. – P. 409–414.
8. Willerth S.M., Sakiyama-Elbert S.E. Combining stem cells and biomaterial scaffolds for constructing tissues and cell delivery // *StemBook.* Cambridge (MA): Harvard Stem Cell Institute, 2008.
9. Gloria A., Causa F., Russo T. et al. Three-dimensional poly(ϵ -caprolactone) bioactive scaffolds with controlled structural and surface properties // *Biomacromolecules.* – 2012. – Vol. 13.
10. <http://taulman3d.com>.

УДК 615.47:612.821

**КЛИНИЧЕСКИЕ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ
ЗАВИСИМОСТИ У ПОДРОСТКОВ С СДВГ, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ
ЛЕТУЧИЕ НАРКОТИЧЕСКИ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА****Панков М.Н., Кожевникова И.С.***ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»,
Архангельск, e-mail: m.pankov@narfu.ru*

Проведено исследование клинических и нейрофизиологических проявлений зависимости у подростков с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью, употребляющих летучие наркотически действующие вещества. Для регистрации и анализа уровня постоянных потенциалов головного мозга применялся аппаратно-программный комплекс «Нейроэнергометр-03», позволяющий производить оценку функциональной активности головного мозга и его отдельных областей. Установлено, что в группе, на фоне регулярного употребления ингаляционных психоактивных веществ, ускоряется формирование токсикомании у подростков и значительно усугубляется клиническая картина зависимости. Нарушения нейроэнергетического обмена у подростков с СДВГ, употребляющих ингаляционные летучие наркотически действующие вещества, сопровождаются специфическими изменениями функционального состояния головного мозга, значительным повышением общего энергетического обмена мозга и ухудшением энергообеспечения лобных отделов и повышением активности подкорковых структур мозга. В клинической картине развивающейся токсикомании доминирует галлюцинаторно-аффективная симптоматика.

Ключевые слова: летучие наркотически действующие вещества, подростки, уровень постоянных потенциалов головного мозга, синдром дефицита внимания с гиперактивностью

**CLINICAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL MANIFESTATIONS DEPENDENCE IN
ADOLESCENTS WITH ADHD WHO USE NARCOTIC EFFECT VOLATILE****Pankov M.N., Kozhevnikova I.S.***Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk,
e-mail: m.pankov@narfu.ru*

A study of the clinical and neurophysiological manifestations dependence in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, drug volatile narcotic active substances. For registration and analysis of the level of cerebral DC potentials applied hardware and software complex «Neuroenergometr-03», which allows to assess the functional activity of the brain and its individual regions. It was found that in the group, against the regular use of inhaled psychoactive substances, accelerates the formation of substance abuse in adolescents and significantly exacerbated by the clinical picture of addiction. Violations of neuroenergometabolism in adolescents with ADHD who use inhaled volatile narcotic active substances are accompanied by specific changes in the functional state of the brain, a significant increase in overall energy metabolism of the brain and the frontal areas of the deterioration of the power supply and an increase in the activity of the subcortical brain structures. The clinical picture is dominated by developing substance abuse hallucinatory-affective symptoms.

Keywords: volatile narcotic active substances, teenagers, the level of cerebral DC potentials, attention deficit hyperactivity disorder

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) является одним из распространенных нейробиологических расстройств, дебютирующих в детском возрасте. Значительная часть детей и подростков с данным синдромом склонна к антисоциальным формам поведения, при этом симптоматика СДВГ сопряжена с особенно высоким риском формирования расстройств личности, злоупотребления психоактивными веществами (ПАВ) и развития зависимости [6].

Алкоголизм и наркомании формируются у лиц с СДВГ в значительно более раннем возрасте и протекают тяжелее. В подавляющем большинстве случаев сочетания данных расстройств дефицит внимания предшествует формированию расстройств поведения. Высокий риск формирования

зависимости при злоупотреблении психоактивными веществами у детей с СДВГ обусловлен, в том числе, стремлением снизить интенсивность болезненных переживаний из-за своей несостоятельности в жизни, в учебе, в отношениях с окружающими [6, 8, 9]. В последние годы большое распространение среди подростков получило употребление летучих наркотически действующих веществ (ЛНДВ) – ингалянтов. Наиболее часто употребляемыми представителями этого класса веществ являются различные органические растворители (летучие ароматические углеводороды): синтетические клеи («БФ», «Момент»), бензин, ацетон, пятновыводители, этиловый эфир, хлороформ, поливинилхлоридная пленка (вдыхаются продукты горения), лаки, краски, аэрозоли и др. [4]. Ингаляционные средства

бытовой химии представляют наибольшую опасность, т.к. они вызывают значительные патологические изменения внутренних органов и систем. ЛНДВ оказывают опьяняюще-токсический эффект при массивном поступлении в организм, что приводит к быстрому формированию зависимости, токсическому поражению органов и тканей организма, высокой смертности, связанной в том числе и со способом «введения» токсического ингалянта (так называемая «смерть в мешке»). ЛНДВ широко доступны, относительно недороги, просты в транспортировке и хранении, что и делает их популярными среди части молодежи (особенно в подростковом возрасте), которая не имеет возможности использовать другие, более дорогие и менее доступные ПАВ. Интоксикация ЛНДВ внешне похожа на алкогольное опьянение; подростки могут вести себя шумно (кричат, смеются, дерутся между собой); запах алкоголя отсутствует, но от волос и одежды может исходить запах ацетона, бензина, растворителя. По токсичности и скорости разрушения организма ЛНДВ превосходят любые наркотики, у детей-токсикоманов очень быстро возникает отставание в интеллектуальном и физическом развитии в сравнении со сверстниками [3, 10].

Очень быстро начинает формироваться привыкание [4]. В течение 2–3 месяцев ингалирования отмечается психическая зависимость. Учащается прием в течение дня, в основном в вечернее время. Характерной чертой является нарастающая компульсивность влечения. Наблюдается рост толерантности, возрастает потребление вдыхаемого средства за один прием. Изменяется картина опьянения и сама картина острой интоксикации. Исчезают защитные механизмы, подросток способен поддерживать желаемый уровень опьянения в течение нескольких часов. Основным мотивом интоксикации являются галлюцинаторные переживания. С нарастанием частоты потребления вдыхаемых средств появляется сильная тяга, потребность в ингалировании ЛНДВ приобретает стойкий компульсивный характер, появляется физическая зависимость. Опьянение становится длительным. Происходит утрата ситуационного контроля. Снижается эйфория и галлюцинаторные переживания. Период опьянения сопровождается амнезиями. При вынужденном перерыве в употреблении появляется абстинентный синдром. Нарастают грубые изменения личности подростков, проявления аффективной лабильности, дисфории. В поведении превалирует агрессивность. Дальнейшее форсирование употребления ЛНДВ характеризуется

нарастанием симптоматики органического поражения головного мозга и токсической энцефалопатии.

В настоящее время работы, связанные с действием ПАВ на организм человека, широко представлены с клинических позиций, а нейрофизиологические механизмы влияния ПАВ на головной мозг до сих пор остаются актуальной проблемой. В особенности это касается оценки интенсивности протекающих энергетических процессов, которые свидетельствуют о функциональной активности мозга. Исследование церебрального энергетического метаболизма возможно с помощью позитронно-эмиссионной томографии, функциональной магнитно-резонансной томографии, метода резонансного клиренса [7], при этом необходимо отметить, что подобные методики достаточно трудоемки, дорогостоящи и не могут быть широко использованы для экспресс-оценки состояния здоровья детей. В этой связи большую актуальность приобретает метод регистрации уровня постоянных потенциалов (УПП), позволяющий достоверно оценивать функциональную активность головного мозга и его отдельных областей в реальном масштабе времени [1, 2, 5]. Отсутствие данных об особенностях взаимоотношений постоянных потенциалов различных отделов головного мозга с учетом клинических проявлений формирующейся зависимости у подростков, употребляющих психоактивные вещества, и предопределило проведение настоящего исследования.

Материалы и методы исследования

С целью изучения клинических и нейрофизиологических изменений, связанных с формированием зависимости у подростков, употребляющих ПАВ, было опрошено и обследовано 128 детей обоих полов в возрасте от 11 до 16 лет (средний возраст – 13,9 ± 0,3 лет), родившихся и проживающих в г. Архангельске, имеющих проявления дефицита внимания и гиперактивности, злоупотребляющих ЛНДВ и состоящих на контроле у подросткового нарколога. Достоверных ($p > 0,05$) половых отличий в каждой возрастной группе выявлено не было.

Для выявления особенностей формирования клиники зависимости у токсикоманов проводилось комплексное обследование, включавшее индивидуальное собеседование и анкетирование, анализ амбулаторных карт детей, состоящих на контроле у подросткового нарколога, беседы со школьными медицинскими работниками и воспитателями. Основными методами исследования были клиничко-anamnestический и клиничко-психопатологический. Дополнительные сведения об особенностях формирования клиники зависимости у подростков были получены при наблюдении за ними в процессе различных видов школьной деятельности.

Для регистрации, обработки и анализа УПП головного мозга применялся аппаратно-программный диагностический комплекс «Нейроэнергометр-03». Использование специальных методов анализа и топографического картирования УПП позволяет производить оценку функциональной активности головного мозга и его отдельных областей. УПП регистрировался монополярно помощью неполяризуемых хлорсеребряных электродов «ЕЕ-G2» (активные) и «ЭВЛ-1-M4» (референтный) и усилителя постоянного тока с входным сопротивлением 10 Мом. Референтный электрод располагали на запястье правой руки, активные – вдоль сагиттальной линии – в лобной, центральной, затылочной областях, а также в правом и левом височных отделах (точки Fz, Cz, Oz, Td, Ts по международной системе «10–20%»). Анализ УПП производился путем картирования полученных с помощью монополярного измерения значений УПП и расчета отклонений УПП в каждом из отведений от средних значений, зарегистрированных по всем областям головы, при котором появляется возможность оценки локальных значений УПП в каждой из областей с исключением влияний, идущих от референтного электрода. Полученные характеристики распределения УПП сравнивались со среднестатистическими нормативными значениями для определенных возрастных периодов, встроенных в программное обеспечение комплекса «Нейроэнергометр-03».

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении характера изменений УПП у употребляющих ПАВ подростков в зависимости от вида и характера употребляемых веществ выявлено, что применение ингаляционных средств бытовой химии

оказывает значительно более неблагоприятное воздействие на функциональное состояние головного мозга (табл. 1).

При употреблении ингаляционных ПАВ происходит значительное повышение общего энергетического обмена мозга, ухудшение энергообеспечения лобных отделов и повышение активности подкорковых структур мозга. Эти данные подтверждают, что ингалянты являются высокоактивными химическими структурами, они изменяют функциональное состояние биологических мембран, оказывают токсическое действие, влияют на соотношение биохимических субстратов и вызывают нарушения на молекулярном и системном уровнях [5,7]. Снижение энергообеспечения лобных отделов головного мозга по сравнению с другими отделами сопровождается нарушениями внимания, гиперактивностью и импульсивностью.

В формировании зависимости при употреблении ПАВ-ингалянтов необходимо отметить и наличие «скрытого периода», в течение которого компенсаторные механизмы организма обеспечивают нормальное функциональное состояние органов и систем, в том числе, нормальное функциональное состояние головного мозга.

Так, проведенный анализ показателей УПП у подростков с учетом длительности употребления ингаляционных ПАВ (стаж ингалирования ЛНДВ – до полугода, до года, более года) выявил следующие особенности энергетического метаболизма (табл. 2).

Таблица 1

Показатели уровня постоянных потенциалов (в мВ) у подростков (средний возраст – 13,5 лет), употребляющих ПАВ, в зависимости от вида веществ (M±m)

Показатели	Алкоголь и никотин (n=44)	Алкоголь, никотин и летучие ПАВ (n=84)
Fz	27,07 ± 2,71	34,29 ± 1,27***
Cz	30,99 ± 2,82	41,64 ± 1,14***
Oz	29,71 ± 2,75	41,23 ± 1,19***
Td	29,92 ± 2,86	40,60 ± 1,15***
Ts	28,55 ± 2,82	40,54 ± 1,10***
Sum	146,25 ± 13,70	198,28 ± 5,43***
Xcp	29,25 ± 2,74	39,66 ± 1,08***
Fz-Xcp	-2,17 ± 0,60	-5,37 ± 0,60***
Cz-Xcp	1,75 ± 0,61	1,98 ± 0,36
Oz-Xcp	0,46 ± 0,57	1,56 ± 0,41
Td-Xcp	0,67 ± 0,51	0,93 ± 0,44
Ts-Xcp	-0,70 ± 0,48	0,88 ± 0,38**

Примечание. * – достоверность отличий между группами; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Таблица 2

Показатели уровня постоянных потенциалов (в мВ) у подростков (средний возраст – 13,5 лет), употребляющих ингалянты, в зависимости стажа приёма веществ (M±m)

Показатели	0–6 месяцев (n=43)	6–12 месяцев (n=22)	Более 12 месяцев (n=19)
Fz	34,29 ± 1,70	32,41 ± 3,16	36,50 ± 1,98*
Cz	40,86 ± 1,74	41,28 ± 2,41	**43,80 ± 1,50*
Oz	40,69 ± 1,69	40,58 ± 2,86	*43,19 ± 1,61**
Td	39,64 ± 1,80	40,80 ± 2,20	*42,56 ± 1,80
Ts	39,66 ± 1,61	40,19 ± 2,44	*42,95 ± 1,55*
Sum	195,13 ± 7,96	195,21 ± 12,31	*209,00 ± 7,30**
Xcp	39,04 ± 1,59	39,04 ± 2,46	*41,80 ± 1,45**

Примечание. * – достоверность отличий между группами: * – P < 0,05; ** – P < 0,01.

При стаже употребления летучих ПАВ до 6 месяцев или до одного года не выявлены достоверные отличия в показателях УПП, но прослеживается тенденция к усилению функциональной активности головного мозга и повышению энергозатрат в подкорковых структурах. При употреблении данных веществ более одного года наблюдается достоверное повышение показателей по всем отделам головного мозга. На фоне этого происходит инверсия межполушарных отношений с повышением активности правого полушария, что связано с продолжающимся развитием стресса и нарастанием функционального напряжения.

Заключение

Таким образом, у подростков с СДВГ, употребляющих психоактивные вещества, выявляются клиничко-психофизиологические особенности в формировании зависимости. Употребление ПАВ сопровождается повышением функциональной активности головного мозга, особенно в младшем и среднем подростковом возрасте, происходит нарушение принципа «куполообразности» распределения УПП, что свидетельствует о негативном влиянии ПАВ на подкорковые структуры. Снижается энергообеспечение лобных отделов головного мозга по сравнению с другими отделами, что клинически проявляется возрастающими нарушениями внимания и поведения, снижением критики и анозогнозией в отношении риска формирования зависимости. С доминированием правого полушария связаны аффективные нарушения и высокая эмоциональная лабильность. Чем раньше происходит вовлечение в употребление ПАВ, тем более негативное влияние оказывают ПАВ на функционирование и созревание головного мозга подростка, и тем более прогрессивно нарастает галлюцинозоподобная симптоматика, которая доминирует в клинической картине развивающейся токсикомании. Асоциальные поведенческие

установки и психологическая личностная незрелость являются дополнительными факторами риска. Анамнестический анализ показывает высокую частоту различных коморбидных поведенческих нарушений, начиная с дошкольного возраста. Употребление в дальнейшем ПАВ, отсутствие самоконтроля и эмоциональная нестабильность у такого ребенка являются тесно сопряженными и взаимоусугубляющими факторами. Поведенческие нарушения у подростков с СДВГ, употребляющих психоактивные вещества, сопровождаются специфическими изменениями функционального состояния головного мозга, что необходимо обязательно учитывать при разработке диагностических и лечебно-профилактических маршрутов.

Список литературы

1. Грибанов А.В., Панков М.Н., Подоплекин А.Н. Уровень постоянных потенциалов головного мозга у детей при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 6. – С. 43–48.
2. Грибанов А.В., Панков М.Н., Подоплекин А.Н. Церебральный энергетический метаболизм у подростков, употребляющих психоактивные вещества // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. 16, № 3. – С. 184–186.
3. Неверов В.Н. Динамика наркоугрозы среди студентов в течение последнего десятилетия // Экология человека. – 2002. – № 1. – С. 9–11.
4. Панков М.Н., Ишеков Н.С., Митягина Т.С. Токсикомания: психосоциальные и возрастные особенности формирования зависимости у детей // Экология человека. – 2002. – № 2. – С. 41–43.
5. Подоплекин А.Н., Панков М.Н. Изменения нейроэнергетического метаболизма мозга у подростков с зависимостью от психоактивных веществ // Новые исследования. – 2010. – Т. 1, № 24. – С. 5–15.
6. Полунина А.Г., Давыдов Д.М., Брюн Е.А. Когнитивные нарушения и риск развития алкоголизма и наркоманий при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью // Психологический журнал. – 2006. – Т. 27, № 1. С. 81–88.
7. Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. Энергетическая физиология мозга. – М.: Антидор, 2003. – С. 136–137.
8. Does attention-deficit hyperactivity disorder impact the developmental course of drug and alcohol abuse and dependence? / J. Biederman, T.E. Wilens, E. Mick et al. // Biol. Psychiatry. – 1998. – V. 44(4). – P. 269–273.
9. Effects of ADHD, conduct disorder and gender on substance use and abuse in adolescence / E.R. Disney, I.J. Elkins, M. McGue, W.G. Iacono // Am. J. Psychiatry. – 1999. – V. 156. – P. 1515–1521.
10. Kashdan T.B., Vetter C.J., Collins R.L. Substance use in young adults: associations with personality and gender // Addictive Behaviors. – 2005. – V. 30. – P. 259–269.

УДК 616.34–007.272–089

ПАТОГЕНЕЗ И АДЕКВАТНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ (НЕОПУХОЛЕВОГО ГЕНЕЗА) В УСЛОВИЯХ НЕОТЛОЖНОЙ ХИРУРГИИ

¹Томнюк Н.Д., ¹Данилина Е.П., ¹Здзитовецкий Д.Э., ¹Кембель В.Р., ¹Борисов Р.Н.,
²Черных А.Н., ³Ховалыг В.С.

¹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения РФ, Красноярск, e-mail: danjuly@rambler.ru;

²КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.С. Карповича», Красноярск, e-mail: gkb6@g-service.ru;

³ГБУЗ Республики Тыва «Республиканская больница №1», Кызыл, e-mail: hospital60@mail.ru

В статье приводится анализ результатов лечения 256 больных с острой кишечной непроходимостью на базе неотложной хирургии. Характеристика больных учитывалась по полу и возрасту. По характеру острой кишечной непроходимости были выделены: спаечная послеоперационная, заворот кишечника, узлообразование, инвагинация, обтурация желчным камнем, обтурация прямой кишки инородным телом и воспалительными заболеваниями. Указаны основные диагностические критерии, а также особенности патогенеза. Описывается хирургическая тактика при разных видах кишечной непроходимости, ее особенности, сложности и частные моменты. Авторы отмечают, что результаты лечения зависят от патогенеза кишечной непроходимости, времени заболевания и объема оказанной хирургической помощи, а также длительности диагностического периода и опыта хирурга. Все больные после перенесенного оперативного вмешательства требуют диспансерного наблюдения.

Ключевые слова: острая кишечная непроходимость, неотложная хирургия

PATHOGENESIS AND ADEQUATE SURGICAL TREATMENT OF ACUTE INTESTINAL OBSTRUCTION (NON-TUMOR GENESIS) IN THE EMERGENCY SURGERY

¹Tomnyuk N.D., ¹Danilina E.P., ¹Zdzitovetsky D.E., ¹Kembel V.R., ¹Borisov R.N.,
²Chernyh A.N., ³Hovalyg V.S.

¹Krasnoyarsk State Medical University n.a. prof. V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, e-mail: rector@krasgmu.ru;

²Krasnoyarsk Inter-District Hospital ambulance n.a. N.S. Karpovich, Krasnoyarsk, e-mail: kmkbsmp@g-service.ru;

³Republican Hospital №1, Kyzyl, e-mail: hospital60@mail.ru

The article analyzes the results of treatment of 256 patients with acute intestinal obstruction based emergency surgery. Patients take into account gender and age. By the nature of acute intestinal obstruction were identified: post-operative adhesive, bowel volvulus, nodulation, intussusception, gallstone obstruction, rectal foreign body and acute diseases. Said main diagnostic criteria, as well as features of the pathogenesis. It describes the surgical approach for different types of intestinal obstruction, its features, complexity, and private moments. The authors note that the results of treatment depend on the pathogenesis of intestinal obstruction, diseases time and volume of surgical care, as well as the duration of the scan period, and the surgeon's experience. All patients after transferred surgery requires clinical supervision.

Keywords: og acute intestinal obstruction, emergency surgery

Острая кишечная непроходимость более столетия была и остаётся актуальной проблемой экстренной хирургии [7, 9]. Это заболевание с ограниченным диапазоном клинических проявлений встречается в любые периоды жизни – от первых часов после рождения до глубокой старости [7]. Неблагоприятные исходы хирургического лечения острой кишечной непроходимости неопухолевого генеза наиболее часто возникают у пациентов пожилого возраста [10]. Множество её клинических форм затрудняют раннюю диагностику, а различные виды –

характер оперативных вмешательств. Объём лечения нередко определяется только во время операции после оценки патологических изменений, особенностей патогенеза и степени выраженности сдвигов защитных реакций организма [2, 4].

На современном этапе изучения острой кишечной непроходимости неопухолевого генеза выявляется важная особенность, согласно которой значительно реже стали встречаться узлообразование, заворот и инвагинации [5, 8]. В то же время возросла частота спаечной непроходимости. Именно

на долю спаечной кишечной непроходимости приходится основное число послеоперационных осложнений и летальных исходов [6, 10].

Так, по данным многих авторов известно более 20 теорий, объясняющих различные аспекты наступающих изменений при различных формах кишечной непроходимости. Клиническая суть этих изменений сводится к нарушениям водно-электролитного, белкового и других видов обменов с гликогенозом, происходящими в различных органах и тканях (печень, почки, мышцы и т.д.) с нарушениями сердечно-сосудистой и легочной систем. Меняется структура кишечной клетки, наступает некроз слизистой с последующим размножением микробов и развитием интоксикации до перитонита [1, 7].

Летальность от острой кишечной непроходимости остаётся высокой (13,4–40%), а при некоторых её видах достигает 50–78,4% и не имеет тенденции к снижению. Эти цифры зависят в первую очередь от давности заболевания, вида кишечной непроходимости и объёма оказания хирургической помощи, а также от ошибок (46,2%), допускаемых врачами в диагностике и тактике [1, 3, 4].

Цель наших исследований – определить адекватный объём хирургической помощи при различных формах острой кишечной непроходимости неопухолевого генеза в условиях неотложной хирургии.

Наши исследования базируются на анализе результатов лечения 256 больных, лечившихся в хирургических отделениях КГБУЗ ККБСМП им. Н.С. Карповича г. Красноярск и РЗГБУЗ РТ «Ресбольница №1» г. Кызыла за последние 5 лет. Характеристика больных: возраст от 18 до 90 лет; мужчин – 137, женщин – 119. Характер кишечной непроходимости: спаечная послеоперационная – у 232 больных, заворот кишечника – у 4, узлообразование – у 7, инвагинация – у 3, обтурация тощей кишки желчным камнем – у 3 и в одном случае обтурация прямой кишки пластиковой бутылкой; в 6 случаях спаечный процесс был вызван воспалительными заболеваниями: у 4 – болезнью Крона и у 2 – туберкулезным мезоденитом.

Следует отметить, что основная структура кишечной непроходимости за последние четверть века не изменилась. Превалирует спаечный процесс после перенесённых оперативных вмешательств. Заслуживает внимания тот факт, что она чаще возникала после наиболее часто выполняемых операций, таких как: острый аппендицит – 109 пациентов, травма и ранение брюшной полости – 71, грыжесечение – 28, перфора-

ции полых органов – 19 и других заболеваний. Многие больные (89) оперированы неоднократно (2–3 и более раз) в различных лечебных учреждениях города и края.

Острая спаечная кишечная непроходимость чаще отмечена у больных, имевших сложности при первичных хирургических вмешательствах, и в возрасте до 60–65 лет, в то время как узлообразование, заворот, инвагинация, обтурация желчными камнями тощей кишки – в более пожилом и старческом возрасте. Все больные были госпитализированы по экстренным показаниям, лишь незначительная часть (31) по срочным показаниям.

В плане дальнейших действий перед хирургом стояла задача в ближайшие часы решить вопрос топической диагностики, т.е. определить места препятствия и состояние пассажа кишечного содержимого, ибо это определяло принципиальную лечебную тактику.

Роль клинических симптомов в постановке диагноза не велика; она, как правило, помогает только диагностировать ОКН. Хотя симптоматика этого заболевания яркая, типичная и многогранная.

Обязательным проявлением её является функциональное нарушение работы кишечника – запоры, метеоризм той или иной интенсивности; боли, сменяющиеся атаками, со склонностью к прогрессирующему течению.

Для постановки диагноза всем больным при поступлении проводились лабораторные и рентгенологические исследования, где важным являлась правильная интерпретация клинических и дополнительных методов исследования.

Операции проводились по экстренным и срочным показаниям спустя 2–3 часа с момента поступления в стационар. Эти сроки имели особое значение при узлообразовании и завороте кишечника, где тяжесть клинических проявлений зависела от времени заболевания. В эти же сроки проводилась и предоперационная подготовка: коррекция водно-электролитного и белкового баланса, что давало возможность нормализовать гомеостаз, корректировать имеющиеся сердечно-сосудистые и легочные нарушения, что очень важно для больных пожилого возраста и больных с сопутствующими заболеваниями.

Характер оперативного вмешательства зависел от вида острой кишечной непроходимости, хотя на протяжении многих лет он мало изменился. При всех её формах производилась срединная лапаротомия, которая давала возможность провести тщательную ревизию органов брюшной полости, оце-

нить и установить причину непроходимости, определить адекватность хирургического лечения.

При острой спаечной кишечной непроходимости, как одной из наиболее частых, этот объём хирургической помощи состоял в полном рассечении спаек и тщательной ревизии кишечника. Правильным являлось найти место непроходимости (спавшаяся кишка), ниже этого уровня рассечь спайки, которые могут быть одиночными (39), шнуровидными и множественными плоскостными, наблюдаемыми после аппендэктомии, грыжесечения, перфораций и абдоминальных ранений. Очень важно избегание десерозации кишки. Если такое случалось, место десерозации тщательно ушивалось, в исключительных случаях при больших участках десерозации была проведена резекция кишки (в 3 случаях). Если участки небольшие (5–7 см), производилась перитонизация путём гофрировки (с прошиванием серозно-мышечного слоя), что не суживало просвет. Мы ни разу не прибегали к операциям Нобля или Чайлд-Филлипса. В обязательном порядке при всех операциях удалялось кишечное содержимое электроотсосом, затем интубировалось назоинтестинальным зондом или зондом типа Миллера – Эббота, а при низкой непроходимости (3 случая) – по И.Д. Житнюку.

Резекция кишки при спаечной непроходимости производилась в 14 случаях с наложением анастомоза бок в бок, как наиболее надёжного и легко выполняемого (иногда мы пользовались аппаратом для наложения межкишечных анастомозов). В 7 случаях был наложен илеотрансверзоанастомоз. Осложнений у этих больных не было.

Наибольшие трудности во время операции возникали при узлообразовании (7 случаев). Это странгуляционная форма ОКН, где с обеих сторон нарушалось кровообращение. Узлы были с участием тонкой кишки и сигмы (4), в 2 случаях – тонкая кишка и слепая, а в одном – тонкая кишка и дивертикул Меккеля. Диагноз в 4 случаях был поставлен только во время операции (острый живот). Заболевание начиналось с внезапных сильных болей в животе до нетерпимости, с их иррадиацией в спину; рвоты, вздутия живота, снижения АД, замедления пульса. Состояние расценивалось как очень тяжелое. Операция лапаротомия была проведена как конфирмативная. Важным актом операции являлось развязывание узла, хотя эта процедура очень сложная и редко выполняемая. Мы пытались расширить «удавку» у корня брыжейки, осторожно вывести петлю тонкой кишки, пунктировать её, чтобы освободить от газа; нам не уда-

лось это сделать ни в одном случае. Во всех случаях на кишку, которая завязывалась в узел, накладывали зажимы и производили резекцию с анастомозом бок в бок и в одном случае с наложением одноствольной колостомы после резекции сигмы. Во всех случаях петли, участвующие в образовании узла, были нежизнеспособны.

Основное оперативное вмешательство при инвагинации – дезинвагинация, после чего решался вопрос о жизнеспособности кишки. При инвагинациях сигмовидной кишки в прямую (2 случая) головка инвагината определялась при ректальном осмотре, производилась резекция кишки с инвагинатом – операция Озерфельда. Если удавалось дезинвагинировать (1 случай) – гофрировка брыжейки и фиксация сигмовидной кишки по Дыхно А.М. При илеоцекальной инвагинации лучше произвести гемиколонэктомию с формированием илеотрансверзоанастомоза.

Ещё одна из тяжёлых форм ОКН – это заворот сигмы. При завороте любого отдела кишечника выполнялось расправление и тоже решался вопрос в первую очередь о жизнеспособности. При признаках нежизнеспособной кишки выполнялась классическая операция: резекция кишки с отступлением до 40 см в проксимальном направлении и до 20 см в дистальном. Поскольку заворот сигмы встречается, как правило, у пожилых людей, мы, после наложения анастомоза бок в бок, дополняли 2-рядными узловыми серозно-мышечными швами для предупреждения осложнений со стороны анастомоза (не наступает инфицирование зоны анастомоза). При завороте сигмы (2 случая) произвели расправление заворота с дренированием через анус с дивульсией последнего; при гангрене – резекция с внутрибрюшным анастомозом; т. к. имеется опасность несостоятельности анастомоза желательнее наложение разгрузочной стомы, которую спустя 3–4 месяца можно закрыть.

В последнее время все чаще в литературе стали появляться сообщения о желчнокаменной обтурационной тонкокишечной непроходимости. У нас встречались три таких случая: кишечная непроходимость устранялась путем энтеротомии с последующим ушиванием раны в поперечном направлении 2-рядными узловыми швами (обтурация ниже связки Трейца), в одном случае удаление камня из ДПК произведено одновременно с холецистэктомией.

Иородное тело из прямой кишки удалено после лапаротомии из-за ошибки в диагностике (ректальное исследование неправильно интерпретировано).

Таким образом, ОКН – это заболевание очень сложного патогенеза и не менее сложной этиологии. Опыт показывает, что лечебные, диагностические и, следовательно, тактические ошибки связаны с недостаточным пониманием врачами всех особенностей этого заболевания. Объём и характер оперативного вмешательства зависит от вида ОКН, времени с момента заболевания и длительности диагностического промежутка, а также от опыта и знаний хирурга. Для улучшения результатов лечения больных с этой патологией необходимы ранняя госпитализация и своевременная диагностика.

Все больные, перенесшие операции по поводу ОКН, нуждаются в диспансерном наблюдении.

Список литературы

1. Алиев С.А., Алиев Е.С. Эволюция тактики и методов хирургического лечения опухолей толстой кишки // Хирургия. – 2013. – № 4. – С. 92–98.
2. Воробей А.В., Шумейко А.И., Лурьев В.И. Пути улучшения результатов лечения больных с тонкокишечной непроходимостью // Хирургия. Журн. им. Н.И. Пирогова. – 2012. – №10. – С. 35–39.
3. Гаврилик Б.Л. Спаечная кишечная непроходимость // Актуальные вопросы неотложной хирургии: непроходимость кишечника: сб. науч. тр. / отв. ред. С.М. Смотрич. – Гродно, 2012. – С. 10–14.
4. Некоторые аспекты патогенеза и полиорганной недостаточности при острой кишечной непроходимости / С.Н. Переходов, В.Е. Миллоков, Д.Н. Телепанов [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н.И. Пирогова. – 2010. – № 6. – С. 70–72.
5. Рахматуллин Ю.Я. Результаты лечения острой кишечной непроходимости // Вестн. КазНМУ. – 2012. – № 1. – С. 281–283.
6. Морфологическая характеристика тонкой кишки на фоне антигипоксантаминой терапии при острой тонкокишечной непроходимости / В.Д. Скрипко, Е.И. Дельцова, С.Б. Герашенко [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н.И. Пирогова. – 2013. – № 4. – С. 74–77.
7. Arenal J.J., Bengoechea-Beeby M. Mortality associated with emergency abdominal surgery in the elderly // Can. J. Surg. – 2003. – Vol. 46. – P. 111–116.
8. Early operation or conservative management of patients with small bowel obstruction? / B.T. Fevang, D. Jensen, K. Svanes [et al.] // Eur. J. Surg. – 2002. – Vol. 168. – P. 475–481.
9. Kahi C.J., Rex D.K. Bowel obstruction and pseudoobstruction // Gastroenterol. Clin. North Am. – 2003. – Vol. 32, № 4. – P. 1229–1247.
10. Clinical study of strangulation obstruction of the small bowel / T. Miyauchi, T. Kuroda, M. Nisioka [et al.] // J. Med. Invest. – 2001. – Vol. 48, № 2. – P. 66–72.

УДК 615.47.014.47

ИЗОБРЕТЕНО НОВОЕ ЛЕКАРСТВО – РАЗРЫХЛИТЕЛЬ ВЫСОХШЕЙ КРОВИ, КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ РАЗМАЧИВАНИЕ БИНТОВ, ПРИЛИПШИХ К РАНЕ**Уракова Н.А., Гадельшина А.А.***ООО «Институт термологии», Ижевск, e-mail: urakovanatal@mail.ru*

Изобретено принципиально новое лекарственное средство, начинающее историю формирования новой фармакологической группы, которая может получить название «Разрыхлители мягких и твердых тканей тела человека и животных». Созданное лекарство является первым разрыхлителем густой и сухой крови. Разрыхлитель сухой крови представляет собой водный раствор перекиси водорода, натрия гидрокарбоната и лидокаина гидрохлорида в определенных концентрациях при температуре 37–42°C. Изобретенное лекарственное средство обеспечивает быстрое разрыхление сгустков и пятен высохшей крови на одежде, поверхности тела, хирургических инструментах и перевязочных материалах в области ран и повреждений. Новое лекарство предназначено для наружного применения. При орошении, ополаскивании, аппликации поверхности тела и/или изделий медицинского назначения оно в отличие от воды из-под крана обеспечивает антисептическое, отбеливающее, saniрующее (моющее), растворяющее и отклеивающее действие на фрагменты густой и сухой крови.

Ключевые слова: кровь, сгустки крови, пятна крови на ткани, перексид водорода**INVENTED A NEW DRUG – BAKING POWDER OF DRIED BLOOD, WHICH PROVIDES A SOAKING BANDAGES ADHERING TO THE WOUND****Urakova N.A., Gadelshina A.A.***Institute of Thermology, Izhevsk, e-mail: urakovanatal@mail.ru*

Invented a fundamentally new drug, begins the story of the formation of new pharmacological groups, which may be called the «leavening agents soft and hard tissues of the human body and animals». Created medication is the first baking powder viscous and dry blood. Baking powder, dry blood is an aqueous solution of hydrogen peroxide, sodium bicarbonate and lidocaine hydrochloride in certain concentrations at a temperature of 37–42°C. Invented the drug provides quick loosening clots and stains of dried blood on clothing, body surface, surgical instruments and dressings in the area of wounds and injuries. The new medicine is intended for external use. During irrigation, rinsing, application of body surface and/or medical devices, it is unlike water from the tap provides antiseptic, bleaching, sanitizing (detergent) action, dissolution and unsticking of fragments of viscous and dry blood.

Keywords: blood, blood clots, blood stains on fabric, hydrogen peroxide

Сегодня в области фармации, фармакологии, хирургии, военно-полевой хирургии и травматологии отсутствует специально разработанное лекарственное средство, предназначенное для безболезненного и бескровного удаления высохших окровавленных бинтов, прилипших к ранам, а также для отбеливания раны и кожи вокруг нее [4,7,10,11]. В роли лекарства повсеместно применяется вода из-под крана, теплая кипяченая вода, вода с фурацилином, вода с перекисью водорода или с перманганатом калия.

Недостатком используемых растворов является узкая сфера применения, низкая безопасность, эффективность и точность. Дело в том, что они не предназначены для экстренного безболезненного и бескровного удаления высохших окровавленных бинтов, прилипших к раневой поверхности, а также они не предназначены для отбеливания раны и кожи вокруг нее. Вследствие неопределенного состава и неопределенных концентраций ингредиентов эти растворы в некоторых случаях могут оказаться недостаточно активными, поэтому при введе-

нии их на окровавленные бинты, высохшие и прилипшие к ране, у некоторых пациентов сохраняют высохшую кровь в бинтах. При этом бинты остаются крепко прилипшими к поверхности раны более 20 минут после начала взаимодействия и размачивания. В других случаях какие-то растворы могут оказаться с очень высокой физико-химической агрессивностью, поэтому у некоторых пациентов могут полностью разрушить корочку, состоящую из свернувшейся крови, покрывающую собой рану, и открыть рану. При этом у некоторых людей в некоторых участках повязки, состоящей из бинтов, покрывающих рану, вода и другие используемые сегодня растворы могут просочиться сквозь бинт вплоть до поверхности тела пациента и поверхности раны, где начинают оказывать местное раздражающее действие. Это вызывает локальное воспаление тканей в раневой поверхности, которое сопровождается появлением локальной болезненности. Появление боли вызывает чувство страха, нервного напряжения у пациента и желание поскорее завершить процедуру снятия бинта с раны. В этих условиях ме-

дицинский работник иногда идет навстречу желанию некоторых пациентов и начинает удалять бинт, не дожидаясь полного размачивания крови и отклеивания бинта от раны. Причем, для удаления приклеенного бинта медицинский работник насильно отрывает его от раны, и в этих условиях бинт отрывается от раневой поверхности вместе с высохшей кровью и грануляционной тканью. Вследствие этого рана получает повторное повреждение, которое вызывает кровотечение и еще большую боль. Все это вызывает необходимость в наложении новой повязки на кровоточащую рану, и процесс заживления раны затягивается [1,4,5,6].

Помимо этого, чувство боли вызывает у некоторых пациентов чувство страха перед предстоящей процедурой санации раны и многие из них отказываются затем от повторной санации [6].

В то же время, в последние годы появились сведения о том, что кровь и следы крови на одежде, в тканях тела человека, в частности, кровоподтеки, могут быть «уничтожены» с помощью так называемых отбеливателей кровоподтеков или отбеливающих средств [2,3,7,10,11].

Парадоксально, но факт: официальная медицина до сих пор не признает кровоподтеки, сгустки и пятна сухой крови как отдельные болезни, требующие лечения отдельными лекарственными средствами [2,8]. В этих условиях сделанные ранее предложения о разработке специальных лекарств для обесцвечивания крови, кровоподтеков и следов крови, а также для растворения сгустков крови и густого и липкого гноя остались незамеченными [7,10,11].

Целью исследования явилась разработка разрыхлителя сгустков и пятен сухой крови.

Материалы и методы исследования

Нами в лабораторных условиях был воспроизведен процесс размачивания и отделения бинтов с высохшей кровью от раневой поверхности. Для этого были использованы стандартные медицинские бинты, сложенные в 8 – 16 слоев для придания вида тампона и уложенные на картонки, после чего каждый тампон заливался бычьей кровью в объеме 2 мл. Картонки с кровавыми бинтами были помещены на теплую поверхность и хранились при температуре +37°С на протяжении 24 часов. После этого было подтверждено полное высушивание крови, наличие твердости бинтов и плотное приклеивание их к картонкам. Такие картонки с прилипшими к ним тампонами из бинтов, пропитанных бычьей кровью, были использованы для исследований.

Исследовалось местное действие средств при температуре +37° С. Каждое средство вводилось в объеме по 5 мл в отдельный тампон. Каждое исследование проводилось в отдельной серии на 5 тампонах. При этом в область окровавленных тампонов в первой серии опытов была введена кипяченая вода,

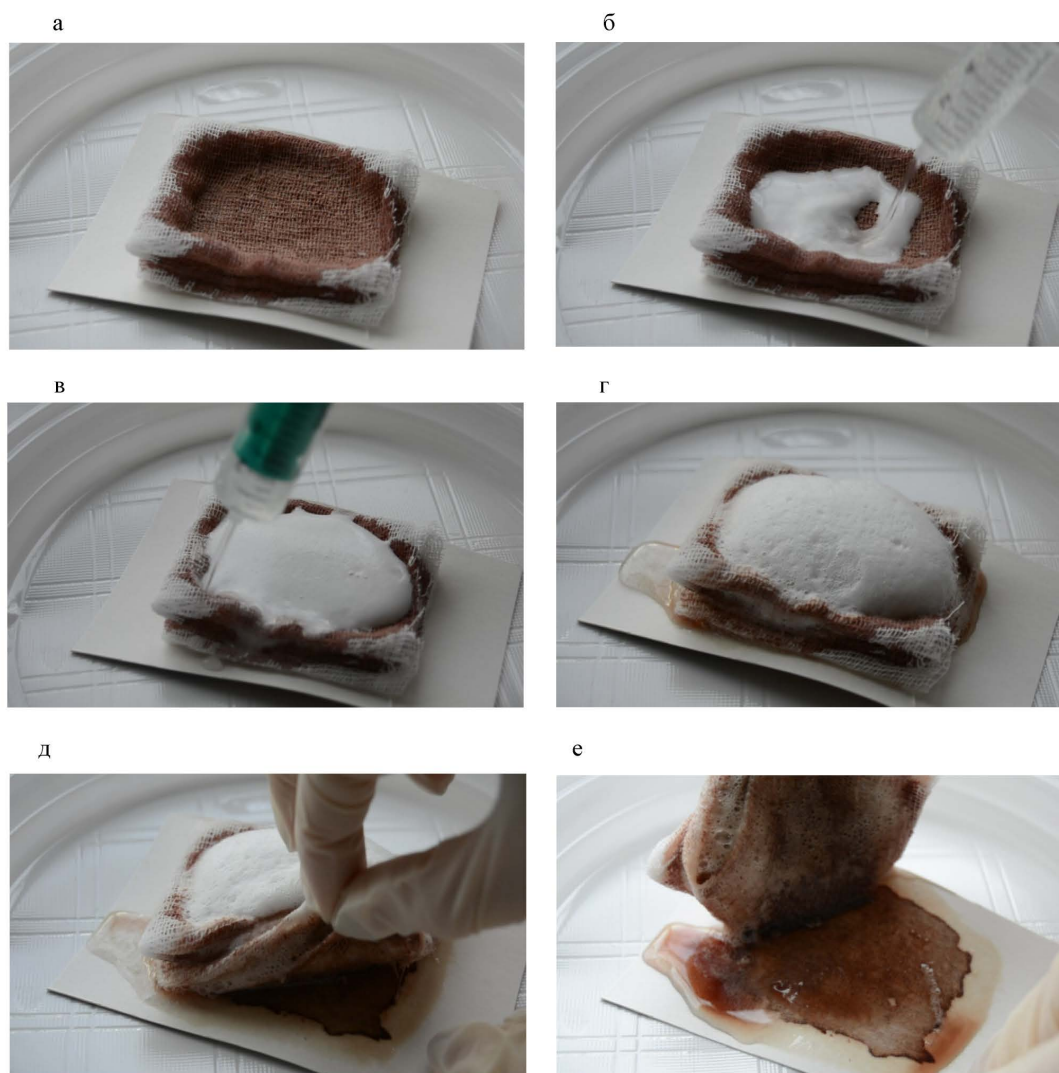
во второй серии – раствор перманганата калия светлорозового цвета, в третьей серии – раствор 0,5% лидокаина гидрохлорида, в четвертой серии – раствор 3% перекиси водорода и 10% натрия гидрокарбоната, в пятой серии – раствор 0,7% перекиси водорода, 1,2% натрия гидрокарбоната и 0,5% лидокаина гидрохлорида, в шестой серии – раствор 0,75% перекиси водорода, 1,2% натрия гидрокарбоната и 0,5% лидокаина гидрохлорида, в седьмой серии – раствор 1% перекиси водорода, 1,2% натрия гидрокарбоната и 0,5% лидокаина гидрохлорида, в восьмой серии – раствор 1,1% перекиси водорода, 1,2% натрия гидрокарбоната и 0,5% лидокаина гидрохлорида.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенных исследований обнаружено, что кипяченая вода, раствор перманганат калия слабо-розового цвета и раствор 0,5% лидокаина гидрохлорида не обладают быстрым разрыхлительным, моющим и отбеливающим действием на окровавленные бинты. Раствор 3% перекиси водорода и 10% натрия гидрокарбоната обладает чрезмерно высокой пенообразующей и растворяющей активностью, которая сопровождается активным разбрызгиванием брызг кровавой пены и завершается полным растворением всех сгустков крови под местом расположения бинта [9]. Растворы 0,7% перекиси водорода, 1,2% натрия гидрокарбоната и 0,5% лидокаина гидрохлорида обладают недостаточной моющей и отбеливающей активностью. Растворы 1,2% натрия гидрокарбоната и 0,5% лидокаина гидрохлорида, дополнительно содержащие перекись водорода в диапазоне концентраций 0,75 – 1% обладают достаточно эффективной, но безопасной пенообразующей, отбеливающей и отклеивающей активностью, а повышение в указанном растворе перекиси водорода до концентрации 1,1% придает раствору агрессивную пенообразующую активность, которая проявляется в некоторых тампонах разбрызгиванием брызг по сторонам бинта.

Таким образом, установлено, что водный раствор 0,75 – 1% перекиси водорода, 1,2% натрия гидрокарбоната и 0,5% лидокаина гидрохлорида обладает наибольшей эффективностью разрыхления сухой крови и отклеивания тампонов, приклеенных высохшей кровью к поверхности картонок. При этом показана высокая эффективность данного средства в отбеливании крови и окровавленных тампонов. Поэтому данный препарат был назван нами «Отбеливающий разрыхлитель сухой крови».

Полученные нами результаты, свидетельствующие о возможности быстрого отбеливания и разрыхления высохшей крови, отражены на фотографиях (рисунок).



*Динамика отбеливания и разрыхления высохшей бычьей крови в окровавленных бинтах под влиянием однократно введенного отбеливающего разрыхлителя сухой крови:
 а – тампон с высохшей кровью перед введением изобретенного средства; б – сразу после введения изобретенного отбеливающего разрыхлителя в тампон с высохшей кровью; в – через 10 секунд после введения средства; г – через 25 секунд после введения отбеливающего разрыхлителя; д – через 40 секунд; е – через 45 секунд*

Следовательно, предложенный нами отбеливающий разрыхлитель сухой крови может быть применен для быстрого размачивания бинтов с высохшей кровью и одновременно с этим – для быстрого и безопасного отклеивания их от поверхности тела пациентов и ран. Это расширяет сферу применения и повышает эффективность средства.

Проведенный нами анализ полученных результатов, сравнение их с прототипом и аналогами позволил оформить заявку

на выдачу патента на изобретение (Заявка RU № 2016139814 от 10.10.2016).

Благодарим профессора А.Л. Уракова за плодотворное научное руководство данным исследованием.

Список литературы

1. Алексеев А.А., Бобровник А.Э. Стандарты местного консервативного лечения ожоговых ран // Скорая медицинская помощь. – 2006. – Т. 7; № 3. – С. 103–104.
2. Гадельшина А.А., Динамика состояния кожи в местах подкожных инъекций гепарина // Международный

журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 9 (3). – С. 354–356.

3. Решетников А.П., Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Серова М.В., Елхов И.В., Дементьев В.Б., Забокрицкий Н.А., Сюткина Ю.С. Способ экспресс-удаления пятен крови с одежды // патент на изобретение RUS № 2371532 18.08.2008.

4. Столяров Е.А., Грачев Б.Д., Колсанов А.В., Батаков Е.А., Сонис А.Г. Хирургическая инфекция: Руководство для врачей общей практики. Самара. Изд-во ООО «Офорт» – 2004. – С. 11–24.

5. Ураков А.Л., Юшков Б.Г., Забокрицкий Н.А., Таджиев Р.И., Ларионов Л.П., Дементьев В.Б., Кривопапов С.А. Экспериментальное изучение нового антисептического средства // Биомедицина. – 2010. – Т. 1. – № 5. – С. 140–141.

6. Ураков А.Л., Стрелков Н.С., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Суслонова С.В., Пчеловодова Т.Б. Дополнительные критерии оценки правильности применения местных анестетиков при поверхностной и инфильтрационной анестезии // Проблемы экспертизы в медицине. – 2007. – Т. 7; № 2 (26). – С. 50–52.

7. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Никитюк Д.Б., Фишер Е.Л., Чернова Л.В., Эль-Хассаун Х. Отбеливатели кровоподтеков. Новая фармакологическая группа лекарственных средств // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1–7. – С. 1102–1107.

8. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л., Эль-Хассаун Х. Перекись водорода как лекарство для лечения кровоизлияний в коже и подкожно-жировой клетчатке // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12–2. – С. 278–282.

9. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Черешнев В.А., Черешнева М.В., Гаврилова Т.В., Толстолуцкий А.Ю., Дементьев В.Б. Средство для разжижения густого и липкого гноя // Патент RUS № 2360685. 10.07.2009. – Бюл. № 19.

10. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л. Отбеливатель кровоподтеков // RUS Патент № 2539380. 20.01. 2015. Бюл. № 2.

11. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Отбеливающее средство // RUS Патент № 2589682. 10.07.2016. Бюл. № 19.

УДК 616-056.2-002-089

ВОСПАЛЕНИЕ ПРИ МОРБИДНОМ ОЖИРЕНИИ – ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ**Хашимов Ш.Х., Хайбуллина З.Р., Махмудов У.М., Косникова И.В., Садыков Н.С., Кабулов Т.М., Абдуллаева С.Д., Ким В.Х.***АО «Республиканский специализированный центр хирургии им. ак. В. Вахидова» МЗ Республики Узбекистан, Ташкент, e-mail: zrkhaybullina1@gmail.com*

Проведен анализ уровня факторов воспаления: интерлейкина-6 (ИЛ-6), фактора некроза опухоли альфа (ФНО-альфа), С-реактивного белка (СРБ), а также некоторых маркеров кардиометаболического риска: уровня малонового диальдегида, фактора роста эндотелия, липидного профиля плазмы крови у больных морбидным ожирением в динамике после бариатрической хирургии – лапароскопической продольной (вертикальной, рукавной) резекции желудка (ЛПРЖ). Установлено, что ЛПРЖ не сопровождается активацией системного воспаления в ранние сроки после операции и приводит к снижению исходно повышенного уровня провоспалительных факторов в крови через 3 месяца после вмешательства. Результаты свидетельствуют о положительном эффекте ЛПРЖ на ликвидацию воспаления и метаболических расстройств у женщин с морбидным ожирением. ЛПРЖ является эффективной в отношении снижения количества висцерального жира за счет снижения индекса массы тела и окружности талии через 3 месяца после вмешательства на 25 % и 14 % от исходных данных. ЛПРЖ снижает кардиометаболический риск за счет нормализации липидного профиля и показателей окислительного стресса в крови, способствует оптимизации паракринной и эндокринной функции жировой ткани за счет снижения воспаления в ней.

Ключевые слова: Лапароскопия, воспаление, бариатрическая хирургия, сверхожирение**THE INFLAMMATION IN PATIENTS WITH MORBID OBESITY – EFFICIENCY OF THE SURGICAL TREATMENT****Khashimov S.K., Khaybullina Z.R., Makhmudov U.M., Kosnikova I.V., Sadikov N.S., Kabulov T.M., Abdullaeva S.D., Kim V.K.***Republican Specialized Center of Surgery, named after academician V.Vakhidov Ministry of Health Republic of Uzbekistan, Tashkent, e-mail: zrkhaybullina1@gmail.com*

The purpose of the research was studying the proinflammatory factors in patients with morbid obesity after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG). There was studied interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor alpha (TNF-alpha), C-reactive protein (CRP) and some markers of cardiometabolic risk such as reactive oxygen species and vasculo-endothelial growth factor (VEGF), as well as lipidomic profile in blood serum of the patients. It was established that LSG does not be accompanied by activation of the system inflammation both at early periods and at 3 month after the operation. LSG provides reduction of proinflammatory factors in blood after 3 months in postoperative period. LSG have positive effect on liquidation of the inflammation and metabolic disorders in patients with morbid obesity. LSG causes body mass index and waist circumference decreasing on 25 % and 14 % after 3 month post operation versus data before treatment, that approve visceral fat reduction. LSG reduces cardiometabolic risk by normalizations of lipidomic profile and optimizing the visceral fat tissue metabolism by reduction of inflammation and oxidative stress.

Keywords: morbid obesity, bariatric surgery, inflammation, laparoscopy

Ожирение – важнейшая составляющая метаболического синдрома, независимый фактор риска для ряда социально значимых заболеваний – артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, сахарного диабета 2 типа, а также фактор риска преждевременной смерти [1]. При этом точно не установлено, что именно при ожирении обуславливает коморбидность и увеличивает кардиометаболический риск – высокое содержание висцерального жира, дисфункция адипоцитов, повышенный уровень триглицеридов и свободных жирных кислот, нарушение секреции адипоцитокинов, низкоинтенсивное воспаление, окислительный стресс, эндотелиальная дисфункция или другие факторы. При отложении

триглицеридов в адипоцитах усиливается инфильтрация жировой ткани макрофагами, а активированные макрофаги, равно как и адипоциты являются продуцентами провоспалительных цитокинов – фактора некроза опухолей альфа (ФНО-альфа) и интерлейкина-6 (ИЛ-6), запуская и поддерживая низкоинтенсивное воспаление [4]. В качестве инициаторов воспаления в жировой ткани (ЖТ) могут также выступать гипертрофия адипоцитов и их локальная гипоксия, индуцирующая гиперпродукцию активных форм кислорода (АФК); нарушения сигналинга адипоцитов; некоторые вирусы и микроорганизмы, в числе которых цитомегаловирус (ЦМВ), хеликобактер (*H.pilory* – ХБП), хламидофилия пневмонии

(*S. Pneumoniae* – ХП) [3]. Активация воспаления в ЖТ опосредована рецепторами врожденного иммунитета Toll-like receptors (ТЛР), активация которых происходит как под действием липополисахарида бактерий, так и свободных жирных кислот, продуктов деградации липидов [3]. Активация ТЛР4 стимулирует внутриклеточные киназы, что в итоге обеспечивает транслокацию нуклеарного фактора NF-κB в ядро клетки с последующей стимуляцией транскрипции многих провоспалительных генов, кодирующих синтез воспалительных регуляторных биомолекул, включая цитокины, хемокины, адипокины, ИЛ-6, ФНО-альфа, резистин [8]. Воспаление при ожирении обуславливает проатерогенный эффект.

Из всех способов лечения ожирения наиболее эффективной является бариатрическая хирургия, т.к. снижение веса позволяет контролировать коморбидные состояния при ожирении [5]. В связи с этим представляет интерес изучение провоспалительных и проатерогенных факторов, увеличивающих кардиометаболический риск у лиц с ожирением, а также изменения этих показателей при интенсивном снижении веса в результате лапароскопического бариатрического хирургического вмешательства.

Целью настоящего исследования было изучение уровня факторов воспаления, некоторых маркеров кардиометаболического риска: уровня генерации АФК, содержания ФРЭ, липидного профиля плазмы крови, титра антител к ЦМВ, ХБП, ХП у больных морбидным ожирением в динамике после бариатрической хирургии – лапароскопической продольной (вертикальной, рукавной) резекции желудка (ЛПРЖ).

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 25 женщин с морбидным ожирением. Все лица были некурящими, средний возраст составил 34,25±1,7 лет, индекс массы тела (ИМТ) =45,4±1,9 кг/м². Контрольную группу составили 10 женщин-добровольцев в возрасте 38,4±1,9 лет, без ожирения (ИМТ=23,4±0,3кг/м²), имеющих окружность талии (ОТ)=76,1±1,0см. Эндовизуальное оперативное вмешательство – ЛПРЖ произведено 7 больным. Операции выполнены на лапароскопической стойке и инструментами Karl Storz GmbH & CoKG (Германия), с использованием энергетической платформы Forse Triad с технологией Liga Sure (США). Данное вмешательство относится к рестриктивным бариатрическим хирургическим процедурам. Техника операции заключалась в удалении большей части желудка, расположенной в зоне большой кривизны с сохранением кардиального сфинктера и привратника, формированием узкой желудочной трубки объемом 60-150 мл, расположенной вдоль малой кривизны.

Цитокины в сыворотке крови: ИЛ-6, ФНО-альфа, ФРЭ, антитела к ЦМВ, ХП, ХБП определяли

иммуноферментным методом, используя наборы реагентов производства ЗАО «Вектор-БЕСТ» (Россия) на ИФА-анализаторе ST-360 (Китай). Малоновый диальдегид (МДА) определяли по Ohkawa в модификации Al-Gayour (2007). Активность каталазы исследовали по Королук М.А. (1988). Концентрацию С-реактивного белка (СРБ), показатели липидного спектра крови: общий холестерин (ХС), триглицериды (ТГ), холестерин липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), холестерин липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП), а также глюкозы, мочевой кислоты (МК), общего белка (ОБ), альбумина определяли на автоматическом биохимическом анализаторе «VITROS-350» фирмы «Ortho Clinical Diagnostics» (Германия). Холестерин липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) рассчитывали по формуле Фривальда: ЛПНП = ХС – (ЛПВП+ТГ / 2,2). Индекс атерогенности – по формуле Климова: КА= (ХС – ЛПВП)/ЛПВП. Параметры гемограммы: количество общих лейкоцитов (ОЛ), моноцитов (М), лимфоцитов – исследовали на автоматическом гематологическом анализаторе BC 5800, Mindray (Китай). Статистическая обработка цифрового материала проведена с помощью пакета программ Microsoft-Excel, использовано определение t-критерия Стьюдента. Данные представлены в виде M±m, достоверными считали различия при уровне p<0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

У женщин с морбидным ожирением (МО) до операции отмечалась увеличение ТГ в 2,7 раза относительно контроля, гиперхолестеринемия и дислипидемия (достоверное снижение ЛПВП), гиперурикемия (увеличение МК в 2,5 раза относительно контроля), которые сочетались с увеличением маркеров системного воспаления. Уровень СРБ, ИЛ-6 и ФНО-альфа в крови был достоверно повышен (p<0,05) в 3,5; 2,7 и 5,3 раза относительно контроля соответственно. Количество общих лейкоцитов находилось в пределах референс интервала (4–9·10⁹/л), однако было достоверно выше, чем в контрольной группе; содержание моноцитов в 2,0 раза превышало этот показатель в контрольной группе. Концентрация МДА была повышена в 1,3 раза (p<0,05), а активность каталазы и уровень ФРЭ в крови достоверно не отличалась от показателей контрольной группы (таблица).

При анализе титра антител к ЦМВ, ХБП и ХП у женщин с морбидным ожирением установлено, что содержание IgG к ЦМВ у них было на уровне контрольных показателей, хотя все лица были серопозитивны. Серонегативными к ХП были 96%, а к ХБП – 76% женщин с морбидным ожирением. Достоверных отличий количества серопозитивных лиц в группе МО относительно контроля не выявлено, что указывает на одинаковую встречаемость ЦМВ, ХП и ХБП как у лиц с нормальным весом, так и при МО.

Показатели липидного спектра и факторов воспаления в крови у больных ожирением до и после ЛПРЖ

Группы больных	Контрольная группа, n=10	До лечения, n=25	После операции на 7 сутки, n=7	После операции через 3 месяца, n=7
ОТ, см	76,1±1,0	110,1±1,7*	109,2 ±1,4*	88±2,1* **
ИМТ, кг/м ²	23,4±0,3	45,4±2,0*	42,1±1,7*	35,2±1,4* **
Глюкоза, ммоль/л	4,7±0,1	5,8±0,2*	6,1±0,1*	5,0±0,2**
ТГ, ммоль/л	0,93±0,19	2,55±0,19*	1,8±0,21* **	1,3±0,11**
ЛПОНП, ммоль/л	0,44±0,11	1,14±0,06*	0,91±0,05* **	0,61±0,13**
ХС, ммоль/л	4,4±0,1	5,1±0,3*	4,1±0,3**	3,1±0,1* **
ЛПВП, ммоль/л	1,34±0,03	0,91±0,12*	0,90±0,04*	1,11±0,06*
ЛПНП, ммоль/л	2,80±0,17	4,34±0,03*	2,45±0,04**	1,38±0,09* **
Коэф. Атерогенности	2,3±0,2	4,2±0,2*	3,4±0,3* **	1,9±0,1**
МК, мкмоль/л	156±6	389±20*	359±31*	268±13* **
ИЛ-6, пг/мл	8,7±1,1	23,5±3,9*	16,6±3,2* **	15,0±1,4* **
ФНО-α пг/мл	4,3± 1,2	23,1± 4,2*	27,9±2,7*	10,8±1,0* **
СРБ, мг/л	4,4±0,8	15,5±0,2*	11,0± 0,4**	5,0±0,5**
МДА, нмоль/мг белка * мин	4,7±0,3	6,3± 0,2*	5,9 ±0,3*	5,1±0,2**
Каталаза, Е/л	19,2± 1,8	23,3 ±1,1	24,1±0,8	22,1± 0,5
ФРЭ (VEGF), пг/мл	112 ±15	156,2 ±68	164 ±22	168 ±16
Общ. Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,9±0,4	7,03±0,56*	7,60 ±0,15	5,60± 0,44**
Моноциты, %	3,5±0,3	7,0±0,2*	9,0 ±0,7**	7,8±1,0*
Лимфоциты, %	35,6±5,0	34,6 ±2,2	32,1± 1,9	35,3±1,9
ОБ, г/л	68,4±2,1	71,0±2,2	72,1±1,5	74,0±1,8
Альбумин, г/л	46,2±1,1	44,6±1,3	45,2±1,8	48,0±1,1
Анти ЦМВ IgG, Е/мл (cut off =0,41±0,05)	8,1±2,1	7,23±0,5	4,01± 0,11*	3,75±0,22* **

Примечания: * p<0,05 – достоверность различий от контроля; ** p<0,05 – достоверность различий от показателя до лечения.

Проведение ЛПРЖ способствовало эффективной убыли веса, уменьшению ОТ, свидетельствующей об уменьшении количества висцерального жира, нормализации параметров липидного и углеводного обмена, снижению интенсивности системного воспаления. При этом нормализация уровня ТГ, ХОЛ, ЛПОНП, ЛПНП происходила на 7 сутки после операции, т.е. еще задолго до клинически значимой потери веса, что может быть обусловлено изменением метаболизма в ЖТ при частичном голодании в результате ЛПРЖ. В эти же сроки достоверно относительно показателя до операции снижалась концентрация ИЛ-6 и СРБ, что, вероятно связано со снижением воспаления в ЖТ вследствие прекращения отложения ТГ.

Спустя 3 месяца после операции ОТ уменьшалась на 14% от исходной, ИМТ снижался на 25%, содержание ИЛ-6 и ФНО-альфа уменьшалось в 1,6 и 2,2 раза от исходного, хотя было достоверно выше, чем

у лиц с нормальным весом, а уровень СРБ достоверно не отличался от контрольного. Снижение провоспалительных цитокинов в данном случае может быть обусловлено уменьшением массы висцерального жира и нормализацией его метаболизма, т.к. около 30% от общего плазменного ИЛ-6 имеет своим источником жировую ткань (Mohammed Ali et al, 2007). Снижение интенсивности воспаления и уровня ФНО-альфа после ЛПРЖ является благоприятным фактором, способствующим нормализации метаболических процессов углеводного и липидного обмена, т.к. увеличение ФНО-альфа многие исследователи рассматривают как признак инсулинорезистентности при ожирении [10]. Через 3 месяца после операции уровень глюкозы, ТГ, ЛПОНП достоверно не отличались от показателей контрольной группы, а содержание общего холестерина было достоверно ниже, чем в контроле. Обращает внимание снижение концентрации мочевого

кислоты на 32% от исходного, нормализация уровня МДА, а также снижение титра антител к ЦМВ в 1,9 раза от исходного, устойчивая тенденция к снижению ФНО-альфа. Тенденция к снижению концентрации глюкозы в крови после ЛПРЖ, возможно, связана с восстановлением инсулиночувствительности периферических тканей за счет снижения воспаления в ЖТ, а также повышением инкретиновых гормонов и глюкагонподобных пептидов [1]. В виду того, что в результате операции уменьшается объем желудка, пациент употребляет пищу небольшими порциями и часто, происходит стимуляция секреции инкретинов, которые, в свою очередь, имеют рецепторы на инсулиноцитах и вызывают усиленную раннюю продукцию инсулина в ответ на попадание пищи в желудочно-кишечный тракт. Также инкретины, в частности глюкагон-подобный пептид-1 (ГПП-1) снижает глюконеогенез и гликогенолиз в печени, повышает потребление и утилизацию глюкозы в мышечной ткани, тем самым способствуя повышению инсулиночувствительности; гипоталамус, гипофиз и дно четвертого желудочка богаты рецепторами к ГПП-1, при их стимуляции снижается аппетит.

Употребляя малое количество пищи после ЛПРЖ, больные не испытывали дискомфорта, чувствовали себя субъективно лучше, а уровень ОБ, альбумина и лимфоцитов в крови соответствовали таковым до операции. Это указывает на отсутствие мальабсорбции, белково-энергетической недостаточности и иммунодефицита после ЛПРЖ.

Обсуждая полученные данные, отметим, что увеличение моноцитов у лиц с МО, наблюдавшееся до операции, косвенно указывает на активацию воспаления в ЖТ, т.к. моноциты, являясь предшественниками тканевых макрофагов, инфильтрируют ткани и выделяют провоспалительные цитокины, активирующие иммунную систему и поддерживающие хроническое воспаление низкой интенсивности при ожирении [9]. Значение инфекционного фактора в стимуляции воспаления у лиц с МО является дискуссионным. Выявленная нами серопозитивность к ЦМВ в подавляющем большинстве случаев как в группе с МО, так и в контрольной группе указывает на широкое распространение ЦМВ и не противоречит результатам масштабного популяционного исследования (1998-2008), проведенного в Калифорнии, где было установлено, что более 95% населения серопозитивно к ЦМВ (Roberts A., 2010). Снижение титра антител к ЦМВ после ЛПРЖ является благоприятным фактором, т.к. иммуноглобулины G к ЦМВ обладают гомологией с белками те-

плогового шока и могут активировать TLR-4, запуская провоспалительные каскады, а также индуцировать повреждение эндотелиоцитов, оказывая проатерогенный эффект [7]. Признаков эндотелиальной дисфункции при МО, как до, так и после ЛПРЖ в нашем исследовании выявлено не было, уровень ФРЭ находился на уровне контрольного во все сроки наблюдения.

Преимущества ЛПРЖ состоят в том, что операция является миниинвазивной, снижение объема желудка достигается без радикальной реконструкции желудочно-кишечного тракта, ЛПРЖ не сопровождается усилением воспаления в раннем послеоперационном периоде, что не характерно для других видов бариатрических операций [6]. В частности, как показал наш предыдущий опыт, после операций билиопанкреатического шунтирования уровень факторов воспаления в крови у лиц с МО возрастал [2]. Применение ЛПРЖ лишено этого недостатка, ЛПРЖ является эффективным в отношении снижения количества висцерального жира за счет уменьшения ОТ, снижает кардиометаболический риск за счет нормализации липидного профиля плазмы и способствует оптимизации паракринной и эндокринной функции жировой ткани, восстанавливая уровень адипоцитокинов, снижая воспаление в ЖТ и продукцию провоспалительных факторов ИЛ-6 и ФНО-альфа.

Выводы

Морбидное ожирение характеризуется изменениями липидного спектра плазмы крови, гиперурикемией и воспалением при увеличении плазменного уровня ИЛ-6, ФНО-альфа, СРБ, а также титра антител к ЦМВ у 100% больных. В тоже время для морбидного ожирения характерна слабая выраженность окислительного стресса и нормальная функция эндотелия.

ЛПРЖ способствует снижению интенсивности системного воспаления в динамике лечения морбидного ожирения, снижению плазменного уровня СРБ до уровня контроля, ИЛ-6 и ФНО-альфа – в 1,6 и 2,2 раза от исходного, титра антител к ЦМВ – в 1,9 раза от показателя до операции.

Проведение ЛПРЖ способствует эффективной убыли веса, уменьшению ОТ, нормализации параметров липидного и углеводного обмена, снижению бессимптомной гиперурикемии и окислительного стресса.

Список литературы

1. Дедов И.И., Яшков Ю.И., Ершова Е.В. Инкретины и их влияние на течение сахарного диабета 2 типа у пациентов с морбидным ожирением после бариатрических операций // Ожирение и метаболизм. – 2012. – №2. – С. 3-10.

2. Метаболические эффекты хирургического лечения больных с патологическим ожирением / И.В. Косникова, Л.Г. Баженов, З.М. Низамходжаев, Р.Е. Лигай // Бюллетень Ассоц. врачей Узбекистана. – 2012. – №2. – С. 84-86.
3. Шварц В.Я. Воспаление жировой ткани (часть 4). Ожирение – новое инфекционное заболевание? (обзор литературы) // Проблемы эндокринологии. – 2011. – №5. – С.63-71.
4. Calabro P, Yeh E.T. Intra-abdominal adiposity, inflammation, and cardiovascular risk: new insight into global cardiometabolic risk // *Curr Hypertens Rep.*, 2008, no. 10(1), pp. 32–38.
5. Chevallier JM. From bariatric to metabolic surgery: 15 years experience in a French university hospital.[Article in French] // *Bull Acad Natl Med.* 2010 Jan; 194(1): 25-36; discussion 36-8.
6. Five-Year Outcomes After Laparoscopic Gastric Bypass and Laparoscopic Duodenal Switch in Patients With Body Mass Index of 50 to 60: A Randomized Clinical Trial / Risstad H, Søvik TT, Engström M, Aasheim ET, Fagerland MW, Olsén MF, Kristinsson JA, le Roux CW, Bøhmer T, Birkeland KI, Mala T, Olbers T. // *JAMA Surg.* 2015 Feb 4. doi: 10.1001/jamasurg.2014.3579.
7. Interaction of antibodies against cytomegalovirus with heat-shock protein 60 in pathogenesis of atherosclerosis / Bason C, Corrocher R, Lunardi C, Puccetti P, Olivieri O, Girelli D, Navone R, Beri R, Millo E, Margonato A, Martinelli N, Puccetti A // *Lancet.* 2003 Dec 13; 362(9400): 1971-7.
8. Janket S.J., Ackerson L.K. What is passing through toll gate 4: Lipids or infection? // *Arch Oral Biol.* 2015 Jan 20. pii: S0003-9969(15)00018-7. doi: 10.1016/j.archoralbio.2015.01.007.
9. Metabolic and inflammatory profiles of biomarkers in obesity, metabolic syndrome, and diabetes in a Mediterranean population. DARIOS Inflammatory study / Fernández-Bergés D., Consuegra-Sánchez L., Peñafiel J., Cabrera de León A., Vila J., Félix-Redondo F.J.6, Segura-Fragoso A.7, Lapetra J.8, Gueembe M.J.9, Vega T.10, Fitó M.11, Elosua R3., Díaz O.12, Marrugat J3. // *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2014 Aug; 67(8): 624-31. doi: 10.1016/j.rec.2013.10.019. Epub 2014. Apr 3.
10. Wieser V., Moschen A.R., Tilg H. Inflammation, cytokines and insulin resistance: a clinical perspective // *Arch Immunol Ther Exp (Warsz).* 2013 Apr;61(2):119-25. doi: 10.1007/s00005-012-0210-1. Epub 2013 Jan 10.

УДК 631.461: 631.458: 633.37

СТРУКТУРА БАКТЕРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Козлов А.В., Уромова И.П.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина»,
Нижегород, e-mail: a_v_kozlov@mail.ru

В работе рассмотрены результаты исследований изменения структуры бактериального сообщества светло-серой лесной легкосуглинистой почвы, слагающей различные фитоценозы Богородского района Нижегородской области. В качестве объектов исследования были выбраны типичный однолетний агроценоз озимой пшеницы, травянистая залежь (7 лет) как переходный фитоценоз, фитоценоз естественного луга и многолетний (15 лет) агрофитоценоз Козлятника Восточного (*Galéga orientalis* Lam.). Бактериальное сообщество почвы оценивалось на основе общей численности бактерий-сапротрофов, вырастающих на МПА, и родовой (видовой) структуры микробиоценоза. Исследования показали, что длительное выращивание Козлятника Восточного как «консервирующей» культуры способствует увеличению численности как общего бактериального пула почвы, так и его разнообразия. Метод консервации залежных земель позволяет сохранить микробиологическое сообщество в оптимально качественном и количественном соотношении и, как следствие, повысить естественное плодородие, экологическую пластичность светло-серой лесной почвы и сформировать ее биогеоценозическую устойчивость.

Ключевые слова: бактериальное сообщество почвы, светло-серая лесная почва, залежные земли, Козлятник Восточный

THE STRUCTURE OF BACTERIAL COMMUNITY LIGHT GREY FOREST SOILS IN THE CONDITIONS OF VARIOUS PHYTOCENOSIS

Kozlov A.V., Uromova I.P.

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: a_v_kozlov@mail.ru

In work results of researches of change of bacterial community structure of the light gray forest sandy loamy soil composing various phytocenosis of Bogorodsky District of the Nizhny Novgorod Region are considered. As objects of a research have been chosen typical one-year agrocenosis winter wheat, a grassy deposit (7 years) as transitional phytocenosis, phytocenosis a natural meadow and long-term (15 years) agrophytocenosis Kozlyatnik East (*Galéga orientalis* Lam.). Bacterial community of the soil it was estimated on the basis of the total number of the bacteria-saprotrophic, growing by MPA, and patrimonial (specific) structure of a microbiocenosis. Researches have shown that long cultivation of Kozlyatnik East as the «preserving» culture promotes increase number as general bacterial pool of the soil, and its variety. The method of preservation of lay lands allows to keep microbiological community in optimum qualitative and quantitative ratio and, as a result, to increase natural fertility, ecological plasticity of the light gray forest soil and to create her biogeocenotical stability.

Keywords: bacterial community of the soil, light gray forest soil, lay lands, Kozlyatnik East

Разрабатывая научные основы почвоведения, Василий Васильевич Докучаев отмечал огромную роль живых организмов, в частности микроорганизмов, в формировании почвы. В свое время академик Вернадский дал определение почве, которое только подчеркивает умозаключения Докучаева – «Почва есть биокостное тело (постоянное и неподвижное), которое характеризуется неразрывным комплексом неживых веществ (как минеральных, так и органических), корней растений и живых существ (прокариот, простейших, червей и многих других)» [6].

Действительно, все почвы на Земле образовались из выходящих на дневную поверхность весьма разнообразных горных пород, и от этапа выветривания минералов до формирования зрелой почвы роль микроорганизмов в биогеохимических почвенных процессах очевидна и очень многогранна. Поэтому многие авторы [4, 8, 9, 12, 17] считают, что изучение процесса эволюции по-

чвы без участия микробиоты было бы неполноценным и, как следствие, не давало бы неточную картину о свойствах почвенного тела как биогеохимической «пленки» замыкания Большого геологического и Малого биологического круговоротов вещества на планете, так и основного средства сельскохозяйственного производства.

В настоящее время развитие почв продолжается и дальше. Так, в современных экономических условиях нашей страны значительная часть почвенного покрова развивается по типу необоснованного и нерационального выведения его из сельскохозяйственного пользования, то есть по типу забрасывания [1, 7, 14, 16].

Ограниченность материальных ресурсов в большинстве сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области приводит к изменениям в структуре сельхозгодий, в частности к увеличению площади неиспользуемой пашни. В сложившихся условиях возрастает опасность зарастания

ее сорной растительностью, кустарником и мелколесьем. На пашне эти процессы происходят более ускоренными темпами, чем на лугах. Повторное освоение таких площадей под угодья может привести к резкому увеличению затрат, так как потребуются различные культуртехнические мероприятия для уничтожения древесно-кустарниковой растительности [12, 23].

Предотвращения деградации подобных сельскохозяйственных угодий можно добиться путем их вовлечения в пастбищные земли, а также путем полного выведения их из структуры посевных площадей и длительного засева многолетними травами с высокой биологической продуктивностью. В настоящий момент этот способ имеет актуальное значение.

Многолетние бобовые травы дают ценные корма для сельскохозяйственных животных, повышают плодородие почвы и являются одними из лучших предшественников полевых культур, особенно для зерновых колосовых видов [2, 19, 23, 25].

Цель исследования. Целью исследования настоящей работы явилась оценка структуры бактериального сообщества светло-серых лесных почв при сукцессионном переходе от агроценоза через залежные земли к фитоценозам с естественными сообществами растений. В качестве исследования альтернативы использования земель, выведенных из структуры посевных площадей, явилось изучение бактериальной микрофлоры почвы в условиях длительного выращивания Козлятника Восточного (*Galéga orientális Lam.*) [22]. В связи с этим единой ключевой задачей исследования стало изучение изменений в численности микробиоты различных трофических уровней в почвах различного сельскохозяйственного использования.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являются светло-серые лесные легкосуглинистые почвы Богородского района Нижегородской области (СПК «Буревестник»), сформированные на лессовидных суглинках. Для исследования в 2015 году были отобраны образцы почв, занятых различными растительными сообществами:

- посеvy озимой пшеницы (типичный однолетний агроценоз);
- травянистая залежь возраста примерно 7 лет (переходный фитоценоз);
- естественный луг (естественный луговой фитоценоз);
- посеvy Козлятника Восточного 15-летнего возраста (многолетний агрофитоценоз).

Почва отбиралась в осеннее время 2015 года с глубины пахотного горизонта (15–20 см) каждого ценоза; все варианты были отобраны в четырехкратной повторности.

Определение численности бактерий проводилось по методу Р. Коха, в основе которого лежит принцип – каждая выросшая на питательной среде колония яв-

ляется потомством одной клетки или иной единицы микроскопической жизни.

Почвенная суспензия, разведенная в степени 1:10000, высевалась в чашки Петри на твердую питательную среду поверхностным способом. В качестве среды был использован мясопептонный агар (МПА). Инкубация микроорганизмов проводилась в термостате при температуре +37,7°C в течение 10 дней. Затем на основе морфологических, культуральных и биохимических признаков [3, 11, 13, 15, 18, 21, 24] колоний микроорганизмов определялся родовой и видовой состав микрофлоры, подсчитывалось число колоний и пересчитывалось в число колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г абсолютно-сухой почвы. Анализ почвы проводился в первые 3 дня после отбора проб при их естественной влажности.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования представлены в таблице 1, на основе которых можно определить некоторые закономерности.

Так, в почве под посевами озимой пшеницы были выявлены бациллы вида *subtilis*, а также бактерии рода *Micrococcus* и *Mycobacterium*. Все они являются типичными сапротрофными микроорганизмами, но между их экологическими функциями имеются различия. Бациллы вида *subtilis* участвуют в разложении азотсодержащего органического вещества, но большее предпочтение в питании отдают минеральным формам азота. То есть они могут участвовать в микробиологических трофических цепях как в роли аммонификаторов, так и в роли нитрификаторов.

Бактерии рода *Micrococcus* являются жесткими всесторонними деструкторами, разлагающими преимущественно безазотистое органическое вещество (например, целлюлозу и лигнин), а Микобактерии помимо аналогичной функции еще участвуют в минерализации гумусовых веществ. Можно сказать, что в почве под посевами озимой культуры происходит разложение органических остатков культурных растений, минерализация гумуса и, возможно, разложение минерального азота из внесенных удобрений [26].

В почве под травянистой залежью число бацилл вида *subtilis*, а также бактерий рода *Micrococcus* увеличивалось. Это может быть связано с тем, что в первые годы не включенный по каким-либо причинам участок в структуру посевных площадей начинает зарастать преимущественно злаковыми сорняками, как менее требовательными к условиям питания и более устойчивыми к негативным факторам внешней среды. Таковыми являются куриное просо, пырей ползучий и другие. Растительные остатки этих растений бедны азотистыми органическими соединениями и богаты клетчаткой. По-видимому, это и обуславливает активное развитие бактерий рода *Micrococcus*.

Состав бактериальной микрофлоры в светло-серых лесных почвах различных фитоценозов

Род и вид бактерий	Растительное сообщество ($M \pm m^*$), тыс. КОЕ / 1 г абс.-сух. почвы			
	Посевы озимых зерновых	Залежь травянистая	Луговой фитоценоз	Козлятник восточный
Род <i>Bacillus</i> :				
– <i>B. subtilis</i>	376,6 ± 3,3	2503,9 ± 30,6	61,9 ± 1,8	485,2 ± 4,0
– <i>B. mesentericus</i>	**	–	–	24,4 ± 1,1
– <i>B. cereus</i>	–	–	1247,4 ± 20,4	21,6 ± 1,9
– <i>B. mycoides</i>	–	–	–	36,5 ± 1,5
Род <i>Pseudomonas</i>	–	–	–	120,9 ± 2,7
Род <i>Flavobacterium</i>	–	–	63,6 ± 3,6	36,3 ± 1,6
Род <i>Micrococcus</i>	140,2 ± 3,0	626,6 ± 5,2	61,9 ± 1,3	–
Род <i>Mycobacterium</i>	123,1 ± 2,4	–	–	–
Неидентифицированные роды сапротрофов	200,4 ± 3,3	101,0 ± 2,1	390,8 ± 9,6	1893,9 ± 37,8

* – M – среднее, m – ошибка среднего; ** – микроорганизм не был обнаружен.

Развитие бацилл, скорее всего, связано с тем, что активно разрастающиеся сорные растения выносят очень много зольных элементов, которые высвобождаются при минерализации гумусовых веществ почвы. Можно сказать, что в первые годы зарастания пашни сорняками разложение органического вещества почвы не замедляется, а наоборот – усиливается. Отсутствие Микобактерий обусловлено повышением числа более устойчивых микроорганизмов-конкурентов рода *Micrococcus*.

В почве под луговым сообществом трав в большом количестве были обнаружены бациллы вида *cereus*. Их экологическая функция направлена преимущественно на разложение азотсодержащего органического вещества. Также здесь были обнаружены представители рода *Flavobacterium*, которые помимо минерализации полисахаридов, разлагают и сложные азотистые соединения неспецифической природы [23].

Содержание *B. subtilis* и *Micrococcus* уменьшалось по сравнению с залежными землями. Скорее всего, такие изменения в видовом разнообразии и количестве микроорганизмов происходят, потому что луговое сообщество трав представлено уже не только злаками, но и другими семействами, в том числе сложноцветными и бобовыми. Растительные остатки растений этих семейств более богаты азотом и зольными элементами, чем опад сорных растений. К тому же в лугах изначально накапливается гораздо большее количество растительного опада по сравнению с растительностью агроценозов, так как отсутствует отчуж-

дение органического вещества с урожаем. Поэтому процессы трансформации, сохранения и накопления минерального азота замедляются, что подтверждается снижением числа *B. subtilis*, а интенсивность разложения белков усиливается за счет бацилл вида *cereus*. Уменьшение числа бактерий рода *Micrococcus*, по-видимому, обусловлено появлением сильных конкурентов – Флавобактерий [5].

Из всего вышесказанного следует, что забрасывать какой-либо участок пашни без применения агротехнических элементов его консервации нецелесообразно – земля «простаивает» время, в течение которого происходит длительное восстановление качества этих почв. К тому же выведение участка земли из структуры посевных площадей без дальнейшей работы с ним приводит к ухудшению фитосанитарного состояния за счет активного развития сорных растений. Поэтому в подобных случаях рекомендуется применять один из методов быстрого восстановления пашни после ряда лет экстенсивного земледелия, которым является метод консервации земель. Он подразумевает сохранение почвы под посевами каких-либо многолетних (лучше – бобовых) трав с мощной вегетативной массой и большим проективным покрытием поверхности, во время которого происходит восстановление структуры почвы, ее физико-химических свойств, а также восстановление нормального микробиологического сообщества.

Подтверждением чему в нашем примере явилось многолетнее выращивание Козлятника Восточного. Во-первых, увеличение

числа родов микроорганизмов, выполняющих равноценные экологические функции, в целом уже говорит о более благополучном состоянии среды, по сравнению с другими вариантами. Так, здесь бациллы видов *cereus* и *mycoides* отвечают за аммонификацию белковых и других органических азотсодержащих веществ растительных остатков Козлятника. Бациллы видов *subtilis* и *mesentericus* помимо аналогичной функции выполняют функцию трансформации минеральных форм азота, а бактерии родов *Pseudomonas* и *Flavobacterium*, как одни из наиболее жестких всесторонних деструкторов, проводят разложение многих органических веществ почвы, в том числе разложение лигнина, хитина, углеводов, углеводов, гумуса и нерастворимых фосфатов почвы. К тому же на корнях Козлятника, как бобового растения, начинают развиваться ассоциативные азотфиксаторы, которые образуют клубеньки с запасаемым в них минеральным азотом. Этот факт приводит к обогащению почвы одним и важнейших биогенных элементов [10].

Количество неидентифицированных бактерий-сапротрофов в почве под Козлятником Восточным также оказалось в максимальном количестве по сравнению с другими вариантами исследования. Данный факт также подтверждает с одной стороны оптимизацию условий для развития сапротрофного пула микробиоты в прикорневой массе, а с другой стороны – его стремление сформировать свое количество, оптимальное для данной почвенной разности в благополучных условиях [20].

Заключение

Продолжительное (15 лет) выращивание Козлятника Восточного на одном и том же месте как «консервирующей» культуры показало, что оно, несомненно, увеличивает численность общего микробного пула почвы и его разнообразие. Применение метода консервации залежных земель позволяет сохранить микробиологическое сообщество в оптимально качественном и количественном соотношении и, как следствие, повышает естественное плодородие и экологическую пластичность светло-серой лесной почвы и формирует ее биогеоценологическую устойчивость.

Список литературы

1. Ананьева Н.Д. Оценка устойчивости микробных комплексов почв к природным и антропогенным воздействиям / Н.Д. Ананьева, Е.В. Благодатская, Т.С. Демкина // Почвоведение. – 2002. – № 5. – С. 580–587.
2. Гузнов Г.Я. Сравнительная продуктивность козлятника восточного и люцерны посевной в условиях Нижегородской области Г.Я. Гузнов, М.А. Гаревская, И.И. Ивашин //

Современные проблемы оптимизации минерального питания растений. – Н.Новгород: НГСХА, 1998. – С. 186–189.

3. Добровольская Т.Г. Физикохимия и биология торфа. Методы оценки численности и разнообразия бактериальных и актиномицетных комплексов торфяных почв / Т.Г. Добровольская, А.В. Головаченко, Л.В. Лысак, Г.М. Зенова. – Томск: Изд-во Томского ГПУ, 2010. – 97 с.

4. Добровольский Г.В. Экология почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – 412 с.

5. Егоров Н.С. Влияние продуктов метаболизма на характер популяционных взаимодействий в искусственных экосистемах / Н.С. Егоров, Н.С. Ландау // Экологическая роль микробных метаболитов. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – С. 178–200.

6. Емцев В.Т. Микробиология / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М.: Дрофа, 2006. – 444 с.

7. Естественное восстановление микробиологических свойств дерново-подзолистой почвы в условиях залежи [Сазонов С.Н. и др.] // Почвоведение. – 2005. – № 5. – С. 575–580.

8. Заварзин Г.А. Введение в природоведческую микробиологию / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова. – М.: Книж. Дом «Университет», 2001. – 256 с.

9. Звягинцев Д.Г. Биология почв / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.

10. Зенова Г.М. Роль метаболитов во взаимодействиях микроорганизмов в ассоциациях природных экосистем / Г.М. Зенова // Экологическая роль микробных метаболитов. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – С. 166–177.

11. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 224 с.

12. Киришин В.И. Агрономическое почвоведение. – М.: КолосС, 2010. – 687 с.

13. Козлов А.В. Лабораторно-инструментальные методы исследований в экологии объектов окружающей среды. – Н. Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2016. – 89 с.

14. Кутузова А.А. Как не допустить превращения залежи в бросовые земли / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, Д.Н. Лебедев // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 2–3.

15. Лысак Л.В. Методы оценки и бактериального разнообразия почв и идентификации почвенных бактерий / Л.В. Лысак, Т.Г. Добровольская, И.Н. Скворцова. – М.: МАКС Пресс, 2003. – 120 с.

16. Марфенина О.Е. Микробиологические аспекты охраны почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 120 с.

17. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). – М.: КолосС, 2004. – 271 с.

18. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т. 1 и Т. 2. / Под ред. Г.А. Заварзина. – М.: Мир, 1997. – 801 с.

19. Полянская, Л.М. Особенности изменения структуры микробной биомассы почв в условиях залежи / Л.М. Полянская, Н.И. Суханова, К.В. Чакамазян, Д.Г. Звягинцев // Почвоведение. – 2012. – № 7. – С. 792–798.

20. Полянская Л.М. Содержание и структура микробной биомассы как показатель экологического состояния почв / Л.М. Полянская, Д.Г. Звягинцев // Почвоведение. – 2005. – № 6. – С. 706–714.

21. Практикум по микробиологии / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

22. Скворцов В.И. Достоинства Козлятника Восточного / В.И. Скворцов // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 16–17.

23. Структурно-функциональное разнообразие бактериальных комплексов различных типов почв [Семионова Н.А. и др.] // Почвоведение. – 2002. – № 4. – С. 453–464.

24. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.

25. Шеметов И.И. Влияние многолетних растений на показатели плодородия светло-серых лесных почв Предбайкалья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03 / Шеметов Игорь Иванович – Улан-Удэ, 2007. – 19 с.

26. Экология микроорганизмов / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Изд-во «Юрайт», 2015. – 268 с.

УДК 615.322:615.37

ЭЛЕУТЕРОКОКК КОЛЮЧИЙ (ELEUTHEROCOCCUS SENTICOSUS) – АДАПТОГЕН, СТИМУЛЯТОР ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ И ИММУНОМОДУЛЯТОР**Кузнецов К.В., Горшков Г.И.***Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, пос. Майский Белгородской области, e-mail: Kuznecov_kv@Bsaa.edu.ru*

Из растений, вошедших в медицинскую практику, значительный интерес представляет элеутерококк колючий. Препараты элеутерококка относятся к адаптогенам-стимуляторам. Они улучшают количественные и качественные показатели физической и умственной работы: кратковременную зрительную память, объем слуховой памяти, эффективны при переутомлении, инфекционных заболеваниях, снижают эффекты лучевой терапии, сокращают длительность снотворного эффекта, уменьшают степень угнетающего действия ами-назина и др. Исследовались на разных видах животных: кроликах, лошадях, лисицах, птице (утках, курах, индейке), оленях, свиньях. Данная обзорная статья отражает современные достижения в изучении этого растения. В ней представлена подробная ботаническая характеристика, краткий обзор и оценка качества выпускаемого предприятиями экстракта элеутерококка, рассмотрены вопросы применения его в медицин-ской и ветеринарной практике.

Ключевые слова: элеутерококк, ботаническая характеристика, ареал распространения, адаптоген, стимулятор, иммуномодулятор

SIBERIAN GINSENG (ELEUTHEROCOCCUS SENTICOSUS) – ADAPTOGEN, STIMULANTS FUNCTIONS ANIMALS AND IMMUNOMODULATORS**Kuznecov K.V., Gorshkov G.I.***Belgorod State Agrarian University named after V.J. Gorin, Maisky township in Belgorod region, e-mail: Kuznecov_kv@Bsaa.edu.ru*

Among the plants that are included in a medical practice, considerable interest is Eleutherococcus senticosus. Eleutherococcus preparations are adaptogenes-stimulants. They improve the quantity and quality of physical and mental work: short-term visual memory, the volume of auditory memory, effective for fatigue, infections, reduce the effects of radiation therapy, reduce the duration of hypnotic effect, reduce the degree of inhibitory effect of chlorpromazine etc. We studied on different kinds of animals: rabbits, horses, foxes, birds (ducks, chickens, turkeys), deer, pigs. This review article reflects recent advances in the study of this plant. It provides detailed botanical characteristics, an overview and evaluation of the quality produced by the enterprises of Siberian Ginseng extract, questions of its application in medical and veterinary practice.

Keywords: Siberian ginseng, botanical characteristics, distribution, habitat, adaptogen, stimulant, immunomodulator

В последнее время лекарственным лес-ным ресурсам нашей страны придается все большее значение. Особую ценность пред-ставляют растения семейства Аралиевых, одним из представителей которого является свободнаягодник колючий, или элеуте-рококк (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) [6]. Элеутерококк – кустарник вы-сотой 1,5–2 м с многочисленными тонкими стволиками в верхней ветвящейся части. Стволы покрыты частыми тонкими шипа-ми, направленными вниз. Листья на длин-ных черешках, пальчато-пятираздельные, с обратнойцевидными, мелкозубчатыми по краю листочками [38]. Биомасса листьев элеутерококка колючего существенно зави-сит от высоты кустов. Ощутимое влияние на высоту растения и количество стволиков в кусте оказывает режим освещенности: на открытом месте формируется в 4,3 раза больше биомассы листьев, чем в условиях затенения [86]. Наибольшая биологическая продуктивность как надземной, так и под-

земной фитомассы свойственна женским формам элеутерококка [5].

Цветки мелкие, на тонких длинных цве-тоножках, собраны в шаровидные зонтики на концах ветвей. Плоды ягодообразные, черно-синие, округлые, слегка ребристые, с пятью сильно сплюснутыми косточками. Цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре [38]. У растения хорошо развиты горизонтальные подземные побеги, отходя-щие в сторону от материнского куста на рас-стояние до 5 м. Побеги дают колючие над-земные отпрыски. Корни простираются под землей до 30 м.

Для приготовления лекарственных пре-паратов используют корневища с корнями, которые заготавливают осенью. Они со-держат восемь гликозидов (элеутерозидов), производные кумарина, флавоноиды, эфир-ное масло и другие вещества [88]. Наиболее значимым в фармакологическом отношении из биологически активных веществ элеуте-рококка является элеутерозид В [94]. При

исследовании элеутерококка на микроэлементный состав уровень концентрации эссенциальных элементов в корнях был выше, чем элементов, имеющих токсичные свойства: Al > Ba > Fe > Mn > Zn > Cu > As > Ni > Se > Pb > Cd [43].

В природных условиях растет в подлеске кедрово-широколиственных лесов в Приморье, Приамурье, Хабаровском крае [44]. Элеутерококк культивируют с созданием плантаций в Республике Марий Эл [81]. У него высокая зимо- и засухоустойчивость [85]. Исследования Н.А. Разумникова показывают возможность успешного выращивания элеутерококка колючего на расстоянии 6,5–7,0 м от примыкающего древостоя, чтобы создать оптимальные световые условия для роста растения. Это важно учитывать при создании плантаций на лесных участках [83]. Выращенный в Республике Марий Эл, элеутерококк соответствует критериям радиационной безопасности и пригоден для использования фармацевтической промышленностью [84]; по содержанию элеутерозидов и микроэлементов в корнях и корневищах интродукционные формы отвечают требованиям Государственной фармакопеи [82]. Для восполнения дефицита сырья ведется культивирование других близкородственных видов элеутерококка *E. sessiliflorus*, *E. chiisanensis*, *E. koreanum* и др. [121]. Элеутерококк нашел широкое применение в качестве тонизирующего, общеукрепляющего средства [8,80] и является одним из видов лекарственных растений, включенных в фармакопею [98].

Производством препаратов элеутерококка занимаются такие компании, как ОАО «Дальхимфарм», г. Хабаровск; ЗАО «Ярославская фармацевтическая фабрика», г. Ярославль; ЗАО «Эвалар», г. Бийск; ОАО «Московская фармацевтическая фабрика», г. Москва; ГП КПХФО «Татхимфармпрепарат», г. Казань; ГОУП «Пермфармация», г. Пермь; АООТ «Тверская фармацевтическая фабрика», г. Тверь, и др. В сравнительных опытах А.В. Сидорова по изучению стимулирующего действия препаратов разного производства наиболее значимо продолжительность плавления крыс увеличивали препараты из Бийска – в 2,6 раза, Казани – в 2,4 раза и Хабаровска – в 2 раза. Московский, тверской и ярославский препарат имел тенденцию к снижению переносимости мышечной нагрузки, пермский не влиял на нее [94]. Элеутерококк обладает выраженной способностью повышать порог усталости, увеличивать скорость утилизации жиров и снижать концентрацию молочной кислоты в мышцах [115].

В медицинской практике препараты элеутерококка используются для про-

филактики заболеваний органов дыхания [19,28,29,30,91,101,111], улучшения кратковременной зрительной памяти. Они способны менять световосприятие, повышая чувствительность сетчатки [3], увеличивают объем слуховой памяти [4], снижают головные боли [68], восстанавливают архитектонику биоритмов сердечно-сосудистой системы [26], сглаживают гиперкоагуляционные изменения в системе гемостаза и увеличивают антикоагулянтные резервы плазмы крови [64]. Препараты эффективны при переутомлении, неврастении, после перенесенных инфекционных заболеваний [72], ослабляют побочные эффекты лучевой терапии [48]. Высока терапевтическая эффективность при приеме препаратов элеутерококка больными с различными формами невротозов. Они уменьшают степень угнетения действия хлоралгидрата, барбиталнатрия, аминазина и других нейротропных средств, сокращают длительность снотворного эффекта [31,34]. Получен положительный терапевтический эффект у больных атеросклерозом [19], при лечении легких и средних форм диабета [59].

Элеутерококк применяется в косметике в качестве действующего вещества одного из разновидностей дневного крема-геля для сухой и нормальной кожи, других кремов [66]. Используется в ликероводочной промышленности для изготовления бальзамов и настоек [65, 70].

Исследования элеутерококка проводились на разных видах животных: кроликах [119,122], лошадях [114], черно-бурых лисицах, птице (утках, курах, индейках), норках [40,100,108,109], оленях [56], собаках [118] и пчелах [16]. Изучением иммунитета медоносной пчелы занимался ряд авторов: М.В. Жеребкин (1975), В.И. Полтева (1981), О.Ф. Гробов (1987), А.И. Егорова (1989) и другие [22,36,37,76]. Однако вопросы иммуностимуляции пчел не рассматривались детально. По данным Н.И. Супрунова и В.И. Кривда, жидкий экстракт элеутерококка на 20%-ном этиловом спирте в соотношении 1:1 способствует выращиванию пчелиных семей большей силы, чем без препарата, поднимает их жизнедеятельность и увеличивает медосбор [95]. Подкормка элеутерококком повышает работоспособность пчел, увеличивает роение, а также занятость по переработке нектара, что в результате дает увеличение сбора меда [10].

Скармливание 1 мл/кг массы тела экстракта корней элеутерококка способствовало увеличению массы норок на 7,1–8,1%, улучшению качества пушнины [110].

При стресс-реакции организма обычно встает вопрос о ее фармакологической

коррекции. Известно, что стрессоры оказывают поражающее действие на организм и одним из его механизмов является истощение антиоксидантной системы и активация перекисного окисления липидов [7,58]. Фенольные соединения из растений известны своими антиоксидантными свойствами и были предложены в качестве агентов для противодействия оксидативному стрессу [123]. Адаптогены, проявляющие свое действие на фоне стресса [99], такие, как элеутерококк, снижают напряжение, оказывая антиоксидантное [60] и антистрессорное влияние [103]. Замечено, что при иммобилизации животных наблюдается угроза развития диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови. Предварительный 30-суточный прием адаптогена элеутерококка устраняет признаки тромбоцитопении [105]. Также результаты, полученные Е.Г. Шахматовым с соавт. свидетельствуют об способности экстракта элеутерококка повышать противосвертывающие свойства крови. Следовательно, курсовой прием элеутерококка способствует адаптации организма к действию стрессоров, смещающих гемостатический потенциал крови в сторону гиперкоагуляции [106].

Элеутерококк проявляет энергосберегающее действие в условиях шумового стресса, препятствуя истощению запасов гликогена и аденозинтрифосфата в печени и скелетной мышце [9,102]. Он снижает утомление при длительной физической работе [11,87]. Повышает физическую работоспособность мышечной ткани и укорачивает сроки ее восстановления при хроническом действии шума (80 дБА, 20 сут, ежедневно по 12 час) в постэкстремальном периоде. Продолжительность плавания мышцей до полного утомления (с 7,5%-ным грузом на хвосте) была ниже исходного уровня на 36, 20, 16 и 46% на 1, 5, 15 и 20-е сут. [101]. В условиях теплового стресса элеутерококк эффективен на ранних этапах эксперимента (7–14-е сут.): действует антиоксидантно, снижает процессы перекисного окисления липидов, и улучшает состояние слизистой оболочки трахеи и тканей сердца [104].

Проведены достаточно объемные исследования по влиянию элеутерококка на различные бинарные соединения химических элементов с кислородом в степени окисления -2 (оксиды, окислы, пероксиды и др.). Попадая в организм, оксиды азота активируют свободнорадикальные реакции, перекисидацию липидов и нарушают детоксикационную функцию печени [51], вызывают гепатозы и другие поражения печени. Интоксикация окислами азота в концентрации 4,3 мг/м³ сопровождается рассогласовани-

ем липидной составляющей мембран эритроцитов, что обуславливает увеличение их размеров снижение осмотической резистентности и в конечном счете выживаемости животных. Если ввести полифенольный препарат из элеутерококка до интоксикации окислами азота, то выживаемость животных повышается [53,54]. Гепатопротекторное действие также подтверждается при подострой интоксикации лабораторных животных углерод тетрахлоридом на фоне интенсивной физической нагрузки [71]. Отмечено антиоксидантное действие при острых и хронических отравления этанолом, натрия нитратом, анилином, хлорофосом [32,33,35]. Использование элеутерококка как протектора, содержащего комплексы биологически активных полифенолов с адаптогенной активностью [93], обладающих способностью гасить свободнорадикальные реакции, может решить проблему выживания в районах возможных техногенных катастроф и в экологически неблагоприятных ситуациях [52].

Важным свойством фитоадаптогенов является нейропротекторная активность. Известно, что повышение уровня катехоламинов (прежде всего дофамина, который уменьшается при старении) увеличивает среднюю продолжительность жизни и снижает частоту развития опухолей. Фитоадаптогены, в частности женьшень и элеутерококк, предотвращают дегенерацию дофаминергических нейронов. В связи с этим нейропротекторная их активность дополняет обоснование значимости их для профилактической онкологии [10,11,49,113]. Введение элеутерококка в виде добавки фитомикс-40 в течение первого месяца постнатального онтогенеза, включая критический период дифференцировки ткани печени, замедляло развитие спонтанных гепатом, снижая частоту их возникновения, объем опухолевой массы и число опухолей у одного животного [13]. Также было показано, что фитоадаптогены обладают радиопротекторными, иммуномодулирующими, противовоспалительными и интерферогенными свойствами [12,74,75]. Н.В. Симонова с соавт. в эксперименте на поросятах доказала эффективность фитопрепаратов в коррекции процессов перекисного окисления липидов биомембран на фоне ультрафиолетового облучения: в ее подопытных группах отмечалось снижение гидроперекисей липидов по отношению к контрольной группе на 26% (p < 0,05) [92].

Элеутерококк колючий широко используется в корейской медицине для укрепления мышц и костей. Это подтверждается современными экспериментами: в условиях 8-недельной адаптации плотность костной

ткани у крыс была на 16,7% ($p < 0,01$) выше в опытной группе, получавшей элеутерококк [120].

Введение в рацион курам жидкого экстракта элеутерококка стимулирует рост и развитие головного мозга и желез внутренней секреции [42,77,]. Увеличивалась масса головного мозга к концу продуктивного периода. Максимальная разница с контролем была достигнута после скармливания экстракта элеутерококка курам в течение 20 сут в дозе 0,2 мл и составила 105,8 мг ($P > 0,999$) по сравнению с контролем [96]. Увеличивает массу гипофиза на 116,7 %, паращитовидной железы на 37,6%, поджелудочной на 55,2% [96]. Элеутерококк успешно использовался для лечения поврежденного кожного покрова в экспериментах на свиньях [55]. При профилактике неспецифической бронхопневмонии молодняка крупного рогатого скота элеутерококк вводили совместно с фурадоном аэрозольно в дозах соответственно 0,05–0,15 мг/кг и фурадонин 2–7 мг/кг массы тела сеансами трехкратно по 2–5 мин с интервалами 20 мин. Сеансы повторяли один раз в пять дней на протяжении двух месяцев [67].

Известно, что для повышения продуктивности [39,46,57,78], жизнестойкости [17,107] и стрессоустойчивости животных применяют немало фармакологических стимуляторов – от антибиотиков до гормонов [61]. В последние годы актуальным является вопрос об использовании животным таких препаратов, которые были бы безвредны для организма, нетоксичны, не накапливались в тканях и выделяемой животными продукции. Этим требованиям отвечают препараты биоженьшеня, женьшеня натурального, элеутерококка, родиолы розовой [27].

В опытах на лабораторных животных установлено, что экстракт элеутерококка снижает уровень глюкозы в крови, что ведет к увеличению потребления пищи в несколько раз. Это действие проявляется и на других животных. Экстракт элеутерококка способствовал прибавке массы тела петухов. Наиболее существенная прибавка выявилась на 150–е сутки ежедневного его применения в дозах от 0,057 мл до 0,1 мл/гол [50].

По данным Н.И. Супрунова и П.С. Зорикова при скармливании курам листьев элеутерококка и инкубации полученных от них яиц наблюдается сдвиг в соотношении полов у вылупившихся цыплят в сторону увеличения курочек, на 100 петушков рождалось 140 курочек. Куры-несушки, получавшие элеутерококк, превосходили кур контрольной группы по количеству и качеству получаемой продукции. Так, общая яичная масса возросла на 7,7–29,3%,

содержание белка увеличилось на 0,62 г, желтка – на 0,35 г [96]. Применение отвара корней элеутерококка в течение 20 сут в оптимальной дозе ускоряло начало яйцекладки на 7–16 сут, повышало яйценоскость на 10–22 яйца за восемь месяцев яйцекладки, снижало падеж и вынужденный убой кур [69]. При введении в рацион цыплят за три дня до вакцинации и в течение трех дней после антистрессового витаминного премикса с элеутерококком в дозе 0,3–0,5 мл на голову, эффективно профилаксируется вакцинный стресс и формируется прочный иммунитет, следствием которого является повышение сохранности поголовья [73].

Несбалансированность рационов, дефицит добавок вынуждают животноводческие предприятия мобилизовать все возможные кормовые ресурсы, изыскивать нетрадиционные источники минерального и витаминного питания животных [97]. Кормовые добавки растительного происхождения, включающие широкое разнообразие трав, улучшающих вкусовые качества корма, в основе которых содержатся эфирные масла и большое количество витаминов, обладающих антиоксидантным [116] и противомикробным действием, улучшают усвояемость корма, благотворно сказываются на пищеварительных процессах и способствуют повышению воспроизводительных качеств животных, увеличению производительных мощностей и прибыльности предприятий [112].

При подкормке элеутерококком поросят утром на натошак один раз в день в дозировке 1 мл на голову наблюдали увеличение привесов на 6,8 кг и более [21]. Элеутерококк назначают для предупреждения транспортного стресса у свиней и нормализации продуктивности животных после болезней [18]. При исследовании элеутерококка на спермопродукцию хряков–производителей наилучшие показатели были получены в опытной группе, где скармливали 10 мл экстракта элеутерококка на 100 кг ж. м. Так, объем эякулята в этой группе повысился на 17% ($p < 0,05$), общее количество сперматозоидов–на 27% ($p < 0,05$), концентрация сперматозоидов–на 10%, количество доз разбавленной спермы увеличилось на 18%. Оплодотворяющая способность спермиев возросла на 10% [34,50]. Добавка смеси на одну свинью в день: 3 мл экстракта элеутерококка, 80 мг 25% токоферола и 500 мг аскорбиновой кислоты увеличивала выживаемость, среднесуточный привес и живую массу поросят. Использование с профилактической целью антистрессовых и седативных препаратов во время отъема поросят от матерей позволяет поддержать в норме ан-

тиоксидантную активность их крови и ускоряет рост от 4,8% до 24,6% [64]. У быков элеутерококк также увеличивает количество спермиев и объем эякулята, повышает оплодотворяемость коров [57], по первому осеменению – до 40% [89].

Под действием различных внешних факторов на животных, нарушаются функции размножения, снижается оплодотворяемость, молодняк становится маложизнеспособным и подвергается различным заболеваниям. Элеутерококк в дозе 20 мл на одну корову, вводимый в рацион в течение всей беременности, вызывает повышение уровня общего белка и альбумина, кальция и железа в сыворотке крови, снижает уровень холестерина; положительно влияет на внутриутробное развитие плода и повышает уровень сопротивления неблагоприятным факторам в постнатальный период. Для активации обмена веществ, воспроизводительной функции и продуктивности коров, согласно данным В.А. Козловой рекомендуемая дозировка элеутерококка составляет 20 мл на одно животное в течение трех дней в месяц во время всей беременности [47]. При ежедневной в течение месяца даче телятам экстракта элеутерококка наблюдаются положительные изменения во внешнем виде телят, а также увеличение привесов на 8,6 и более процента. Подопытные телята имели эластичную и утолщенную кожу, густую шерсть. Элеутерококк улучшает молочную продуктивность [45,62,79]. Выявлено положительное влияние растительных адаптогенов на рост и развитие телят в эмбриональном и в постнатальном молочном периоде развития. Отмечается четкая тенденция увеличения в молоке коров содержания макро- и микроэлементов [63]. Для молочной промышленности есть возможность создания молочных продуктов с содержанием адаптогенных компонентов растения элеутерококка. Так, А.К. Jäger с соавт. с помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии показал наличие элеутерозидов в пастеризованном молоке [117].

По мнению И.В. Дардымова с соавт., элеутерококк восстанавливает физиологические функции организма, не истощая энергетических ресурсов [23,24]. При этом у него высокий токсический порог, и передозировка в десятки раз по сравнению с терапевтической дозой, не оказывает негативного влияния на организм [25].

Заключение

Исходя из вышеприведенных данных следует, что элеутерококк обладает адаптогенным, стимулирующим и тонизирующим

влиянием на животных. Он повышает аппетит и общую резистентность, ускоряет рост и развитие организма, увеличивает степень реализации генетического потенциала высокой продуктивности, эффективен при профилактике стресса, вызванного пересадкой, отловом и дебикированием цыплят. Обладает гонадотропным действием, активирует биосинтетические процессы в половых железах. Повышает сопротивляемость организма к различного рода физическим, химическим и биологическим внешним факторам окружающей среды. Увеличивает количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови, улучшает минеральный и белковый обмен, усиливает процессы окислительного фосфорилирования, без патологического влияния на организм. Препараты элеутерококка улучшают спермопродукцию производителей, стимулирует потенцию племенных животных. Применение препаратов элеутерококка более эффективно при введении в рацион в определенные периоды онтогенеза, так называемые критические периоды развития, когда происходит становление функций, участвующих в реализации продуктивных качеств животных.

Список литературы

1. Апанасенко С.В. Влияние адаптогенов семейства аралиевых на спермопродукцию хряков-производителей и их потомство // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 7 (99). – С. 38–39.
2. Апанасенко С.В. Влияние препарата «Биоэффкт ДВ-1» на воспроизводительные качества хряков-производителей и на качество их потомства // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 6. – С. 23–24.
3. Арушанян Э.Б., Байда О.А., Мастягин С.С. и др. Влияние элеутерококка на кратковременную память и зрительное восприятие здоровых людей // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2003. – Т. 66; №5. – С. 10–13.
4. Арушанян Э.Б., Мастягина О.А. Неодинаковое влияние элеутерококка на психофизические показатели у здоровых людей в зависимости от времени суток и хронотипа испытуемых // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2009. – Том: 72 №3. – С. 10–12.
5. Байтмиров Ю.Р. Некоторые морфологические особенности половых форм свободнойногдника колочего // Вестник Иркутской Государственной Сельскохозяйственной Академии. – 2012 – № 53. – С. 36–42.
6. Байтмиров Ю.Р., Григорович М.И. Биологическая продуктивность надземной фитомассы свободнойногдника колочего в условиях Южного Приморья // Вестник ИРГСХА. – 2013. – № 54. – С. 37–43.
7. Барабой В.А., Брехман И.И., Голотин В.Г. и др. Перекисное окисление и стресс. – СПб.: Наука, 1992. – 148 с.
8. Барнаулов О.Д. Женьшень и другие адаптогены (лекции по фитотерапии). – СПб.: Изд. «Элби», 2001. – 41 с.
9. Бездетко Г.Н., Брехман И.И., Дардымов И.В., Зильбер М.Л., Рогозкин В.А. Влияние гликозидов элеутерококка на ядерную активность РНК-полимеразы скелетных мышц и печени после физической работы // Вопр. мед. Химии. – 1973, № 3. – С. 245–248.
10. Беспалов В.Г., Александров В.А., Семёнов А.Л., и др. Сравнительные эффекты диформетилорнитина и настоек корня элеутерококка на радиационный канцерогенез

- и продолжительность жизни у крыс // Успехи геронтологии. – 2012. – Т. 25. № 2. – С. 293–300.
11. Беспалов В.Г., Александров В.А., Семенов А.Л., и др. Химиопрофилактика отдаленных онкологических последствий на модели радиационного канцерогенеза // Сибирский онкологический журнал. – 2013. – № 5 (59). – С. 27–33.
12. Бочарова О.А. Возможности фитоадаптогенов-геропротекторов в онкологии // Практическая фитотерапия. – 2009. – № 3. – С. 12–18.
13. Бочарова О.А., Бочаров Е.В., Карпова Р.В., и др. Снижение возникновения гепатом при воздействии фитоадаптогена у высококачественных мышей СВА // Российский биотерапевтический журнал. – 2014. – Т. 13. № 2. – С. 73–76.
14. Брехман И.И., Быховцева Т.Л., Ратимов Б.Н., и др. Первые результаты испытания препаратов элеутерококка колючего в звероводстве, птицеводстве и пчеловодстве // Изд. Сиб. отд. АН СССР. – 1962. – Вып. 11. – С. 123–128.
15. Брехман, И.И., Дардымов И.В. Анализ механизма повышения физической выносливости под влиянием элеутерококка и дибазола // Лекарственные средства Дальнего Востока. – 1970. – Вып. 10. – С. 20–22.
16. Будилова И.В., Шульга Н.Н. Воздействие элеутерококка и аралии на организм пчел [Скармливание стимуляторов пчелам в виде подкормки с сахарным сиропом]. // Пчеловодство. – 2003. – № 8. – С. 32–33.
17. Бузлама В.С. Общая резистентность животных при стрессе и ее регуляция адаптогенами // Опыты на лабораторных животных. – 1994. – С. 36–38.
18. Бузлама В.С., Антипов В.А., Демченко Ю.В., Долгополов В.Н., Рецких М.И. Применение элеутерококка для предупреждения транспортного стресса у свиней // Ветеринария. – 1976. – № 4. – С. 102–103.
19. Голиков А.П. Дальнейшее наблюдение по лечебному применению элеутерококка у больных атеросклерозом // Симпозиум по элеутерококку и женьшеню. – Владивосток, 1962. – 9 с.
20. Голиков П.П., Иконникова Н.П. Первый опыт профилактики некоторых заболеваний элеутерококком и другими лекарственными веществами. – В кн.: Симпозиумы по элеутерококку и женьшеню. – Владивосток, 1962. – 51–52 с.
21. Горшков Г.И. Испытание элеутерококка как стимулятора роста поросят / Г.И. Горшков, М.С. Антрушин // Элеутерококк в животноводстве. – Владивосток: Изд-во Дальневост. филиала СО АН СССР, 1967. – С. 66–68.
22. Гробов О.Ф., Смирнов А.М., Попов А.Т. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 335 с.
23. Дардымов И.В. О механизме действия препаратов элеутерококка // В сб: Лекарственные средства Дальнего Востока. Владивосток. – 1972. – № 11. – С. 42–47.
24. Дардымов И.В. Женьшень, элеутерококк. – М.: Наука, 1976. – 184 с.
25. Дардымов И.В., Хасина Э.И. Элеутерококк: «тайны панацеи». – СПб.: Наука, 1993. – 123 с.
26. Дагиева Ф.С., Хетагурова Л.Г., Тагаева И.Р., и др. Комплексные фитоадаптогены горных и предгорных районов Северной Осетии – Алания и их возможная роль в профилактике нарушений здоровья населения // Устойчивое развитие горных территорий. – 2011. – № 2. – С. 41–45.
27. Джанаева Е.М., Кочина А.А. Влияние различных адаптогенов на развитие и жизнеспособность цыплят в первые 90 дней жизни // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – вклад молодых ученых: Сборник научных трудов по материалам XIII международной научно-практической конференции. – Ярославль, 2010. – С. 36–39.
28. Доровских В.А., Симонова Н.В., Симонова И.В., и др. Адаптогены растительного происхождения в профилактике заболеваний органов дыхания у детей ясельного возраста // Дальневосточный медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 41–44.
29. Доровских В.А., Симонова Н.В., Симонова И.В., и др. Эффективность адаптогенов в профилактике заболеваний органов дыхания у детей ясельного возраста // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2011. – № 40. – С. 34–37.
30. Доровских В.А., Симонова Н.В., Симонова И.В., Володин Н.Н. Неспецифическая профилактика заболеваний органов дыхания у детей // Вопросы практической педиатрии. – 2015. – № 4. – С. 20–25.
31. Елькин А.И. Влияние экстракта элеутерококка и родозина на действие некоторых наркотиков // В кн.: Лекарственные средства Дальнего Востока. Хабаровск. – 1970. – № 10 а. – С. 39–41.
32. Елькин А.И. Влияние экстракта элеутерококка и родозина на выживаемость мышей при остром отравлении азотистокислым натрием // Лекарственные средства Дальнего Востока. – Хабаровск, 1970. – № 10 б. – С. 57–59.
33. Елькин А.И. Влияние родозина и экстракта элеутерококка на токсическое действие анилина // В кн.: Биологически активные вещества флоры и фауны Дальнего Востока и Тихого океана. Владивосток. – 1971. – С. 44–45.
34. Елькин А.И. О значении холинореактивных систем для антинаркотического действия родозина и экстракта элеутерококка // В кн.: Лекарственные средства Дальнего Востока. Владивосток. – 1973. – № 11. – С. 91–93.
35. Елькин А.И. Влияние родозина и экстракта элеутерококка на некоторые токсические эффекты хлорофоса // В кн.: Лекарственные средства Дальнего Востока. Владивосток. – 1973. – № 11. – С. 94–97.
36. Егорова А.И. Изучение бактерицидности гемолимфы медоносных пчел // Тр. НИВИ Тадж. ССР. – 1989. – № 9. – С. 123–124.
37. Жеребкин М.В. О защитном механизме в средней кишке медоносной пчелы // Доклады ВАСХНИЛ, 1975. – № 11. – С. 37–39.
38. Замятин Н.Г. Лекарственные растения. – Энциклопедия природы России. – М.: АБФ, 1998. – 350 с.
39. Зориков, П.С., Супрунов Н.И. Влияние элеутерококка колючего на яйценоскость кур-несушек, инкубационные качества яиц, рост и развитие цыплят // Элеутерококк в животноводстве. Владивосток. – 1967. – С. 37–45.
40. Зориков П.С., Брехман И.И., Супрунов Н.И., [и др.]. Элеутерококк колючий в животноводстве и пушном звероводстве // ВДНХ СССР. – М.: АН СССР. – 1965. – С. 4.
41. Зориков П.С., Супрунов Н.И., Супрунова Л.И. Изучение элеутерококка колючего с целью использования его в медицине и животноводстве // ВИНТИ. Полный отчет за 1962–1965.
42. Зотова М.И. Сравнительная характеристика стимулирующего и адаптогенного действия экстрактов золотого корня и элеутерококка // Стимуляторы центральной нервной системы. – Томск, 1966. – С. 67–71.
43. Иваненко Н.В., Ковековдова Л.Т. Микроэлементный состав лекарственных растений Приморского края // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2014. – № 2. – С. 18–21.
44. Измоденов А.Г. Богатства кедрово-широколиственных лесов. – М.: Изд. «Лесная промышленность», 1972. – 120 с.
45. Ключникова Н.Ф., Ключников М.Т., Станчев А.Н., и др. Эффективность кратковременного включения растений семейства аралиевые в рацион коров в период раздоя // Кормопроизводство. – 2012. – № 12. – С. 43–44.
46. Комиссаров И.М., Протасов Б.И., Шикина И.В., и др. Элеутерококк как стимулятор яйценоскости // Птицеводство. – 1999. – № 2. – С. 27–28.
47. Козлова В.А. Влияние некоторых иммуностимуляторов на организм крупного рогатого скота: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – СПб., 2002. – 25 с.

48. Корепанов С.В., Опенко Т.Г., Веряскина Н.Д. Сопроводительное лечение дикорастущими лекарственными растениями рака шейки матки во время радиационной терапии // *Российский биотерапевтический журнал*. – 2012. – Т. 11; № 3. – С. 65–70.
49. Корепанов С.В., Опенко Т.Г. Применение лекарственных растений с иммуномодулирующими свойствами в онкологии // *Российский биотерапевтический журнал*. – 2012. – Т. 11. № 4. – С. 15–20.
50. Кузнецов К.В., Наумова С.В., Горшков Г.И. Динамика массы тела и внутренних органов петушков родительского стада, получавших экстракт элеутерококка // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2. – С. 778.
51. Куценко С.А. Основы токсикологии. – М.: Медицина, 2002. – 608 с.
52. Кушнерова Н.Ф., Кропотов А.В. Фоменко С.Е. и др. Влияние интоксикации оксидами азота на состояние липидно-углеводного обмена печени и возможности фармакопрофилактики гепатозов // *Тихоокеанский медицинский журнал*. – 2014. – № 2. – С. 77–80.
53. Кушнерова Н.Ф., Кушнерова Т.В. Профилактика нарушений физиолого-метаболических характеристик эритроцитов при интоксикации оксидами азота // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. – 2010. – № 37. – С. 7–10.
54. Кушнерова Н.Ф., Фоменко С.Е., Кушнерова Т.В. Влияние интоксикации оксидами азота на физиолого-метаболические характеристики эритроцитов, и профилактика нарушений растительными полифенолами // *Токсикологический вестник*. – 2011. – №4. – С. 20–23.
55. Любченко Е.Н., Кухаренко Н.С., Кулешов С.М. Композиция из биоактивных веществ для лечения кожных ран у животных [Применение гумата натрия с элеутерококком и метилцеллюлозой в экспериментах на свиньях] // *Зоотехн. вет. и биол. аспекты животноводства Дал. Востока. Благовещенск*. – 2003. – С. 34–37.
56. Ляпустина Т.А. Препараты элеутерококка в животноводстве. – М.: Колос, 1980. – 62 с.
57. Максимов Ю.Л. Элеутерококк колючий стимулятор воспроизводительных функций крупного рогатого скота // *Элеутерококк в животноводстве*. – Владивосток, 1967. – С. 96–102.
58. Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К., Ланкин В.З. [и др.]. Окислительный стресс. Патологические состояния и заболевания. – Новосибирск: АРТА, 2008. – 284 с.
59. Мищенко Е.Д. Некоторые результаты лечения жидким экстрактом корней элеутерококка больных сахарным диабетом // *Симпозиум по элеутерококку и женьшеню. Владивосток*. – 1962. – С. 9.
60. Момот Т.В. Стресс-реакция и ее профилактика // *Medicus*. – 2015. – №2(2). – С. 86–88.
61. Негреева А.Н., Третьякова Е.Н. Повышение продуктивности и стрессоустойчивости птицы // *Главный зоотехник*. – 2008. – № 12. – С. 44–45.
62. Никулина О.А., Никулин Ю.П., Ли Т.Г. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров при воздействии побегов некоторых природных адаптогенов Дальнего востока // *Проблемы сельскохозяйственного производства Приморского края, материалы конференции аспирантов и молодых ученых*. – Уссурийск, 2003. – С. 120–123.
63. Никулина О.А., Никулин Ю.П. Растительные адаптогены в кормлении молочного скота. – Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск, 2010. – 174 с.
64. Носова М.Н., Шахматов И.И., Алексеева О.В., и др. Параметры гемостаза как критерий функциональных резервов организма // *Сибирский научный медицинский журнал*. – 2011. – Т. 31. № 3. – С. 129–132.
65. Патент РФ (19)RU(11) 94 026 861(13) A1, 10.08.1996
66. Воробьева Е.В., Петухова З.Е., Тимченко Т.Т., Устюжанин А.П., Шевырев Н.С., Постников В.И. Композиция ингредиентов для бальзама «Уссурийский родник»: Патент России № 94026861/13.1994.
67. Патент РФ (19)RU(11) 2 384 322(13) C2, 20.03.2010
68. Киппер С.Н. Дневной крем-гель для сухой и нормальной кожи // Патент России № 2008116525/15.2008. Бюл. № 30.
69. Патент РФ № 4386769/15, 29.02.1988.
70. Киселенко П.С. Способ профилактики неспецифической бронхопневмонии молодняка крупного рогатого скота // Патент России № 2005472 1994.
71. Патент РФ № 2020951C1, 27.07.1996
72. Пономарева А.Г., Поверин Д.И. Сбор лекарственных растений «Анна», используемые при головных болях // Патент России № 93012483A 1993.
73. Патент РФ (19)RU(11) 95 101 088(13) A1, 10.05.1997
74. Протасов Б.И., Комиссаров И.М., Кузнецов А.Ф., Смолинский Е.А., Волохов П.А. Способ стимуляции начала яйцекладки, повышения яйценоскости и сохранности кур // Патент России № 95101088/13.1995.
75. Патент РФ (19)RU(11) 95 103 170(13) A, 20.04.1996
76. Шимко В.В., Пархоменко С.П., Сазонова В.В. Бальзам «Амурский» // Патент России № 95103170/13.1995.
77. Печенкина И.Г., Козин С.В., Буланов Д.В. Гистоморфологическая оценка гепатопротекторного действия фитoadаптогенов при токсическом поражении печени мышей четыреххлористым углеродом на фоне интенсивной физической нагрузки // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. – 2014. – № 2 (50). – С. 78–81.
78. Пивоварова А.С., Лесиовская Е.Е. Исследование взаимодействия комбинаций препаратов лекарственных растений тонизирующего действия // *Растительные ресурсы*. – 2003. – Т. 39. № 1. – С. 94–105.
79. Подобед Л.И., Кавтарашвили А.Ш. Антистрессовые мероприятия – обязательная составляющая современных промышленных технологий в интенсивном птицеводстве // [Электронный ресурс] <http://podobed.org.html> (дата обращения 15.10.2016).
80. Положенцева М.И. Сравнительные данные о влиянии жидких экстрактов женьшеня и элеутерококка на выработку антител и вес иммунизированных животных // *Автореф. докл. второй науч. конф. Хабаровского отд. Всесоюз. биохим. общества*. – Хабаровск, 1964. – С. 109–110.
81. Положенцева М.И., Быховцева Т.Л. Влияние жидких экстрактов корней женьшеня и элеутерококка на выработку антител (агглютининов) у кроликов // *В кн.: Элеутерококк и другие адаптогены из дальневосточных растений. Материалы по изучению женьшеня и других лекарственных средств Дальнего Востока*. – Владивосток, 1966. – № 7. – С. 73–75.
82. Полтев В.И. Методы исследования иммунитета медоносной пчелы и тутового шелкопряда // *ВАСХНИИ. Отделение животноводства. Секция пчеловодства*. – М., 1981. – С. 3–8.
83. Попова М.К. Эффективность применения элеутерококка в промышленном птицеводстве // *Информационный листок*. Тамбов. – 1982. – № 82–82. – С.2.
84. Протасов Б.И. Продуктивность и сохранность с.-х. животных и птицы при скармливании препаратов элеутерококка в переходные периоды развития // *Сельскохозяйственная биология. Сер. биология животных*. – 1999. – № 4. – С. 35–39.
85. Протасов Б.И., Комиссаров И.И. Стратегия применения адаптогенов для стимуляции продуктивности у сельскохозяйственных животных // *Сельскохозяйственная биология*. – 2012. – № 6. – С. 12–23.
86. Рабинович А.М. Лекарственные растения СССР. Культивруемые и дикорастущие. – М.: Изд. «Планета», 1988. – 207 с.
87. Разумников Н.А. Элеутерококк колючий в Республике Марий Эл // *Лесной журнал*. – 2004. – № 4 – С. 28–33.

88. Разумников Н.А. Содержание элеутерозидов и микроэлементов в корневищах и корнях элеутерококка колючего // Нива Поволжья Изд. ПГСХА. – 2011. – № 2 – С. 52–55.
89. Разумников Н.А., Бажин О.Н. Опыт создания плантаций *Eleutherococcus senticosus* Rupr. et Maxim. В Республике Марий Эл // Нива Поволжья Изд. ПГСХА. – 2010. – № 1 – С. 90–94.
90. Разумников Н.А., Гончаров Е.А. Оценка соответствия сырья *Eleutherococcus senticosus* Rupr. et Maxim требованиям радиационной безопасности // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – Том 1; № 25 – С.190–192.
91. Разумников Н.А., Разумников И.Н. Закономерности сезонного развития элеутерококка колючего в Республике Марий Эл // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2010. – № 3. – С. 108–117.
92. Разумников Н.А., Таланцев В.И., Разумников И.Н. Закономерности накопления биомассы листьев элеутерококка колючего и содержания в них микроэлементов // Вестник ПГТУ серия: лес, экология, природопользование. – 2012. – № 1(14) – С. 87–95.
93. Сальник Б.Ю., Чердынцев С.Г., Телешева В.А., [и др.]. К механизму стимулирующего действия экстракта элеутерококка, родозина и пиридролла при мышечных нагрузках // Стимуляторы центральной нервной системы. – Томск. – 1968. – №2. – С.89–91.
94. Сафонов Н.Н. Полный атлас лекарственных растений. – М.: Эксмо, 2012. – 312 с.
95. Семенов Б.Я. Влияние сезона года на воспроизводительную функцию коров в хозяйствах Белоруссии и применение элеутерококка с целью профилактики бесплодия. – Минск, 1972. – 23 с.
96. Сидоров А.В. Фармакодинамика экстракта элеутерококка при экспериментальной хронической сердечной недостаточности, осложненной гиперхолестеринемией и хронической недостаточностью мозгового кровообращения: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Старая Купавна, 2004. – 24 с.
97. Симонова И.В., Доровских В.А., Симонова Н.В. Фитопрепараты в профилактике заболеваний органов дыхания у детей // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2015. – № 55 – С. 54–58.
98. Симонова Н.В., Лашин А.П., Симонова Н.П. Эффективность фитопрепаратов в коррекции процессов перекисного окисления липидов биомембран на фоне ультрафиолетового облучения // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2010. – № 5. – С. 95–98.
99. Сливкин А.И., Николаевский В.А., Лапенко В.Л., и др. Исследование биологической активности алкилглицозидов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2000. – № 2. – С. 70–74.
100. Степанов А.С. Стандартизация сырья и препаратов Элеутерококка колючего и Лимонника китайского: Автореф. дис. канд. фарм. наук. – Пермь, 2004. – 24 с.
101. Супрунов Н.И., Кривда В.И. Использование подкормки экстрактом элеутерококка для повышения продуктивности пчел // Сообщение ДВ филиала Сиб. отд-ния АН СССР. – 1972. – Вып. 16. Биология. – С. 77–80.
102. Третьякова Е.Н. Хозяйственно-биологические особенности кур кросса «Родонит» при использовании экстракта элеутерококка: Автореф. кан. с.-х. наук. – Рязань, 2004. – 25 с.
103. Третьякова Е.Н., Скоркина И.А., Машталер Д.В. Влияние биологически активных добавок и пробиотиков на рост и развитие внутренних органов цыплят – бройлеров кросса «Ross-308» // In Situ. – 2015. – № 4. – С. 50–53.
104. Фармакопейная статья ФС 42–2725–90 «Корневище и корень элеутерококка колючего». – Изд. официальное. – 6 с.
105. Федота Н.В., Некрасова И.И., Иващенко А.Ю., и др. Использование растительного адаптогена элеутерококка в ветеринарии // 78-я научно-практическая конференция «Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных». – Ставрополь, 2014. – С. 102–105.
106. Федоров, Б.Т., Поливанская К.Д. Влияние экстракта корней элеутерококка колючего на плодовитость норок // Симпозиумы по элеутерококку и женьшеню. – 1962. – С. 62–66.
107. Фисенко В.М., Зориков П.С., Хасина Э.И. Влияние шума на физическую работоспособность и ее оптимизация адаптогенами // Естественные и технические науки. – 2009. – № 5 (43). – С. 109–113.
108. Хасина Э.И., Фисенко В.М., Зориков П.С. Влияние элеутерококка на физическую работоспособность в условиях острого и хронического действия шума // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2010. – № 2. – С. 72–74.
109. Черняк Д.М., Титова М.С. Антистрессорное действие Дальневосточных растений // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2014. – № 2 – С. 28–30.
110. Шаповаленко Н.С. Фармакологическая регуляция холодового и теплового воздействия в эксперименте: Автореф. ... канд. мед. наук – Владивосток, 2011. – 24 с.
111. Шахматов И.И., Бондарчук Ю.А., Вдовин В.М. и др. Влияние элеутерококка на систему гемостаза у иммобилизованных крыс // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2007. – том 70 № 2. – С. 45–47.
112. Шахматов Е.Г., Носова М.Н., Бондарчук Ю.А. Антикоагулянтные свойства элеутерококка *Eleutherococcus senticosus* // Химия растительного сырья. – 2011. – № 3. – С. 179–182.
113. Шевченко П., Воронова Л., Медведев И., [и др.]. Способ повышения общей резистентности организма у мясных цыплят // Птицеводство. – 1981. – № 3. – С. 36.
114. Юдин А.М. Влияние элеутерококка на морфологические и биохимические показатели организма норки // Исследование природных ресурсов Дальнего Востока. Владивосток. – 1965. – С. 19–22.
115. Юдин А.М. Листья элеутерококка как средство повышения жизнедеятельности молодняка норки // Элеутерококк в животноводстве. Владивосток. – 1967. – № 8. – С. 69–77.
116. Юдин А.М. Элеутерококк в норководстве // Итоги изучения элеутерококка в Советском Союзе. Владивосток. – 1966. – С. 91–94.
117. Barth A, Hovhannisyan A, Jamalyan K, Narimanyan M. Antitussive effect of a fixed combination of *Justicia adhatoda*, *Echinacea purpurea* and *Eleutherococcus senticosus* extracts in patients with acute upper respiratory tract infection: A comparative, randomized, double-blind, placebo-controlled study. /Phytomedicine. 2015 Dec 1;22(12):1195–200. doi: 10.1016/j.phymed.2015.10.001. Epub 2015 Oct 21.
118. Bekenev V, Garcia A, Hasnulin V. Adaptation of Piglets Using Different Methods of Stress Prevention. *Animals* (Basel). 2015 May 13;5(2):349–60. doi: 10.3390/ani5020349.
119. Cichello SA, Yao Q, Dowell A, Leury B, He XQ. Proliferative and Inhibitory Activity of Siberian ginseng (*Eleutherococcus senticosus*) Extract on Cancer Cell Lines; A-549, XWLC-05, HCT-116, CNE and Beas-2b. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015;16(11):4781–6.
120. Colas C, Popot MA, Garcia P, Bonnaire Y, Bouchonnet S. Analysis of iridoids from *Harpagophytum* and eleutherosides from *Eleutherococcus senticosus* in horse urine. *Biomed Chromatogr*. 2008 Aug;22(8):912–7. doi: 10.1002/bmc.1030.
121. Huang LZ, Huang BK, Ye Q, Qin LP. Bioactivity-guided fractionation for anti-fatigue property of *Acanthopanax senticosus*. *J Ethnopharmacol*. 2011 Jan 7;133(1):213–9. doi: 10.1016/j.jep.2010.09.032.
122. Huang L, Zhao H, Huang B, Zheng C, Peng W, Qin L. *Acanthopanax senticosus*: review of botany, chemistry and pharmacology. *Pharmazie*. 2011 Feb;66(2): 83–97.
123. Jäger AK, Saaby L, Kudsk DS, Witt KC, Mølgaard P. Short communication: Influence of pasteurization on the active

- compounds in medicinal plants to be used in dairy products. *J Dairy Sci.* 2010 Jun;93(6):2351–3. doi: 10.3168/jds.2009–2910.
124. Kwan C.Y., Zhang W.B., Sim S.M., Deyama T., Nishibe S. Vascular effects of Siberian ginseng (*Eleutherococcus senticosus*): endothelium-dependent NO- and EDHF-mediated relaxation depending on vessel size. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.* 2004 May;369(5):473–80. Epub 2004 Apr 17.
125. Lauková A., Simonová M.P., Chrastinová L., Plachá I., Čobanová K., Formelová Z., Chrenková M., Ondruška L., Stropfová V. Benefits of combinative application of probiotic, enterocin M-producing strain *Enterococcus faecium* AL41 and *Eleutherococcus senticosus* in rabbits. *Folia Microbiol (Praha).* 2015. Sep 9.
126. Lim D.W., Kim J.G., Lee Y., Cha S.H., Kim Y.T. Preventive effects of *Eleutherococcus senticosus* bark extract in OVX-induced osteoporosis in rats. *Molecules.* 2013 Jul 8;18(7):7998–8008. doi: 10.3390.
127. Murthy H.N., Kim Y.S., Georgiev M.I., Paek K.Y. Biotechnological production of eleutherosides: current state and perspectives. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2014 Sep;98(17):7319–29. doi: 10.1007/s00253–014–5899–9.
128. Simonova M., Laukova A., Chrastinova L., Placha I., and others. Combined administration of bacteriocin-producing, probiotic strain *enterococcus faecium* CCM7420 with *eleutherococcus senticosus* and their effect in rabbits // *POL. J. VETER. SC.*-2013. – Vol.16, № 4. – P. 619–627.
129. Vaško L., Vašková J., Fejerčáková A., Mojžišová G., Poráčová J. Comparison of some antioxidant properties of plant extracts from *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis*, *Eleutherococcus senticosus* and *Stevia rebaudiana*. *In Vitro Cell Dev Biol Anim.* 2014 Aug;50(7):614–22. doi: 10.1007/s11626–014–9751–4.
130. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* 2008;86:E140–E148. doi: 10.2527/jas.2007–0459.

УДК 577.218

АКТИВАЦИЯ ТРАНСКРИПЦИИ ТОПОИЗОМЕРАЗЫ 2 α В ТКАНИ ГЕПАТОЦЕЛЛЮЛЯРНОЙ КАРЦИНОМЫ ЧЕЛОВЕКА

^{1,2}Сковородникова П.А., ¹Чесноков М.С., ¹Шавочкина Д.А., ¹Кустова И.Ф.,
¹Кудашкин Н.Е., ¹Мороз Е.А., ¹Патютко Ю.И., ^{1,2}Лазаревич Н.Л.

¹ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва;

²Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail: lazarevich.nl@gmail.com

Гепатоцеллюлярная карцинома (ГК) является наиболее распространенной формой опухолей печени и характеризуется поздними сроками выявления и низкой эффективностью стандартных терапевтических подходов. Идентификация эффективных биомаркеров и ключевых регуляторов развития ГК позволит разработать новые способы ранней диагностики и направленной терапии этой опухоли. Топоизомераза II альфа (TOP2A), являющаяся важным регулятором процесса клеточного деления, в настоящее время рассматривается в качестве биомаркера для нескольких типов опухолей, однако в случае ГК изменения его экспрессии описаны в основном в опухолях пациентов с хронической инфекцией вирусами гепатита В или С. В данной работе на выборке из 19 образцов ГК, не ассоциированных с инфекцией вирусами гепатита, и парных образцов неопухолевой ткани печени тех же пациентов демонстрируется, что значительное повышение экспрессии гена TOP2A наблюдается в 89,5% случаев. Гиперэкспрессия TOP2A наиболее выражена в образцах пациентов старшего возраста и пациентов с цирротическими изменениями печени. Полученные результаты подтверждают высокий потенциал использования TOP2A в качестве чувствительного биомаркера ГК и возможной мишени для разработки таргетных химиотерапевтических препаратов.

Ключевые слова: гепатоцеллюлярная карцинома, топоизомераза 2 α , опухолевые маркеры, терапевтические мишени

ACTIVATION OF TOPOISOMERASE 2 α TRANSCRIPTION IN HUMAN HEPATOCELLULAR CARCINOMA TISSUE

^{1,2}Skovorodnikova P.A., ¹Chesnokov M.S., ¹Shavochkina D.A., ¹Kustova I.F.,
¹Kudashkin N.E., ¹Moroz E.A., ¹Patyutko Y.I., ^{1,2}Lazarevich N.L.

¹N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow;

²Department of Biology, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, e-mail: lazarevich.nl@gmail.com

Hepatocellular carcinoma (HCC) is the most common type of liver tumors and is discerned by its late diagnosis and poor efficiency of standard therapeutic approaches. Identification of efficient biomarkers and crucial regulators of HCC progression will result in development of new methods of early diagnostics and targeted therapy for this tumor type. Topoisomerase II alpha (TOP2A) is an important regulator of cell proliferation and is currently considered to be used as a biomarker for several tumor types, but the changes of its expression in HCC are reported mainly in tumors of patients with chronic infection by hepatitis B or C viruses. Present study uses a set of 19 HCC samples not associated with hepatitis infection and corresponding samples of non-tumor liver tissue of the same patients to demonstrate that TOP2A expression is significantly upregulated in 89.5% of cases. TOP2A overexpression is most prominent in specimens of older patients and patients with liver cirrhosis. These results confirm that TOP2A may be used as a highly sensitive HCC biomarker and a putative target for targeted chemotherapeutic drugs development.

Keywords: hepatocellular carcinoma, topoisomerase 2 α , tumor biomarkers, therapeutic targets

Гепатоцеллюлярная карцинома (ГК), преобладающая форма опухолей печени, занимает шестое место в мире по распространенности и второе по уровню смертности среди злокачественных новообразований [9]. Высокая смертность и низкая эффективность лечения ГК определяются поздними сроками выявления заболевания и устойчивостью к стандартным схемам химиотерапии [6]. Основными факторами риска развития ГК являются хроническая инфекция вирусами гепатита В (HBV) или С (HCV), цирроз печени, воздействие гепатоканцерогенов, метаболические нарушения. Поскольку по спектру генетических нарушений ГК является крайне гете-

рогенной опухолью, биомаркеров, которые с достаточной чувствительностью и специфичностью позволяли бы выявлять ГК, предсказывать ее рецидивирование или чувствительность к терапии, к настоящему времени не описано. Таким образом, поиск новых диагностических и прогностических маркеров ГК, а также идентификация потенциальных мишеней для направленной терапии этого типа опухолей являются важной задачей молекулярной онкологии, решение которой может существенно улучшить результаты лечения.

Гиперэкспрессия гена топоизомеразы II альфа (TOP2A) описана в нескольких типах злокачественных новообразований; TOP2A

рассматривается как потенциальная мишень для противоопухолевой терапии или биомаркер для предсказания ответа опухолей на химиотерапию. Ген TOP2A кодирует ядерный белок размером 170 кДа, который регулирует топологические структуры ДНК во время транскрипции и репликации, сегрегацию хромосом и осуществляет контроль клеточного цикла. Топоизомеразы класса 2 осуществляют АТФ-зависимое расщепление двойных цепей ДНК с последующим лигированием, что способствует релаксированию суперскрученной ДНК и облегчает расплетание двойной спирали при репликации, рекомбинации или транскрипции [3]. Способность TOP2A «распутывать» сложные петли двуцепочечной ДНК определяют ее важную роль в расхождении хромосом при митозе и контроле генетической стабильности [4]. Это свойство позволяет рассматривать TOP2A как специфический маркер клеточной пролиферации.

TOP2A является мишенью для различных химиотерапевтических препаратов, таких как антрациклины (доксорубин, эпидорубин) и эпиподофилотоксины (этопозид, тенипозид) [4]. Коамплификация гена TOP2A и онкогена HER2, расположенных на хромосоме 17, предложена в качестве маркера чувствительности опухолей молочной железы к терапии антрациклинами.

Активация экспрессии TOP2A в тканях ГК человека описана несколькими группами авторов на небольших выборках, в которые были включены образцы разной этиологии, и была наиболее выражена в случаях, ассоциированных с хронической инфекцией HBV или HCV [8]. Целью настоящего исследования стал количественный анализ изменения экспрессии гена TOP2A в парных образцах ГК, не ассоциированных с инфекцией вирусами гепатита, и неопухолевой ткани печени тех же пациентов.

Материалы и методы исследования

Для выделения тотальной клеточной РНК использовали замороженные в жидком азоте образцы опухолевой и неопухолевой ткани печени, измельченные в охлажденном гомогенизаторе Поттера. Выделение РНК проводили с использованием набора PureLink RNA Mini Kit (Ambion, США) согласно протоколу производителя. Концентрацию РНК определяли с помощью спектрофотометра NanoDrop 1000 (Thermo Scientific, США).

Из выделенной РНК с помощью метода обратной транскрипции с использованием случайных гексануклеотидных праймеров и обратной транскриптазы M-MLV (Promega, США), получали препараты кДНК как описано ранее [1].

Для проведения количественной полимеразной цепной реакции с детекцией в реальном времени (ПЦР-РВ) использовали набор реактивов для проведения ПЦР-РВ в присутствии красителя SYBR

Green I (Синтол, Россия). Подбор праймеров проводили при помощи программы Primer-BLAST [Интернет-сервис NCBI/Primer-BLAST]. Синтез праймеров осуществляла фирма «Синтол» (Россия). Для нормализации результатов ПЦР-анализа в качестве внутреннего контроля использовали уровень экспрессии гена TATA-box-связывающего белка (TBP). Были использованы следующие праймеры – TOP2A: прямой 5'-ATTCAAGGCTCAACACGCTGGT-3', обратный 5'-TGCAGCCCATTTGGTCAGTTTG-3' TBP: прямой 5'-TGCACAGGAGCCAAGAGTGA-3', обратный 5'-ACTTCACATCACAGCTCCCCA-3'.

ПЦР проводили в амплификаторе «Bio-Rad CFX96» (Bio-Rad Laboratories, США). Детекцию и обработку результатов производили с помощью программного пакета «Bio-Rad CFX96 Manager software» (Bio-Rad Laboratories, США). Температура отжига праймеров была подобрана для достижения наибольшей эффективности ПЦР и составила 67,7°C для TOP2A и 62,8°C для TBP. Специфичность реакции проверяли, анализируя кривую плавления продуктов в ПЦР-смеси после реакции. Расчет уровня экспрессии генов проводили с помощью метода градуировочного графика. Эксперименты проводили в 3–4 независимых повторах. В каждом независимом повторе вычисляли двоичный логарифм каждого значения уровня экспрессии гена, после чего рассчитывали разность между нормализованными уровнями экспрессии TOP2A в соответствующих образцах опухолевой и неопухолевой ткани. Полученные в независимых повторах результаты усредняли. Достоверность наблюдаемых отличий определяли с помощью U-теста Манна-Уитни и критерия знаков для парных наблюдений, достоверными считали различия, для которых показатель $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Для анализа экспрессии TOP2A было использовано 19 пар клинических образцов нормальных (по макроскопической оценке не затронутых опухолевым процессом) и опухолевых тканей пациентов с гистологически подтвержденным диагнозом «гепатоцеллюлярный рак», полученных при резекции опухолей. Были исследованы только случаи, не ассоциированные с инфекцией HBV или HCV. Клинические характеристики исследованных случаев представлены в табл. 1.

При анализе уровня экспрессии гена TOP2A с помощью метода ПЦР-РВ более чем двукратное статистически достоверное повышение экспрессии TOP2A в опухоли относительно соответствующего образца неопухолевой ткани печени наблюдалось в 17 из 19 исследованных случаев (89,5%) (рис. А). Интересно, что наименее значимое повышение экспрессии TOP2A наблюдалось в двух случаях (3, 6), представленных образцами фиброламеллярных опухолей – отдельного подтипа ГК, возникающем преимущественно у пациентов молодого возраста при отсутствии цирроза и характеризующегося наличием «драйверной» хромосомной перестройки, при-

водящей к возникновению слитного белка DNAB1-PRKACA с ярко выраженными онкогенными свойствами [2]. По данным полноэкзомных исследований, вследствие экспрессии химерного белка с сильным трансформирующим потенциалом, количество других потенциально онкогенных

мутаций и хромосомных перестроек в таких опухолях значительно снижено. Максимальный уровень активации экспрессии TOP2A (более чем в 50 раз) выявлен у пациента с множественными хромосомными перестройками, по-видимому, связанными с хромотрипсисом.

Таблица 1

Клинические характеристики ГК, включенных в исследование

Характеристика образца	Количество образцов (n=19)
Возраст, лет (среднее значение \pm SD)	48,1 \pm 19,2
Пол, мужской / женский	11 / 8
TNM стадия, I / II / III / IV	4 / 4 / 6 / 5
Размер опухоли, см (среднее значение \pm SD)	10,1 \pm 5,6
Структура опухоли (трабекулярная/ тубулярная/ фиброла-меллярная / скirrosная/ плейоморфная/ светлоклеточная)	10/ 2/ 4/ 1/ 1/ 1
Капсула опухоли, отсутствует / слабовыраженная / вы-раженная / НД	4 / 9 / 5 / 1
Инвазия в кровеносные сосуды, есть / нет	11 / 8
Васкуляризация опухоли, низкая / средняя / высокая / НД	2 / 5 / 5 / 7
Уровень дифференцировки, классификация Эдмондсон-Стайнер, G1 / G2 / G3 / Gx	3 / 8 / 3 / 5
Внутрипеченочные метастазы, есть / нет	8 / 11
Метастазы в лимфатические узлы, есть / нет	3 / 16
Отдаленные метастазы, есть / нет	1 / 18
Серологический уровень альфа-фетопротейна, низкий (<50 нг/мл) / высокий (>50 нг/мл) / НД	9 / 9 / 1
Цирроз, есть / нет	5 / 14
Некроз опухоли, есть / нет	12 / 7

НД – нет данных, Gx – уровень дифференцировки не применим.

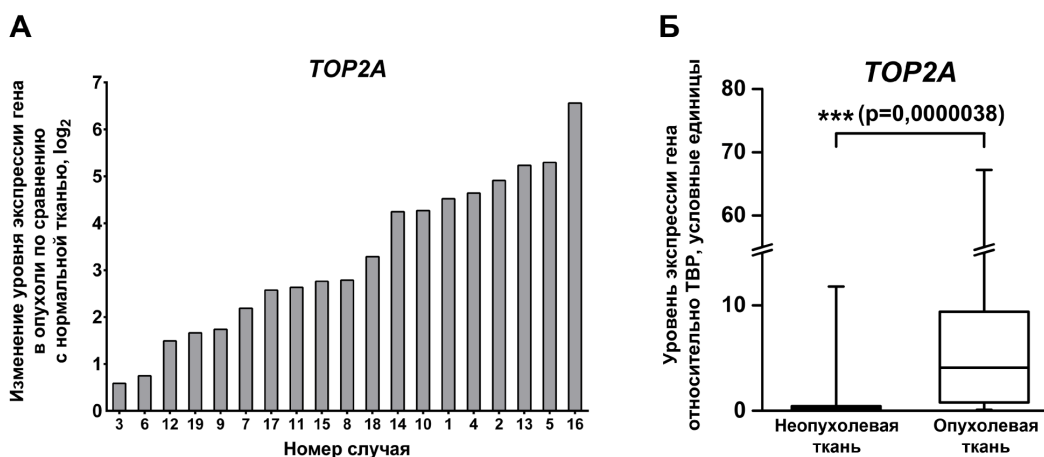


Рис. 1. Изменение экспрессии TOP2A в парных образцах ткани печени и ГК

А) Изменение уровня экспрессии TOP2A в образцах ГК относительно соответствующих образцов неопухоловой ткани печени рассчитано как разница логарифмов нормализованного уровня экспрессии гена в опухолевой ткани и прилежащей неопухоловой ткани. Положительные значения полученной величины соответствуют повышению, а отрицательные – понижению экспрессии гена в опухоли. Результаты ранжированы по возрастанию изменений. – $p < 0,05$ (U-тест Манна-Уитни).

Б) Попарное сравнение экспрессии TOP2A во всех образцах опухолевой и неопухоловой ткани печени. – $p < 0,001$ (критерий знаков для парных наблюдений).

При попарном сравнении уровней экспрессии гена в объединенных группах образцов опухолевой и неопухоловой ткани сохранялась тенденция повышения экспрессии TOP2A в ГК относительно неопухоловой ткани печени (рис. Б). В неопухоловой ткани печени экспрессия TOP2A практически не детектировалась. Корреляционный анализ выявил достоверные положительные корреляции повышения экспрессии TOP2A в опухоли с возрастом пациента и наличием цирротических изменений в печени, ранее не описанные в литературе (табл. 2).

Активация экспрессия TOP2A описана при раке ротовой полости, носоглотки, пищевода, легкого, желчного пузыря, молочной железы, колоректальном раке и ряде других типов опухолей [4,8,10]. По данным Panvichian и соавторов, увеличение экспрессии TOP2A наблюдалось в 72.5% (в 29 из 40) образцов ГК по сравнению с неопухоловой тканью, и было наиболее выражено в случаях, ассоциированных с инфекцией HBV [8].

Поскольку при гепатоканцерогенезе амплификации гена TOP2A не наблюдается, механизмы активации экспрессии этого гена в ГК пока неясны. Одним из предполагаемых механизмов является нарушение функции негативного регулятора транскрипции TOP2A – опухолевого супрессора TP53, инактивация которого является одним из наиболее частых геномных нарушений при гепатоканцерогенезе [4].

Имеются данные о том, что повышенный уровень TOP2A связан с неблагоприятным прогнозом выживаемости пациентов с мелкоклеточным раком легкого, яичника, толстой кишки, молочной железы, предстательной железы и карциномой носоглотки. Ряд авторов предполагает, что повышение экспрессии TOP2A в ГК коррелирует с ран-

Таблица 2

Корреляция повышения экспрессии гена TOP2A с клиническими характеристиками опухолей

Параметр	Коэффициент корреляции Спирмена	Значение параметра p
Пол мужской/женский	-0,039	0,874
Возраст, лет	0,635	0,003
Стадия опухолевого процесса, цифровая	0,218	0,370
Размер наибольшего очага	-0,149	0,542
Капсула опухоли (нет/ слабовыраженная/ выраженная)	0,121	0,632
Инвазия в кровеносные сосуды (нет/ есть)	0,325	0,175
Уровень васкуляризации узлов (нет/ низко/ умеренно/ высоко)	-0,023	0,944
Уровень дифференцировки опухоли (высокая/средняя/ низкая/ не определяется)	0,054	0,854
Метастазы в лимфатические узлы (есть/ нет)	0,211	0,386
Удаленные метастазы (есть/ нет)	-0,172	0,481
Уровень альфа-фетопротеина (низкий: <50 нг/мл, высокий: >50 нг/мл)	0,161	0,524
Цирроз (есть/ нет)	0,589	0,008
Спонтанный некроз опухоли (есть/ нет)	0,359	0,132
Внутрипеченочные метастазы (есть/ нет)	0,195	0,425

ним возникновением опухоли (у пациентов моложе 40 лет), плохим прогнозом выживаемости и химиорезистентностью [5,10], а также, возможно, ассоциировано с появлением рецидивов [7,8]. При применении доксорубина была показана корреляция возникновения лекарственной устойчивости с повышением уровня экспрессии TOP2A [7]. Можно ожидать, что дальнейшие исследования на расширенных выборках клинического материала позволят точнее определить клинический потенциал использования уровня экспрессии TOP2A в качестве маркера прогноза течения ГК и их чувствительности к химиотерапии с использованием ингибиторов этого фермента.

Заключение

В настоящем исследовании нами выявлено значительное повышение экспрессии гена TOP2A в подавляющем большинстве образцов ГК, не ассоциированных с инфекцией вирусами гепатита, по сравнению с неопухолевой тканью тех же пациентов, где этот ген практически не экспрессируется. Это наблюдение полностью согласуется с литературными данными о том, что высокий уровень экспрессии TOP2A является индикатором повышенного пролиферативного статуса опухолевых клеток. Таким образом, TOP2A может рассматриваться как перспективный маркер для оценки пролиферативного потенциала клеток ГК [8,10] и многообещающая мишень для направленной противоопухолевой терапии ввиду растущего числа новых ингибиторов этого

фермента, находящихся в стадии разработки или клинических испытаний [4].

Список литературы

1. Макарова М.В., Доннер Н.Е., Флейшман Д.И., и др. Частичная реверсия злокачественного фенотипа клеток дифференцированной гепатокарциномы мыши инактивацией трансформирующего фактора роста $\beta 2$ // Российский Биотерапевтический журнал. – 2009. – №3. – С. 56–59.
2. Макарова А.С., Кустова И.Ф., Лазаревич Н.Л. Методы массового параллельного секвенирования в идентификации молекулярно-генетических детерминант гепатокарциногенеза // Молекулярная медицина. – 2015. – №2. – С. 54–60.
3. Champoux J.J. DNA topoisomerases: Structure, Function, and Mechanism // Annu Rev Biochem. – 2001. – №70. – P. 369–413.
4. Chen T., Sun Y., Ji P., et al. Topoisomerase $\text{II}\alpha$ in chromosome instability and personalized cancer therapy // Oncogene. – 2015. – № 34. – P. 4019–4031.
5. Llovet J.M., Chen Y., Wurmbach E., et al. A Molecular Signature to Discriminate Dysplastic Nodules From Early Hepatocellular Carcinoma in HCV Cirrhosis // Gastroenterology. – 2006. – №131(6). – P.1758–1767.
6. Marquardt J.U., Galle P.R., Teufel A. Molecular diagnosis and therapy of hepatocellular carcinoma (HCC): An emerging field for advanced technologies // J Hepatol. – 2012. – №56(1). – P. 267–275.
7. Pang E., Hu Y., Chan K.Y.-Y., et al. Karyotypic imbalances and differential gene expressions in the acquired doxorubicin resistance of hepatocellular carcinoma cells // Lab Invest. – 2005. – №85(5). – P. 664–674.
8. Panvichian R., Tantiwettrueangdet A., Angkathunyakul N., Leelaudomlpi S. TOP2A Amplification and Overexpression in Hepatocellular Carcinoma Tissues // Biomed Res Int. – 2015. – P. 1–8.
9. Torre L.A., Bray F., Siegel R.L., et al. Global cancer statistics, 2012 // CA Cancer J Clin. – 2015. – №65(2). – P. 87–108.
10. Wong N., Yeo W., Wong W.L., et al. TOP2A overexpression in hepatocellular carcinoma correlates with early age onset, shorter patients survival and chemoresistance // Int J Cancer. – 2009. – №124(3). – P. 644–652.

УДК 57.088.3

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЕКОМБИНАНТНЫХ ФАКТОРОВ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ В АСПЕКТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Устинникова О.Б., Рунова О.Б., Новикова Е.В.

ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России,
Москва, e-mail: Ustinnikova@exmed.ru

На основе анализа отечественных и международных нормативно-правовых документов рассмотрены основные требования к качеству и безопасности современного производства биотехнологических лекарственных препаратов. А также отражены особенности производства препаратов рекомбинантных факторов свертывания крови трех поколений в аспекте данных требований: используемые клеточные линии и стабилизаторы, способы очистки целевого продукта и инактивации контаминирующих агентов, проблемы связанные с наличием белков животного происхождения.

Ключевые слова: рекомбинантные факторы свертывания крови, стабилизаторы, питательные среды, способы вирусной инактивации, ионообменная хроматография

RECOMBINANT BLOOD COAGULATION FACTORS PRODUCTION TECHNOLOGY AND MODERN ASPECTS AND REQUIREMENTS TO QUALITY AND SAFETY OF BIOTECHNOLOGY MEDICATIONS

Ustinnikova O.B., Rounova O.B., Novikova E.V.

Scientific Center for Expertise of Medical Application Products of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, e-mail: Ustinnikova@exmed.ru

Basic quality and safety requirements to modern biotechnological medicines production based on national and international regulatory and legal documents are considered. Production features of recombinant blood coagulation factor products of three generations according to these requirements, namely: employed cell lines and stabilizers, methods of purification of the target product and contaminating reagents inactivation, problems linked to existing animal proteins, are also considered.

Keywords: recombinant blood coagulation factors, stabilizers, culture media, viral inactivation methods, ion-exchange chromatography

К настоящему времени достигнут предел развития базовых технологий получения факторов свертывания крови из плазмы крови человека. Их дальнейшее развитие не предполагает выхода за пределы частных усовершенствований технологий выделения и очистки. В связи с этим, на первый план выходят рекомбинантные факторы свертывания крови (РФСК), возможность модификации молекул которых, позволяет снизить интенсивность и частоту выработки ингибирующих антител, что открывает новые перспективы развития заместительной терапии [11, 10].

Препараты РФСК относятся к группе биотехнологических лекарственных препаратов (БЛП), производство которых осуществляется с использованием технологии рекомбинантной ДНК – технологии контролируемой экспрессии генов, кодирующих биологически активные белки в прокариотах и эукариотах, включая измененные клетки млекопитающих [9].

Ключевым аспектом производства БЛП является обеспечение постоянства выхода целевого белка заданной молекулярной

структуры, которая определяет фармацевтические свойства готового продукта [18]. Гарантией стабильности процесса получения БЛП, наряду с подтверждением качества готового продукта, служит соблюдение современных требований к производству данного типа препаратов.

В первую очередь должна быть охарактеризована клеточная линия, которая в последующем будет использована для получения соответствующего продукта. Знание основных биологических характеристик клеточной линии и их стабильность в течение установленного срока культивирования позволяет определить влияние процесса культивирования на производимый продукт, определяет требования и методы контроля.

Клеточные культуры, полученные из клеток или тканей человека и животных, должны быть исследованы на подлинность, бактериологическую стерильность, контаминацию посторонними агентами согласно утвержденным требованиям [2,3,4].

Система банков клеток ГБК (главного банка клеток) и РБК (рабочего банка клеток) является основой стабильности выпуска ле-

карственного препарата соответствующего качества. ГБК, как правило, является производным от отобранного клеточного клона, содержащего экспрессирующую конструкцию. РБК получают размножением клеток из одной или более ампул ГБК [6].

Цель оценки экспрессирующей конструкции – подтверждение того, что в клетку хозяина введена нуклеотидная последовательность, соответствующая требуемому белку, и что она сохраняется в клеточной культуре до конца продуктивного периода. Необходимость оценки экспрессирующей конструкции диктуется возможностью возникновения мутаций в последовательности генов рекомбинантного белка, продуцируемого в живых клетках, что может изменять его свойства и привести к негативным последствиям при использовании готового лекарственного препарата, полученного на основе данного белка [1].

После длительного культивирования требуется собрать данные о молекулярной целостности гена и о фенотипических и генотипических характеристиках клеток хозяина. Подтверждение генетической стабильности штамма-продуцента должно заключаться в определении копийности гена, уровня и постоянства экспрессии белка и подтверждении подлинности структуры целевого продукта [9,2,5].

Таким образом, технология создания препаратов РФСК должна быть основана на валидированной системе посевного материала, в которой используется штамм-продуцент, соответствующий международным и отечественным требованиям, где требования к сырью следует рассматривать как требования к клеткам-продуцентам, банкам клеток, родительским клеткам, среде для культивирования, а также характеристике экспрессирующей конструкции [9, 18, 6, 5].

Поскольку эндогенные факторы свертывания крови являются гликопротеидами, основными клеточными линиями при производстве РФСК являются эукариотические субстрат зависимые клетки ВНК (Baby hamster kidney) – клетки почки новорожденного хомячка, СНО (Chinese hamster ovary) – клетки яичника китайского хомячка и НЕК (human embryonic kidney) – эмбриональные клетки почки человека. Использование данных клеточных культур в качестве продуцента, позволяет получать белки, обладающие стабильной структурой с необходимой аминокислотной последовательностью и профилем гликозилирования. В таблице представлены особенности технологии препаратов РФСК, зарегистрированных в Российской Федерации.

Однако процесс культивирования эукариотических клеток нуждается в при-

менении культуральных сред, содержащих компоненты сыворотки животного происхождения, что является источником дополнительного риска для пациента в отношении бактериальной, вирусной и прионной безопасности, а также развития аллергических реакций из-за остаточного содержания гетерологичных белков. В случае применения сред, содержащих потенциально опасные компоненты, технология производства должна включать стадии очистки и вирусной/бактериальной элиминации [12].

Кроме того, в первые препараты РФСК в качестве стабилизатора входил человеческий сывороточный альбумин (ЧСА). В последующих препаратах, по рекомендации Всемирной Федерации гемофилии (World Federation of Hemophilia) ЧСА был заменен на соединения, основанные на молекулах сахаров (сахароза, трегалоза, маннитол).

Поиск возможностей культивирования рекомбинантных клеток в отсутствие сыворотки и животных белков привел к созданию препаратов РФСК третьего поколения при производстве которых, в отличие от препаратов первого и второго поколения, используют синтетические питательные среды DMEM/HAM F12, 199, RPMI с добавлением гидролизата сои, например пептонов из соевой муки, расщепленных ферментативно папаином. Подобные технологии часто бывают заявлены как «основанные на безсывороточной среде». Однако, при крупномасштабном промышленном производстве, исходный клон клеток зачастую размножают в присутствии сыворотки до накопления большого количества клеточного пула с высокой плотностью монослоя клеток. Перед сбором продукта среду роста заменяют на поддерживающую среду, которая и является безсывороточной, не содержащей животных белков. Таким образом, исключается нежелательное воздействие возможных гетерологичных белковых компонентов, однако все риски контаминации сохранены, хотя и снижены.

В связи с этим остается актуальным освобождение от контаминации занесенными агентами невирусного происхождения (микоплазмы, бактерии, грибы), вирусная контаминация и контаминация агентами, вызывающими трансмиссивную губчатую энцефалопатию (ТГЭ). Эффективные стратегии должны включать контроль и испытания исходных материалов, сырья, реагентов и вспомогательных веществ; испытания на отсутствие занесенных агентов на критических этапах производства; валидированные методики по инаktivации/удалению контаминирующих агентов [13,14,8].

Особенности технологии производства препаратов РСФК, зарегистрированных в РФ

Наименование МНН	Линия штамма-производителя	Экспрессирующая конструкция	Наличие белков животного, человеческого происхождения в культуральной среде	Способ очистки продуцируемого белка	Способ вирусной инактивации	Стабилизатор
Первого поколения						
Октоког альфа	СНО	Нуклеотидная последовательность эндогенного ФСК VIII + фактор WF	Бычий сывороточный альбумин, инсулин, апротинин	Иммуоаффинная хроматография	Пастеризация	Человеческий сывороточный альбумин
Второго поколения						
Октоког альфа	СНО	Нуклеотидная последовательность эндогенного ФСК VIII	Белки плазмы человека, инсулин	Иммуоаффинная хроматография	Обработка с использованием растворителя/детергента (ТБФ, тритон-100)	Сахароза
Октоког альфа	ВНК	Нуклеотидная последовательность ФСК VII	Эмбриональная телячья сыворотка, инсулин	Иммуоаффинная хроматография + анионообменная хроматография	Диафильтрация, стерилизующая фильтрация	Маннитол
Октоког альфа	ВНК	Нуклеотидная последовательность ФСК VII	Эмбриональная телячья сыворотка, инсулин	Иммуоаффинная хроматография + анионообменная хроматография	Ультрафильтрация, стерилизующая фильтрация	Сахароза, маннитол
Мороктоког альфа	СНО	Нуклеотидная последовательность ФСК VIII с делецией В домена	Эмбриональная телячья сыворотка	Катионно-обменная, иммуоаффинная, анионообменная хроматография	Обработка с использованием растворителя/детергента (ТБФ, тритон-100)	Сахароза
Нонаког альфа	СНО	Нуклеотидная последовательность ФСК IX	Эмбриональная телячья сыворотка	иммуоаффинная, анионообменная хроматография	Тангенциальная фильтрация с тритоном-100	Сахароза
Нонаког альфа	СНО	Нуклеотидная последовательность ФСК IX	Эмбриональная телячья сыворотка	иммуоаффинная, анионообменная хроматография	Тангенциальная фильтрация с тритоном-100	Сахароза
Третьего поколения						
Октоког альфа	СНО	Нуклеотидная последовательность эндогенного ФСК VIII + фактор WF	Соевый гидролизат без добавления сыворотки/компонентов сыворотки человеческого/животного происхождения	Иммуоаффинная хроматография	Обработка с использованием растворителя/детергента (ТБФ, тритон-100)	Трегалоза, маннитол
Мороктоког альфа	СНО	Нуклеотидная последовательность эндогенного ФСК VIII с делецией В домена	Соевый гидролизат без добавления сыворотки/компонентов сыворотки человеческого/животного происхождения	Аффинная хроматография на основе синтетического лиганда	Обработка с использованием растворителя/детергента + нанофильтрация	Сахароза

Один из методов должен инактивировать или удалять оболочечные вирусы (ВИЧ, вирусы гепатита В и С), а другой метод – безоболочечные вирусы (вирус гепатита А).

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, стадия считается эффективной, если она обеспечивает редукцию патогенов в 10^4 раз и более [7].

Для большинства рекомбинантных препаратов крови традиционным является метод обработки растворитель-детергент. Этот метод является неспецифическим и позволяет инактивировать все вирусы с липидной оболочкой: в частности ВИЧ, вирусы гепатита С и В, а также возможные неизвестные вирусы с липидной оболочкой. Применяемые детергенты ТВИН 80 или ТРИТОН Х-100 в сочетании с гидрофобным растворителем три-н-бутилфосфатом разрушают липопротеиновые мембраны. Оставшиеся фрагменты нуклеиновой кислоты не обладают патогенным действием. В присутствии детергента невозможны обратные соединения или регенерация мембран. Эффективность данного метода зависит от температуры и времени воздействия.

Тепловой способ вирусной инактивации применяется для воздействия на оболочечные вирусы (ВИЧ, гепатиты В и С) и на вирусы, не имеющие оболочек (гепатит А, парвовирус В19). Эффективность данной вирусной инактивации зависит от комбинации нескольких факторов воздействия на вирус: температурный режим, экспозиция установленной температуры, физическое состояние препарата, содержание соли, природа и концентрация стабилизатора. Тепловой режим варьируют от 80°C до 100°C , экспозиция от 30 минут до 72 часов. В настоящее время практически всеми фирмами применяется т.н. «тепловой шок»: температурный режим 100°C в течение 30 минут. Частным случаем теплового способа является метод пастеризации – тепловая обработка при температуре 60°C .

Помимо метода растворитель/детергент и тепловой обработки третьим неспецифическим методом инактивации вирусов является нанофильтрация. Стадия нанофильтрации может быть включена как основной метод вирусной инактивации, так и для осуществления дополнительного уровня вирусной безопасности. Степень удаления вирусов зависит от размера пор используемого фильтра. В методе нанофильтрации используются фильтры с размерами пор от 15 до 35 нм. Так, на конечной стадии очистки препарата «РеФакто» применяли фильтр Viresolve-180 – тангенциальный вариант компании Millipore Corp, США. Метод нанофильтрации обладает очевидными пре-

имуществами: отсутствие контаминации со стороны химических реактивов, отсутствие денатурирования белков.

Для получения высокоочищенного продукта в процессе производства чаще всего используются аффинная и ионообменная хроматография.

Наиболее часто используют ионообменную хроматографию. Разработано множество вариантов технологий с использованием анионо- и катионообменников, например, на основе DEAE-сефарозы, Q-сефарозы, CM-сефарозы, SP-сефарозы, DEAE-сферосила, сепакрила S-300 и других.

Аффинную хроматографию, основанную на специфическом взаимодействии с лигандами также используют для очистки продукта.

Для проведения этой стадии традиционно используют моноклональные антитела, но сорбенты на их основе обладают рядом существенных недостатков: ограниченным сроком службы, относительно медленной скоростью адсорбции целевого белка. Кроме того, при элюции целевого белка происходит уменьшение количества иммобилизованных антител. Наилучшей альтернативой традиционным иммуносорбентам являются аффинные сорбенты с иммобилизованными пептидомиметиками или не биологическими синтетическими лигандами [17,16].

Так, на стадии аффинной хроматографии моноклональные антитела могут быть заменены синтетическим лигандом, представляющим собой полипептид, разработанным для устранения потенциального заражения мышинным вирусом [15].

Такие сорбенты в наименьшей степени подвержены деградации ферментами и не загрязняют продукт иммуногенными биополимерами и наилучшим образом подходят для очистки белков фармацевтического применения.

Таким образом, по типу используемых клеток-продуцентов, стабилизаторов и состава питательных сред, а также способов инактивации препараты РФСК подразделяют на три поколения, отличия в технологии производства которых представлены в таблице. Последнее (третье) поколение наиболее полно отвечает современным требованиям к качеству и безопасности данного типа лекарственных средств.

Список литературы

1. Волкова Р.А., Авдеева Ж.И., Эльберт Е.В. Требования к характеристике экспрессирующей конструкции и очищенного белка при проведении доклинических испытаний иммунобиологических лекарственных препаратов, полученных с использованием методов генной инженерии // Биопрепараты. – 2011. – № 3.
2. Генно-инженерные рекомбинантные ЛС: монография 01/2008:0784 // Издание Европейской Фармакопеи на русском языке. 7 изд. Том I. – С. 927–930.

3. Дьяконов Л.П. Животная клетка в культуре: методы и применение в биотехнологии. – М., 2009. – 656 с.
4. Кулешов К.В. Методические рекомендации по определению принадлежности клеточных культур методом полимеразной цепной реакции с детекцией в реальном времени (ПЦР-РВ). – М., 2008. – 19 с.
5. Лекарственные средства, получаемые методами рекомбинантных ДНК: ОФС 1.7.1.007.15 // Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII издание. Том II [Электронный ресурс]. – URL: <http://193.232.7.107/feml> (дата обращения: 05.11.2015 г).
6. Производство и контроль качества лекарственных препаратов, полученных методом рекомбинантной ДНК: директива ЕМА 75/318/ЕЕС. 1995. 12 с.[электронный ресурс]. – URL: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2009/09/WC500003127.pdf (дата обращения: 24.11.2015).
7. Руководство по инактивации и процедурам удаления вирусов в целях обеспечения безопасности продуктов человеческой крови и плазмы: Технический отчет ВОЗ. Серия № 924, приложение 4. 2004.
8. Руководство по снижению риска распространения губчатой энцефалопатии через препараты, предназначенные для медицинского и ветеринарного применения. ЕМЕА/С 24/03. [Электронный ресурс] URL: <http://www.ema.europa.eu/ema/> (дата обращения: 24.11.2015).
9. Руководство по экспертизе лекарственных средств. Том 3. Глава 1. Оценка качества биологических лекарственных препаратов, полученных с использованием методов рекомбинантной ДНК. – М., 2014. – С. 344.
10. Устинникова О.Б., Рунова О.Б., Новикова Е.В. Актуальные направления разработки лекарственных средств на основе рекомбинантных факторов свертывания крови // Химико-фармацевтический журнал. – 2016. – № 9. – С.3–6.
11. Устинникова О.Б., Рунова О.Б., Новикова Е.В. Рекомбинантные факторы свертывания крови: особенности структуры и оценки качества // Молекулярная медицина. – 2015. – № 6. – С.3–7.
12. Burger C. An Integrated Strategy for the Process Development of a Recombinant Antibody-Cytokine Fusion Protein Expressed in BHK Cells // Appl. Microbiol. Biotechnol. 1999. Vol. 52. P. 345–353.
13. EMA. Guideline transgene expression in higher: EMEA/CHMP/BWP/48316/2006 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Scientific_guideline/2009/09/WC500003154.pdf (дата обращения: 24.11.2015).
14. ICH Q5A. Viral safety evaluation of biotechnology products derived from cell lines of human or animal origin [Электронный ресурс] URL: http://www.ich.org/fileadmin/Public_Web_Site/ICH_Products/Guidelines/Quality/Q5A_R1/Step4/Q5A_R1_Guideline.pdf (дата обращения: 24.11.2015).
15. Kelley B.D. Development and validation of an affinity chromatography step using a peptide ligand for GMP production of factor VIII // Biotechnology Bioengineer. – 2004. – № 87. – P. 400–412.
16. Morrill P. Rational combinatorial chemistry-based selection, synthesis and evaluation of an affinity adsorbent for recombinant human clotting factor VII // Journal of Chromatography. 2002. № 774. P. 11.
17. Perugini M. Hematopoietic growth factor mimetics: From concept to clinic // Cytokine & Growth Factor Reviews. 2009. № 20. P. 87–94.
18. WHO. Guidelines on the quality, safety and efficacy of biotherapeutic protein product prepared by recombinant DNA technology. Annex 3 // WHO Technical Report Series. – 2013. – № 814.

УДК 619:636. 1

ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА У ГЛУБОКО СТЕЛЬНЫХ КОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ И ПРОЯВЛЕНИЕ У НИХ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Оздемиров А.А., Анаев М.С., Рамазанова Д.М.

ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»,
Махачкала, e-mail: alim72@mail.ru

Работа по детализации взаимосвязи нарушений метаболического гомеостаза у глубоко стельных коров, на состояние естественной резистентности новорожденных телят и, проявление у них болезней органов пищеварения проводилась в неблагополучных хозяйствах, с использованием биохимических, иммунологических, гематологических и др. методов исследований. Был также изучен химический состав пастбищных и заготовленных кормов, определена их питательная ценность. в том числе дефицит натрия в зимнем рационе составлял 85,34%, кальция – 18,23%, при избыточном количестве калия более чем в 5 раз, магния – в 4,8 раз. Проведен анализ биохимических, гематологических и иммунологических исследований как глубоко стельных коров, так и народившегося от них молодняка. Выявленная несбалансированность рационов по многим питательным и биологически активным веществам, отразилась на общем физиолого-биохимическом статусе подопытных коров и народившихся от них телятах.

Ключевые слова: биохимические методы исследования, метаболический гомеостаз, общая резистентность, болезни желудочно-кишечного тракта, химический состав кормов

EFFECT OF DISTURBANCES METABOLIC HOMEOSTASIS IN PROFOUNDLY PREGNANT COWS ON THE NATURAL RESISTANCE NEWBORN CALVES AND MANIFESTATIONS THEY DISEASES OF THE DIGESTIVE

Ozdemirov A.A., Anaev M.S., Ramazanova D.M.

Caspian Zonal Research Veterinary Institute, Makhachkala, e-mail: alim72@mail.ru

Work to detail the relationship of metabolic disorders of homeostasis in deep pregnant cows, the state of the natural resistance of newborn calves and the manifestation of their digestive diseases held in disadvantaged households, using biochemical, immunological, hematological, and others. Research methods. Was also studied the chemical composition of pasture and forages harvested, picked their nutritional value. including sodium deficiency in winter ration was 85.34% calcium – 18.23% with an excess amount of potassium is more than 5 times, magnesium – 4.8 times. Revealed an imbalance of diets in many nutrients and bioactive substances that affect the overall physiological and biochemical status of the experimental cows and calves of the people from them.

Keywords: biochemical research methods, metabolic homeostasis, the total resistance, disease of the gastrointestinal tract, the chemical composition of the feed

Изучение влияния различных факторов и причин, обусловленных взаимосвязью между нарушениями метаболического гомеостаза у глубоко стельных коров на состояние естественной резистентности и, проявлению болезней желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят (до 20 суток) актуально, во-первых, как наиболее распространенная возрастная категория в отношении данных патологий, и во-вторых, как фактор, формирующий предрасположенность к заболеваниям у более старшего молодняка, с возможностью проведения дальнейших исследований по разработке эффективных технологий лечения и профилактики, обеспечивающих сохранность телят от заболеваний пищеварительного тракта, в условиях Прикаспийского региона, с наличием отгонно-пастбищного содержания поголовья.

Новизна работы состоит в изучении факторов повышающих риск, или же пред-

располагающих возникновению болезней у новорожденных телят, на молочно – товарных фермах со слабым финансово-экономическим потенциалом.

Цель и задачи исследований – изучить влияние нарушений метаболического гомеостаза у глубоко стельных коров на состояние естественной резистентности новорожденных телят и проявление у них болезней органов пищеварения в условиях Прикаспийского региона России.

Материалы и методы исследования

Работа была проведена в условиях молочной фермы СПК «Серго» Гунибского района на территории отгонных пастбищ и в лаборатории незаразной патологии ФГБНУ «ПЗНИВИ».

С целью изучения взаимосвязи заболеваний новорожденных телят с патологией метаболического гомеостаза глубоко стельных коров, нами были сформированы две группы коров красной степной породы: опытная и контрольная. Опытная группа, состоящая из 7 коров, помимо основного рациона, в целях ба-

лансирования их организма по азотистым и биологически активным веществам, получала, разработанные в условиях лаборатории, минеральные премиксы, в течении 60 дней (до отела) в дозе 98 г на одно животное в сутки, в два приема, в смеси с комбикормом или сенажом, силосом, при свободном водопое. Контрольная группа, состоящая из 7 коров, помимо рациона ни чего не получала.

От всех подопытных коров (14 голов) и народившихся от них телят (14 голов) взяты пробы крови и определен фон основных биохимических показателей, а также питательная ценность пастбищных и заготовленных кормов.

Все подопытные животные до постановки опыта (подготовительный период) были подвергнуты клиническому осмотру. Коровы, были подвергнуты индивидуальному обследованию общепринятыми в ветеринарной практике методами (Кумсиев Ш.А., 1970 и др.). Во время проведения опыта следили за наличием клинических признаков, продуктивностью и сохранностью животных. При расчете результатов исследований для выражения их в размерности Международной системы (СИ) пользовались формулами и коэффициентами перевода, которые предлагают В.Г. Колб и В.С. Камышников (1982).

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования структуры рациона стельных коров в СПК «Серго»

Мировой приоритет приобретают исследования в области защиты животных от болезней, в условиях промышленной технологии. В связи с чем, для профилактики болезней незаразной этиологии, необходим систематический контроль состояния процессов метаболизма у животных и, своевременные мероприятия по улучшению кормовой базы, условий содержания, совершенствованию структуры рационов, обогащению кормов минеральными добавками и пр. [1].

Исследования, проведенные в условиях молочных ферм равнинной зоны Прикаспия, в условиях отгонных пастбищ Гунибского района, выявили некоторый дефицит переваримого протеина в весенне-летнем рационе крупного рогатого скота (46%) и его недостаток (29%) в осенне-зимнем (табл. 1,2).

Таблица 1

Содержание питательных веществ в весенне-летнем рационе стельных коров

Наименование кормов	Кол-во корма на жив. в сутки	Сухое вещество, кг	Кормовые единицы (К.Е.), кг	Переваримый протеин, г	Сахар, г	Каротин, мг
Комбикорм	1,0	0,92	1,1	52,0	46,0	123,74
Сено люцерновое	3,0	2,7	1,2	276,6	206,8	20,2
Силос кукурузный	20	5,0	2,9	240,0	171,5	3,1
Солома пшеничная	6,0	5,22	0,9	42,0	24,2	18
Содержится в рационе	30,0	13,84	6,1	610,6	518,8	147,0
Требуется по норме	35–40	8,5	7,2	825,0	730,0	200,0
Дефицит	5,0	–	1,1	214,4	261,2	53,0

Таблица 2

Содержание питательных веществ в осенне-зимнем рационе глубоко стельных коров

Наименование кормов	Кол-во корма на жив. в сутки	Сухое вещество, кг	Кормовые единицы (К.Е.), кг	Переваримый протеин, г	Сахар (г)	Каротин (мг)
Пастбищная растительность	35,0	10,5	5,1	686,9	385,0	237,04
Комбикорм	1,0	0,92	1,1	53,0	10,2	7,65
Всего в рационе	36,0	10,96	6,2	739,9	395,2	244,69
Требуется по норме	35–40	8,5	7,2	825,0	730,0	200,0
дефицит	–	–	1,0	85,1	334,8	–

Известно, что дефицит протеина в рационе животных способствует снижению продуктивности, эффективности использования корма. Проведенные исследования выявили пониженное количество сахара в осенне-зимнем рационе до 48%, а в летнем – до 45,9% и нарушение сахаропротеинового соотношения (табл. 2).

Уровень каротина в осенне-зимнем рационе оказался на 26,5% ниже потребности животных.

Таким образом, сухостойные коровы, в условиях молочных ферм равнинного Прикаспия недостаточно обеспечены полноценным протеиновым, углеводным и витаминным питанием.

рованы по многим макро-микроэлементам, в том числе в весенний период выявлен значительный недостаток в пастбищном разнотравье кальция 72%, натрия – 78%, фосфора – 69,8%, меди – 30%, цинка и кобальта – до 28%, марганца – до 8%, при избытке калия, магния, никеля, свинца и оптимальном уровне железа. Осенне-зимний рацион оказался бедным натрием – до 89%, кальцием – до 58,6%, фосфором – до 38%, медью – до 15%, цинком – до 21%, марганцем – до 58,6%, кобальтом – до 35,4%, при избытке калия, магния и свинца, что, отрицательно сказывается на развитии эмбриона и новорожденного приплода (табл. 3).

Таблица 3

Содержание макро-микроэлементов в кормах и воде колхоза им. Серго

Элементы	Ед. изм.	Наименование корма				Ед. изм.	Водоисточники	
		комби-корм	сено люцерновое	силос кукурузный	пастбищное разнотравье		артезианская	озерная
Кальций	г/кг с/в	1,40	2,60	4,29	2,80	г/л	0,019	0,050
Фосфор	–	2,50	2,80	2,0	2,30	–	–	–
Калий	–	2,50	15,0	16,60	18,33	–	0,005	0,047
Натрий	–	0,25	0,21	0,16	0,33	–	0,030	0,045
Магний	–	0,22	2,63	11,90	3,96	–	0,039	0,051
Железо	мг/кг с/в	23,0	57,50	72,50	99,33	мг/л	0,11	1,13
Медь	–	6,0	10,50	11,50	10,50	–	0,0055	0,027
Цинк	–	44,33	33,33	45,50	47,83	–	0,024	0,073
Марганец	–	16,0	14,16	33,30	69,16	–	0,01	0,24
Кобальт	–	следы	0,30	1,20	0,90	–	0,0067	0,022
Никель	–	3,11	9,48	15,80	12,64	–	0,015	0,56
Свинец	–	1,35	3,60	6,75	8,10	–	0,006	0,054

Общеизвестно, что как недостаток, так и избыток макро-микроэлементов в рационах животных наносит значительный ущерб животноводству, в том числе нарушаются процессы метаболизма в организме, что способствует возникновению заболеваний, сдерживается рост и развитие молодняка, происходят патологические изменения многих функций и систем, снижается продуктивность и качество продукции. Макро- и микроэлементы должны поступать в организм в оптимальных количествах и соотношениях и в строгом соответствии с потребностью животных с учетом их биологической доступности [2].

Исследование кормов рациона свидетельствует, что рационы также не сбалансиро-

Биохимические и гематологические исследования крови у подопытных животных

Установлено, что многие заболевания человека и животных протекают особенно тяжело при нарушении общего биохимического статуса организма. [3].

Биохимические исследования крови служат важным звеном в диагностической цепи патологии обмена веществ и уже на ранних стадиях развития болезни дают возможность определить начало патологических сбоев процессов метаболизма в организме.

Анализ результатов исследований пастбищных и заготовленных кормов в условиях равнинного и предгорного Прикаспия,

выявил несбалансированность рационов стельных коров в разные сезоны года по питательным и биологически активным веществам, что отразилось на общем биохимическом статусе животных (табл. 4).

Результаты опытов показали положительное влияние кормовой добавки на общий биохимический статус животных из опытной группы, их рост, развитие и воспроизводительную функцию. Произошло улучшение функции кроветворения, уровень гемоглобина в крови опытных живот-

ных повысился по сравнению с исходными данными на 22 %, с контрольной – 6 %, щелочной резерв достиг физиологической нормы и увеличился на 29%, сахар – 16%.

Наблюдалось улучшение белкового обмена. Концентрация общего белка в сыворотке крови повысилась на 18,5% по сравнению с исходными данными и соответствовала оптимальным физиологическим нормам и превышала контроль на 12%. Количество альбуминов увеличилось на 10 и 8,5%, соответственно (табл. 5).

Таблица 4

Сравнение некоторых биохимических показателей в крови у подопытных коров

Показатели	Един. измер.	Опытная группа	Контрольная группа	Норма
Гемоглобин	$\frac{\text{г}\%}{\text{г/л}}$	$\frac{10,6 \pm 0,48}{106,0 \pm 4,83}$	$\frac{10,0 \pm 0,64}{100,0 \pm 6,44}$	$\frac{10-13}{100-130}$
Каротин	$\frac{\text{мг}\%}{\text{ммоль/л}}$	$\frac{0,50 \pm 0,03}{0,009 \pm 0,0003}$	$\frac{0,44 \pm 0,03}{0,008 \pm 0,0003}$	$\frac{0,5-0,6}{0,009-0,010}$
Витамин С	$\frac{\text{мг}\%}{\text{ммоль/л}}$	$\frac{0,60 \pm 0,15}{33,96 \pm 0,15}$	$\frac{0,35 \pm 0,06}{19,81 \pm 0,06}$	
Резервная щелочность	об%СО ₂	47,64±0,79	40,99±3,17	45–55
Сахар	$\frac{\text{мг}\%}{\text{ммоль/л}}$	$\frac{48,32 \pm 1,03}{2,69 \pm 0,06}$	$\frac{41,39 \pm 1,28}{2,30 \pm 0,08}$	$\frac{45-80}{\square}$

Таблица 5

Сравнение некоторых биохимических показателей в крови у подопытных коров

Показатели	Един. измер.	Подопытная группа		Норма
		опыт	контроль	
Общий белок	$\frac{\text{г}\%}{\text{г/л}}$	$\frac{8,35 \pm 0,10}{83,5 \pm 0,96}$	$\frac{7,34 \pm 0,56}{73,4 \pm 5,6}$	$\frac{8,0-9,3}{80-93}$
Альбумины	–	$\frac{43,8 \pm 1,13}{438,0 \pm 11,3}$	$\frac{40,08 \pm 1,05}{400,8 \pm 10,47}$	$\frac{42-50}{420-500}$
α-глобулины	–	$\frac{15,4 \pm 0,48}{154,0 \pm 4,8}$	$\frac{14,6 \pm 0,80}{146,0 \pm 8,0}$	12–20
β-глобулины	–	$\frac{16,08 \pm 0,86}{160,8 \pm 8,8}$	$\frac{13,08 \pm 0,64}{130,8 \pm 6,4}$	10–16
γ-глобулины	–	$\frac{24,6 \pm 0,81}{246,0 \pm 8,1}$	$\frac{32,2 \pm 0,71}{322,0 \pm 7,1}$	24–40
Церуплозмин	мкг %	17,92±1,13	15,87±0,57	

Нормализовался и минеральный обмен. Так, уровень кальция в сыворотке крови у опытных коров снизился на 15% по отношению к исходным данным и контрольной группе. Количество фосфора у опытных животных повысилось на 33% и достигло физиологической нормы, у контрольных продолжало оставаться низким. Уровень магния в крови превышал контроль в 1,5 раза, но все же оставался ниже нормальных значений. Наблюдалось уве-

личение железа в 1,6 раза, что согласуется с уровнем гемоглобина в крови опытных коров, по сравнению с контрольными. Под влиянием препарата произошло повышение концентрации меди в крови опытных животных по сравнению с исходными данными на 37,6%, контролем – 11,5%, хотя и оставался ниже норма на 13%, марганца – на 48,7% и 33,3% соответственно, кобальта – более 50% при снижении свинца на 27,7% (табл. 6).

Таблица 6

Состояние минерального метаболизма в организме подопытных коров, n=7

Элемент	Единица измерения	Подопытные группы		Норма
		Опыт	контроль	
Кальций	мг%	$16,25 \pm 0,78$	$18,44 \pm 0,90$	9–12
	ммоль/л	$4,06 \pm 0,20$	$4,60 \pm 0,23$	
Фосфор	–	$6,42 \pm 0,17$	$4,09 \pm 0,16$	5,2–7
		$2,08 \pm 0,06$	$1,33 \pm 0,06$	
Натрий	–	$502,50 \pm 7,24$	$457,50 \pm 7,24$	320–330
		$218,59 \pm 3,15$	$199,02 \pm 3,15$	
Калий	–	$23,20 \pm 1,86$	$31,9 \pm 0,69$	
		$5,94 \pm 0,48$	$8,17 \pm 0,18$	
Магний	–	$0,54 \pm 0,08$	$0,38 \pm 0,03$	1,8–3,2
		$0,23 \pm 0,04$	$0,16 \pm 0,02$	
Железо	–	$45,0 \pm 1,24$	$28,82 \pm 1,79$	36–45
		$8,06 \pm 0,23$	$5,16 \pm 0,32$	
Медь	мкг%	$61,0 \pm 3,85$	$54,0 \pm 1,93$	60–120
	мкмоль/л	$9,61 \pm 0,61$	$8,50 \pm 0,31$	
Цинк	–	$187,8 \pm 19,17$	$109,67 \pm 9,02$	230–300
		$28,93 \pm 2,93$	$16,89 \pm 1,39$	
Марганец	–	$15,6 \pm 1,83$	$10,4 \pm 0,77$	10–15
		$2,84 \pm 0,34$	$1,90 \pm 0,14$	
Кобальт	–	$5,25 \pm 0,11$	$2,38 \pm 0,28$	5–5,5
		$0,90 \pm 0,02$	$0,41 \pm 0,05$	
Никель	–	$3,96 \pm 0,11$	$2,94 \pm 0,11$	
		$0,66 \pm 0,02$	$0,50 \pm 0,02$	
Свинец	–	$27,5 \pm 0,80$	$35,0 \pm 0,00$	
		$1,32 \pm 0,04$	$1,68 \pm 0,00$	

Основной причиной заболеваний новорожденных телят считаются неполноценность кормления маток в период стельности (дисбаланс макро- микроэлементов, нарушения зоогигиенических норм содержания – скученность, сырость, духота, сквозняки, перегревание, поедание недоброкачественной водой и др.), и на этом фоне развитию условно-патогенной микрофлоры.

Эти вопросы в различной степени нашли отражение в многочисленных научных исследованиях, в том числе в работах [4–8].

Для выяснения влияния нарушений метаболического гомеостаза у глубоко-стельных коров на состояние естественной резистентности и проявления болезней желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят, нами были проведены физиолого-диагностические и лабораторные исследования у народившегося от подопытных коров молодняка (табл. 7, 8).

Полученный приплод от опытных коров оказался физиологически более зрелым. При этом вес теленка, в опытной группе,

при рождении превышал контроль на 22%. Устойчивость позы стояния, сразу после рождения, в опытной группе наблюдалось через 42 мин., в контрольной – только через 71 мин. Средний привес за 40 дней превышал контроль на 24%. Опытные телята хорошо росли и развивались. Так, масса тела при отбивке в опытной группе превышала контроль на 25%, а их общая резистентность на 21,3% оказалась выше, чем в контроле. Кроме того, у двоих телят контрольной группы наблюдалось пониженное количество резцовых зубов, что в совокупности с пониженной массой тела (17,9 и 18,0кг) и длительной устойчивостью позы стояния (через 75 и 85 мин. после рождения) говорит о том, что эти телята являются гипотрофиками.

У телят контрольной группы, на 2–3 сутки у телят отмечали снижение аппетита, незначительное усиление перистальтики кишечника, дефекация была частая, кал разжижен, светло-желтого цвета, кисловатого запаха. Общее состояние животных оставалось удовлетворительным.

Таблица 7

Оценка физиологической зрелости новорожденного приплода

№	Масса новорожденных телят (кг)	Состояние волосяного покрова	Устойчивость позы (стояние на ногах) после рождения	Количество резцовых зубов	Масса тела после отбивки через 40 дней	Общая резистентность в первые 3 дня после рождения (показатели глобулинов)
Опытная группа						
1	20,4	блестящий, гладкий	45	4	44,9	1,72
2	22,9	–	40	4	48,0	1,84
3	20,0	–	38	4	46,0	1,84
4	21,6	–	42	4	44,5	1,75
5	20,0	–	43	4	40,8	1,80
6	21,8	–	45	4	45,4	1,78
Среднее	21,0	–	42	4	44,9	1,79
Контрольная группа						
1	17,8	гладкий	65	4	32,1	1,39
2	17,9	взъерошенный	75	2	34,5	1,40
3	18,2	блестящий, гладкий	58	4	33,5	1,48
4	17,4	–	70	4	31,9	1,36
5	18,0	взъерошенный	85	2	37,5	1,42
Среднее	17,8		71	–	33,9	1,41

Среднее количество эритроцитов (10,2) и уровень гемоглобина (13,0г%) были завышенными, в сравнении с нормальными значениями, у телят контрольной группы, что указывает на сгущение крови, вследствие незначительного обезвоживания, это подтверждает и повышенный уровень гематокритной величины (42,2%) (табл. 8). Подобные отклонения говорят о пониженной общей резистентности организма новорожденных, проявившихся у подопытных телят развитием диспепсии.

Выводы

В ходе научных исследований определены основные причины снижения естественной резистентности и заболеваний желудочно-кишечного тракта новорожденных телят, среди которых основная роль, в СПК «Серго», принадлежит нарушению внутриутробного развития плода, проявившаяся следующими пониженными показателями жизнедеятельности новорожденных: общая резистентность крови (ср. $n=7 - 1,41$); количество резцовых зубов при рождении

Таблица 8

Гематологические и биохимические показатели жизнеспособности телят

Показатели	Единица измерения	Новорожденные телята		В норме
		опыт	контроль	
Гемоглобин	г%	12,2	13,0	12
Эритроциты	1012/л	9,4	10,2	9,0–9,5
Лейкоциты	109/л	9,5	8,6	9,5–10,5
Общий белок	%	5,2	5,0	5,3–7,5
Гематокрит	%	35,4	42,2	35,0
Резервная щелочность	об%СО ₂	48,3	44,6	52–62
Витамин А	мкмоль/л	1,6	0,8	2,1–2,8
Натрий	ммоль/л	158,5	182,2	160
Калий	–	5,7	6,4	5,5
Кальций	–	2,8	2,4	2,9
Магний	–	2,0	1,8	1,6
Железо	–	10,4	10,8	9,8–10,4

По данным ряда авторов, в основе всего патогенеза группы болезней желудочно-кишечного тракта лежит несоответствие между функциональной нагрузкой на органы пищеварения и их морфологической возможностью, что приводит к перезагрузке системы пищеварения [6].

Развитие диспепсии и снижение общей резистентности организма телят, в данном хозяйстве, было вызвано нарушением внутриутробного развития, что явилось следствием слабого биохимического статуса у коров-матерей, по причине отсутствия у них, в последнюю треть стельности, сбалансированного по питательным веществам рациона кормления. Диспепсия новорожденных телят, в контрольной группе, характеризуется наличием в организме метаболического ацидоза, который проявляется снижением резервной щелочности сыворотки крови на 14,3%; увеличением содержания калия в крови на 16%.

(от 2 до 4); увеличенной устойчивостью позывостояния (ср. 71 мин) и низкой массой при рождении (ср. 17,8 кг или 5–6% от массы тела матери).

Проведенный анализ позволяет предположить, что одной из основных причин нарушения внутриутробного развития плода является нарушение условий кормления стельных коров на последних месяцах стельности.

Биохимические исследования кормов рациона сухостойных коров выявили недостаточную обеспеченность полноценным протеиновым (дефицит 48%), минеральным (недостаток кальция на 72%, натрия – 78%, фосфора – 69,8%, меди – 30%, цинка и кобальта – до 28%, марганца – до 8%), углеводным (на 45,9%) и витаминным (дефицит по количеству каротина составил 26,5%) питанием. Отмечалось нарушение сахаропротеинового соотношения (1:1,13, при норме 1, 3:1).

Результаты исследований подопытных коров на последних месяцах стельности показали, что от коров опытной группы, которой в течении 60 дней (до отела) задавался минеральный премикс, разработанный с учетом особенностей региона, отелившийся приплод, имел лучшие показатели жизнеспособности (общая резистентность – 1,79; устойчивость позыстояния – 42 мин.; масса тела при рождении – 21 кг), а также более высокий иммунологический и биохимический статус, по сравнению с телятами, контрольной группы коров, которым данный премикс не задавался.

Таким образом, проведенный эксперимент показал патогенетическое значение нарушений условий кормления глубоко-

стельных коров, на последних месяцах стельности.

Список литературы

1. Аликаев В.А., Шайхаманов М.Х. Профилактика и лечение болезней молодняка сельскохозяйственных животных. – М.: Колос. 1968.
2. Encyclopedia of Human Nutrition. 2nd Ed. Caballero B, Allen L, Prentice A, (eds.), England: Elsevier Press, Ltd. (2005).
3. Афонский С.И. Биохимия животных. – М., 1964. – 630 с.
4. Джамалутдинова И.Н., Мамаев Н.Х. и др. Методические рекомендации по применению макро- микроэлементов в Республиках Северного Кавказа, 1967, 1980.
5. Самохин В.Т. и др. Биологически активные вещества, их значение в профилактике и лечении болезней животных незаразной этиологии // Сборник научных трудов. – Воронеж, 1988.
6. Слоним А.Д. Основы общей экологической физиологии млекопитающих. – М., 1952.

УДК 546 (123.811.86.24)

ХАРАКТЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В РАЗРЕЗЕ GESB₄TE₇-GESNSB₄TE₈ КВАЗИТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ GETE-SB₂TE₃-SNTE

Гурбанов Г.Р., Адыгезалова М.Б.

*Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, Баку,
e-mail: ebikib@mail.ru, mehpareadigozelova@yahoo.com*

Методами физико-химического анализа (ДТА, РФА, МСА, измерения микротвердости и определения плотности) изучен характер взаимодействия компонентов по разрезу GeSb₄Te₇-GeSnSb₄Te₈. Экспериментально установлено, что диаграмма состояния разреза является квазибинорной и относится к эвтектическому типу квазитройной системы GeTe-Sb₂Te₃-SnTe. Координаты эвтектической точки: 35 мол% GeSb₄Te₇ и 725К. В разрезе GeSb₄Te₇-GeSnSb₄Te₈ обнаружена растворимость на основе обоих компонентов. Растворимость на основе GeSb₄Te₇ достигает 15 мол% GeSnSb₄Te₈, а на основе GeSnSb₄Te₈ – 20 мол% GeSb₄Te₇ при комнатной температуре. Монокристаллы из области твердых растворов на основе исходных веществ получили по методу Бриджмена-Стокваргера. Изучены физические свойства сплавов из областей твердых растворов. Измерение термоэлектрических и электрофизических свойств проводили при комнатной температуре и в широком интервале температур. Установлено, что сплавы из твердых растворов относятся к классу указанных полупроводников с р-типом проводимости.

Ключевые слова: электропроводность, коэффициент термо-эд.с., теплопроводность, термоэлектрическая эффективность

THE NATURE OF INTERACTIONS IN THE CUT OF GESB₄TE₇-GESNSB₄TE₈ QUASI-TERNARY SYSTEM OF GETE-SB₂TE₃-SNTE

Gurbanov G.R., Adigezalova M.B.

*Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku,
e-mail: ebikib@mail.ru, mehpareadigozelova@yahoo.com*

By the methods of physical and chemical analysis (DTA, XRD, ISA, micro hardness and density determination) the nature of the interaction of components in the cut of GeSb₄Te₇-GeSnSb₄Te₈ has been studied. It has been experimentally established that the constitution diagram of the cut is quasi-binary and refers to the eutectic type of quasi-ternary system of GeTe-Sb₂Te₃-SnTe. The coordinates of the eutectic point: 35 mol% GeSb₄Te₇ and 725K. In the cut of GeSb₄Te₇-GeSnSb₄Te₈ it has been detected the solubility on the basis of both components. The solubility on the basis of GeSb₄Te₇ reaches 15 mol% of GeSnSb₄Te₈, and on the basis of GeSnSb₄Te₈ – 20 mol% of GeSb₄Te₇ at room temperature. The single crystals of the field of solid solutions based on the starting materials have been obtained by the method of Bridgman-Stokvargera. The physical properties of the alloys of the areas of solid solutions have been studied. The measurement of thermoelectric and electro-physical properties has been carried out at room temperature and in a wide temperature range. It has been established that alloys of solid solutions refer to a class of mentioned semiconductor with p-type conductivity.

Keywords: electrical conductivity, thermal emf coefficient, thermal conductivity, thermoelectric efficiency

Применение последних достижений в области физики, физической химии и технологии производства полупроводниковых материалов в современной электронике подняли ее на качественного новый уровень.

Известно, что кремний и германий – как элементарные полупроводники, а также бинарные халкогениды элементов германия и мышьяка являются классическими полупроводниками и уже не отвечают современным требованиям, предъявляемым к электронной технике.

Соединения типа и, а также сложных твердых растворы на их основе являются самыми лучшими термоэлектрическими материалами, имеющие высокий термоэлектрический эффект при 300–900К. Однако у этих материалов имеются два очень важных момента, которые влияют на технологические процессы.

Во-первых, в указанных типах соединения исходные компоненты растворяясь друг

в друге образуют антиструктурные дефекты и в зависимости от степени растворения увеличивается концентрация носителей заряда. Процесс растворения увеличивается в зависимости от температуры, поэтому при медленном охлаждении растворенный компонент выделяется в виде макроскопических включений или же диффундируется в границах кристаллических фаз.

Вторая особенность связана с тем, что на кривой ликвидуса бинарного соединения сингулярная точка выходит из стехиометрического состава. С другой стороны следует отметить, что ширина запрещенной зоны у полупроводников типа и имеет низкой значение s и все это ограничивает использование их в качестве термоэлектрического материала.

В настоящее время активно развивается новое направление поиска эффективных термоэлектрических материалов, заключающееся в получении сложных тройных

или четверных узкозонных халькогенидов, обладающих сложными кристаллическими решетками. Для этих материалов ожидаются низкие значения теплопроводности. Это связано с тем, что большие элементарные ячейки, которые, как правило, характерны для сложных халькогенидов, способствуют уменьшению скорости распространения фотонов, ответственных за перенос тепла в материале. Относительно слабые связи между слоевыми пакетами и большие атомные массы элементов также способствуют понижению теплопроводности. Поэтому получение и исследование термоэлектрических свойств четверных халькогенидов в настоящее время является актуальным, поскольку для них характерно монотонное изменение многих свойств (например, ширины запрещенной зоны, параметра элементарной ячейки), что позволяет варьировать функциональные свойства материала, меняя состав [1–10,14].

С этой точки зрения сплавы разреза $\text{GeSb}_4\text{Te}_7\text{--GeSnSb}_4\text{Te}_8$ квазитройной системы $\text{GeTe--Sb}_2\text{Te}_3\text{--SnTe}$ представляют интерес для получения новых среднетемпературных термоэлектрических материалов с низкой решеточной теплопроводностью.

Цель настоящей работы – изучение фазового равновесия в квазитройной систе-

ме $\text{GeTe--Sb}_2\text{Te}_3\text{--SnTe}$ по разреза $\text{GeSb}_4\text{Te}_7\text{--GeSnSb}_4\text{Te}_8$.

По данным [11] $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ плавится при 950К и кристаллизуется в ромбической сингонии с параметрами элементарной ячейки решетки $a=4,92$, $b=9,43$, $c=18,05\text{Å}$ пр.гр. $P_{\text{nm}} V=837,44 \text{Å}^3$. $Z=2$.

Согласно [13] GeSb_4Te_7 плавится конгруэнтно при температуре 880К. Тройное соединения GeSb_4Te_7 кристаллизуется в гексагональную кристаллическую решетку с параметрами $a=4,21$ $c=23,65\text{Å}$, пространственная группа симметрии [12].

Материалы и методы исследования

Для изучения фазового равновесия в $\text{GeSb}_4\text{Te}_7\text{--GeSnSb}_4\text{Te}_8$ синтезировали 18 образцов различного состава (табл. 1). Сплавы синтезировали из высокочистых компонентов GeSb_4Te_7 и $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$, эвакуированных до 0,133 Па кварцевых ампулах. Образцы разреза переплавляли, либо спекали при температурах 700–1000К, а затем отжигали при 600К в течение 1000 ч. и закачивали в воде со льдом.

Полученные сплавы были компактными, устойчивыми на воздухе и органическими растворителями, взаимодействовали с концентрированными минеральными кислотами (HCl , HNO_3 , H_2SO_4 и др.).

Исследование сплавов системы проводили методами дифференциального термического (ДТА), рентгенографического (РФА), микроструктурного (МСА) анализа, а также измерением микротвердости и определением плотности.

Таблица 1

Результаты ДТА, плотности и микротвердости сплавов разреза $\text{GeSb}_4\text{Te}_7\text{--GeSnSb}_4\text{Te}_8$

Состав, мол%		Термические эффекты нагрев К	Микротвердость МПа	Плотность г/см ³	Фазовый состав
GeSb_4Te_7	$\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$				
0,0	100	950	590	6,39	однофазная
5,0	95	870,940	580	6,40	однофазная
8,0	92	850,930	575	6,41	однофазная
12	88	830,925	560	6,42	однофазная
15	85	810,905	560	6,43	однофазная
20	80	760,885	560	6,44	двухфазная
30	70	725,800	560	6,44	двухфазная
35	65	725	555	эвтектика 6,45	двухфазная
40	60	705,745	555	6,45	двухфазная
50	50	725,775	550	6,46	двухфазная
60	40	725,805	550	6,46	двухфазная
70	30	725,830	550	6,47	двухфазная
80	20	750,850	545	6,47	однофазная
85	15	775,865	545	6,48	однофазная
88	12	780,870	535	6,49	однофазная
92	8,0	800,875	535	6,50	однофазная
95	5,0	875,880	538	6,501	однофазная
100	0,0	880	530	6,503	однофазная

ДТА образцов осуществляли на низкочастотном терморегистраторе НТР-73 с хромель-алюмелевыми термопарами. Скорость нагревания составляла 10 град. / мин.

РФА проводили на дифрактометре ДРОН-3 (CuK_α -излучение, Ni-фильтр).

МСА полированных протравленных шлифов изучали на микроскопе МИМ-8.

Микротвердость образцов измеряли на микротвердомере ПМТ-3 при нагрузках, выбранных в результате изучения зависимости микротвердости для каждой фазы от нагрузки.

Плотность сплавов определяли пикнометрическим взвешиванием, наполнителем служил толуол.

Результаты исследования и их обсуждение

Для исследования разреза GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ было синтезировано 18 сплавов. Синтезированные сплавы GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ разреза серебристо-белым цветом, металлическим блеском. Они устойчивы к атмосфере воздуха, воде и органическим растворителям, под действием минеральных кислот (HNO_3 , H_2SO_4) и щелочей (NaOH , KOH) разлагаются.

Синтезированных сплавы GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ разреза исследовались комплексными методами физико-химического анализа (табл.1)

Эндотермические эффекты наблюдаемые при ДТА, при 725К соответствуют эвтектическим изотермам, а остальные подхо-

дят для температура ликвидуса. В образце состава 35 мол% GeSb_4Te_7 , при 725К наблюдался только один эндоэффект, соответствующий эвтектике. По микроструктурному анализу уточнена точка эвтектики ~35 мол% и построена по треугольнику Таммана.

По результатам микроструктурного анализа было установлено, что сплавы, имеющие в составе до 15 мол% GeSb_4Te_7 и 20 мол% $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ являются однофазными, а остальные двухфазные.

Сравнительный анализ полученных при РФА дифрактограмм соединений GeSb_4Te_7 и $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ показал, что в исследуемом интервале концентрации кроме образцов состава 15 мол% GeSb_4Te_7 и 20 мол% $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$, линии дифракции, полученные на остальных образцах, являются комплексом линий дифракции, наблюдаемых на исходных компонентах.

С целью уточнения границ области твердого раствора с двух сторон промежуточные сплавы были гомогенизированы при температуре 675–525К и непосредственно охлаждены при аналогичной температуре.

Далее были проведены микроструктурный и рентгенофазовый анализы изучаемых сплавов.

По результатам экспериментальных методов физико-химического анализа была построена функция состояния GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ разреза (рисунок).

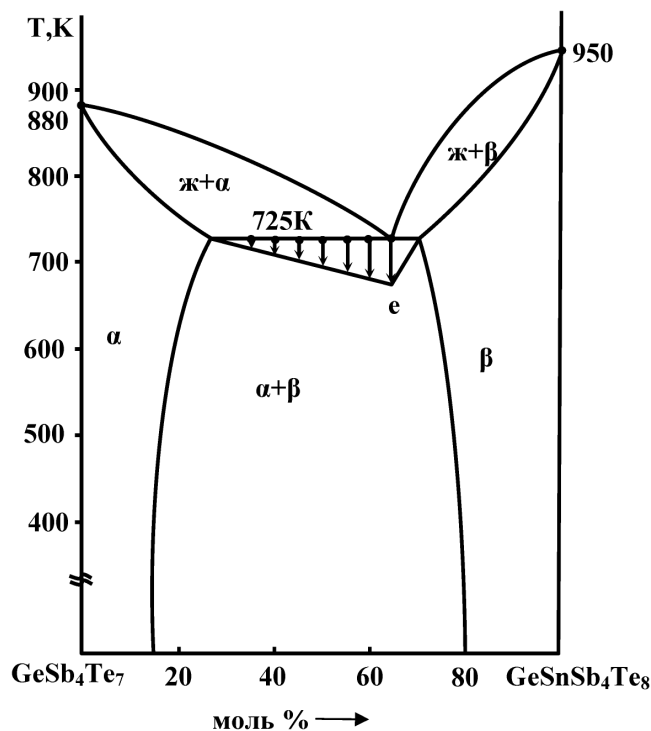
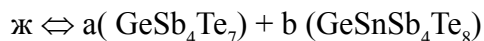


Диаграмма состояния разреза GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$

Как видно из рисунка, разрез GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ является квазибинарным сечением квазитройной системы $\text{GeTe-Sb}_2\text{Te}_3$ – SnTe и относится к эвтектическому типу.

Ликвидус разреза GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ состоит из двух ветвей первичной кристаллизации фаз, выделяющихся из области α -твердых на основе GeSb_4Te_7 и β -твердых растворов на основе $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$. Совместная кристаллизация α и β фаз заканчивается в двойном эвтектическом равновесии с координатами 35 мол% GeSb_4Te_7 и 725K.



По методу Бриджмена – Стокбаргера были выращены монокристаллы из области твердых растворов разреза GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ для электрофизических измерений. Оптимальный режим роста кристаллов приведен в табл. 2

новлено, что она является квазибинарным сечением квазитройной системы $\text{GeTe-Sb}_2\text{Te}_3$ – SnTe .

2. В разрезе GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ на основе GeSb_4Te_7 при комнатной температуре образуется 15 мол% α , а на основе $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ -20 мол% β области твердого раствора.

3. Монокристаллы из области твердых растворов на основе исходных веществ для физических измерений получали направленной кристаллизацией по методу Бриджмена.

4. Исследованием температурных зависимостей некоторых электрофизических параметров твердого раствора $(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{1-x}(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_x$ и $(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{1-x}(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_x$, установлено, что сплавы относятся к классу указанных полупроводников с р-типом проводимости

Таблица 2

Оптимальный режим выращивания монокристаллов $(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{1-x}(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_x$ и $(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{1-x}(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_x$

Состав твердого раствора	Тем-па- зоны, К	Скорость дви- жения ампулы, мм/ч	Вес моно- кристал- лов, г	Размер моно- кристаллов, мм
$(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,997}(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,003}$	700–800	3,0	6,4	7x16
$(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,994}(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,006}$	700–800	3,0	6,4	7x16
$(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,991}(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,009}$	700–800	3,0	6,5	7x18
$(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,988}(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,012}$	700–800	3,5	6,5	7x18
$(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,985}(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,015}$	700–800	3,5	6,7	7x18
$(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,997}(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,003}$	700–800	3,0	6,7	7x20
$(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,994}(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,006}$	700–800	3,5	6,8	7x20
$(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,991}(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,009}$	700–800	3,5	6,8	7x20
$(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,985}(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,015}$	700–800	4,0	6,7	7x20
$(\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8)_{0,980}(\text{GeSb}_4\text{Te}_7)_{0,020}$	700–800	4,0	6,9	7x20

Изучены некоторые электрофизические свойства выращенных монокристаллов в температурном интервале 300–750K. Установлено, что все они являются полупроводниками р-типа.

Выводы

1. Впервые построены диаграмма состояния разреза GeSb_4Te_7 – $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$. Уста-

Список литературы

1. Caillat T. Huang C.K. Fteurial J-P et.al. Synthesis and Thermoelectric Properties of Some Materials with PbBi_4Te_7 Crystal Structure // Proc. XIX Int Conf. on Thermoelectrics/ Cardiff: IEEE. – 2000. – P. 151–154.
2. Chung D.-Y., Hogan T., Schindler J. et al. Complex Bismuth Chalcogenides as Thermoelectrics // Proc. XVI Int. Conf. on Thermoelectrics Danver, 1997. – P.459–462.
3. Chung D.-Y., Lordanidis L., Choi K.-S. et al. Complex Chalcogenides as Thermoelectric Materials: A Solid State

Chemistry Approach // *Bull 1 / Korean Chem. Soc.* 1998. V.19, №12. P.1283–1293.

4. Frangis N., Kuypers S., Manolikas C. et al. Continuous Series of One-Dimensional Structures in the Compounds $\text{Bi}_{2+x}\text{Se}_3$, $\text{Bi}_{2+x}\text{Te}_3$, $\text{Sb}_{2+x}\text{Te}_3$. $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)_n\text{GeTe}$ and $(\text{Sb}_2\text{Te}_3)_n\text{GeTe}$ // *Solid State Commun.* – 1989. – V.69. № 8. – P.817–819.

5. Kanatzidis M.G. The Role of Solid State Chemistry in the Discovery of New Thermoelectric Materials // *Semiconductors and Semimetals* / Ed. Terry M. Tritt. San Diego: San Francisco: N.Y.: Boston: London: Sydney: Tokyo: Academ. Press. 2001. V.69. P.52–98.

6. Kuypers S., van Tendeloo G., van Landuyt J., Amelinckx S. Electron Microscopic Study of the Homologous Series of Mixed Layer Compounds $\text{R}_2\text{Te}_3(\text{GeTe})_n(\text{R}=\text{Sb,Bi})$ // *J. Solid State Chem.* – 1998. – V.76. № 1. – P.102–108.

7. Kuznetsov V.L. Kuznetsova L.A. Rowe D.M. Effect of Nonstoichiometry on the Thermoelectric Properties of GeBi_jTe_7 // *Appl.Phys.* 1999. V.85. № 6. P.3207–3210.

8. Kuznetsov V.L. Kuznetsova L.A. Rowe D.M. Electrical Transport Properties of SnBi_4Te and PbBi_jTe with Different Deviations from Stoichiometry // *J. Phys D: Appl. Phys.* – 2001. – V.61.V.34. № 5. – P.700–703.

9. Kuznetsova L.A. Kuznetsova L.A. Rowe D.M. Thermoelectric Properties and Crystal Structure of Ternary Compounds in the $\text{Ge}(\text{Sn,Pb})\text{Te}-\text{Bi}_2\text{Te}_3$: Systems // *J. Phys. Chem. Solids.* – 2000. – V.61. № 8. – P.1269–1274.

10. Shel'tmova L.E. Konstantinov P.P. Kaipmsky O.N. et al. X-ray Diffraction Study and Electrical and Thermal Transport Properties of GeTe-BiTe-, Homologous Series Compounds // *J. Alloys Compd.* – 2001. – V.329. – M 1–2. – P.50–62.

11. Гурбанов Г.Р., Адыгезалова М.Б. Новое четверное соединение $\text{GeSnSb}_4\text{Te}_8$ в квазитройной системы $\text{GeTe}-\text{Sb}_2\text{Te}_3-\text{SnTe}$ // *Успехи современного естествознания.* – №6. – 2016. – С.14–18.

12. Карпинский О.Г., Шелимова Л.Е., Кретова М.А., Флерияль Ж.Н. // *Неорган. материалы.* – 1998. – Т.34. №3. – С. 294–301.

13. Скумс В.Ф., Валевский Б.Л., Пашко В.А. // *ЖФХ.* – 1985. – Т.59. №9. – С.2159–2162.

14. Шелимова Л.Е., Карпинский О.Г., Земсков В.С., Константинов П.П. Слоистые тугтадимитоподобные соединения в системах $\text{GeTe}-\text{Bi}_2\text{Te}_3(\text{Sb}_2\text{Te}_3)$ и их электрофизические свойства.

УДК 331.522

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ОСНОВУ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Лехтянская Л.В., Римская Т.Г.

ГОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», филиал, Находка, e-mail: lirika20042004@mail.ru, nf vvsu@nakhodka.vvsu.ru

В статье рассмотрены вопросы трудовой деятельности, как процесс осознанной подчиненной определенной цели деятельности. Авторы уделяют внимание психофизиологическим основам трудовой деятельности. Называют типологические особенности нервной системы, отвечающие за характеристики внимания. Рассматривают мнемические свойства, которые играют немаловажную роль в трудовой деятельности. Уделяют внимание такому важному свойству, как способность человека выполнять определенную деятельность, и это определяет работоспособность, выступающую основной составляющей – надежности. Описывают в работе изменения работоспособности студентов. Делают выводы, что в процессе обучения, у студентов под влиянием учебно – трудовой деятельности работоспособность претерпевает изменения. Подчеркивают, что исследование деятельности включает в себя не только психологические, но и физиологические процессы, поэтому психофизиологический анализ профессиональной деятельности представляет собой сложное, многомерное, многоуровневое, динамическое и развивающееся явление. Указывают на то, что при разработке критериев психофизиологического отбора, используют методы психофизиологического характера. Материал может быть использован преподавателями и студентами при изучении курса «Экономика и социология труда».

Ключевые слова: психофизиологические основы, трудовая деятельность, учебно-трудовая деятельность, продуктивность труда, психофизиологический отбор

THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL FACTORS CONSTITUTING THE BASIS OF THE LABOUR ACTIVITY OF THE PERSON

Lekhtyanskaya L.V., Rimskaya T.G.

Vladivostok State university of economy and service», branch, Nahodka, e-mail: lirika20042004@mail.ru, nf vvsu@nakhodka.vvsu.ru

In article questions of a labor activity as process of a conscious subordinate particular purpose of activities are considered. Authors pay attention to psychophysiological bases of a labor activity. Call the typological features of nervous system which are responsible for characteristics of attention. Consider mnemicheskyy properties which play an important role in a labor activity. Pay attention to such important property as a capability of the person to carry out certain activities, and it determines the working capacity acting as the main component – reliability. Describe in work of change of efficiency of students. Draw conclusions that in training process, at students under influence *uchebno – a labor activity* working capacity undergoes changes. Emphasize that the research of activities includes not only psychological, but also physiological processes therefore the psychophysiological analysis of professional activity represents difficult, the multidimensional multi-level, dynamic and developing phenomenon. Specify that in case of development of criteria of psychophysiological selection, use methods of psychophysiological nature. Material can be used by teachers and students when studying a rate «Economy and sociology of work».

Keywords: psychophysiological bases, a labor activity, *uchebno – a labor activity*, productivity of work, psychophysiological selection

Труд – целесообразно направленная, сознательная деятельность, в основе которой лежат усилия человека для создания необходимых продуктов производства, вещей, оказания услуг, накопления и передачи важной информации, которые идут на удовлетворение материальных и духовных потребностей.

Трудовая деятельность представляет собой процесс осознанной подчиненной цели деятельности, благодаря которой человек видоизменяет природные элементы и приспособливает их для удовлетворения своих потребностей. Назовём психофизиологические основы трудовой деятельности: интенсивность концентрации, быстрота переключения, устойчивость, широта распределения. Это важные в профессиональной

деятельности свойства, которые выступают в разной концентрации и последовательности для различных профессий.

Цель работы – выявление психофизиологических факторов, влияющих на выполнение определенной деятельности человека, учебной деятельности студентами, работоспособность.

Материалы и методы исследования

Исследование деятельности включает в себя не только психологические, но и физиологические процессы, поэтому психофизиологический анализ профессиональной деятельности представляет собой сложное, многомерное многоуровневое, динамическое и развивающееся явление. При разработке критериев психофизиологического отбора, используют методы психофизиологического характера.

В эксперименте участвовали 35 студентов 1 курса таких направлений: «Управление персоналом», «Экономика и управление», «Дизайн среды» Владивостокского государственного университета экономики и сервиса филиал в г. Находка (ВГУЭС).

В основе эксперимента использовались методы эмпирического исследования: сравнение, наблюдение, измерение, описание. На занятиях, которые проходили в разное время, сравнивалась, анализировалась и описывалась деятельность студентов, их психофизиологические особенности. Выявлялся уровень утомляемости, способности мыслить, активно взаимодействовать с педагогом, уровень усвоения учебного материала. Эти действия были направлены на изучение психофизиологических особенностей, которые влияют на трудовую, а именно, на учебную деятельность студентов. Отслеживался процесс учебной деятельности в разные периоды времени. Описывалась характеристика наступающих фаз, соответствующих состоянию организма: мобилизация, нарастающая работоспособность, устойчивая работа, утомление, восстановление.

Основная часть. Типологические особенности нервной системы человека отвечают за характеристики внимания. Чем подвижнее нервные процессы, тем скорость переключения внимания выше. Сила возбуждательного процесса отвечает за устойчивость внимания.[1] В разных условиях труда характеристики меняются с большим диапазоном. Внимание и его свойства особенно значимы в профессиональной деятельности и зависят от внешних факторов. Рассмотрим мнемические свойства, которые играют важную роль для трудовой деятельности. К ним относятся скорость запоминания, возможности памяти, точность воспроизведения, скорость воспроизведения материала, сохранение усвоенного материала, быстрота воспроизведения нужной информации в конкретный момент времени.[2] Опыт, приобретенный человеком в период трудовой деятельности, составляет долговременную память. Назовем профессии, которые требуют от человека кратковременного запоминания: телефонист, диспетчер. Воображение и факторы, которые влияют на имажинитивные свойства, отвечают за воображаемые образы, которые у одних – очень яркие, у других – бледные, что является индивидуальным у каждого. Воссоздающее воображение является элементом трудовой деятельности. В начале трудового действия лежит цель, которая в воображении человека представляется в форме образа продукта деятельности, т.е. результата трудовых действий. [3] Некоторые профессии в основе своего содержания ориентированы на оперирование образами. Это образы воссоздающего воображения: диспетчер, закройщик и т.д.

Способность человека выполнять определенную деятельность определяет работоспособность, выступающую основной составляющей – надежности.[4]

Работоспособность определяют следующие характеристики: точность, надежность, продолжительность, эффективность. В процессе трудовой деятельности в разные периоды времени наступают фазы, характеризующие состояние организма. Мобилизация, нарастающая работоспособность, устойчивая работа, утомление, восстановление. В обдумывании предстоящей работы заключается первая фаза, являющаяся идеомоторным актом. Гиперкомпенсация – фаза, при которой все системы организма координируют, преодолевая инерцию. Период, при котором

устанавливается оптимальный режим работы систем организма – фаза компенсации. Данный период – предел устойчивой работоспособности – это важный показатель, характеризующий выносливость человека при конкретном уровне интенсивности труда. Определим, от чего зависит выносливость человека. Трудовая деятельность бывает разной интенсивности; имеет различную специфику; возраст человека, выполняющего работу; пол работника. При больших нагрузках выносливость мужчин выше, чем у женщин. Если трудовая деятельность имеет высокое умственное напряжение, требует концентрацию внимания, то показатели выносливости, при высокой интенсивности работы начинают снижаться. Эмоциональность, если положительная у работника, то это в результате дает устойчивую работоспособность, а при отрицательных эмоциях – становится коротким период работоспособности. Тренированный человек, с устойчивыми навыками труда и обладающий умением для определенного рода деятельности, имеет большую выносливость. Сила и подвижность нервных процессов определяется типом высшей нервной системы. Нам известны четыре типа высшей нервной системы: сангвиник, холерик, флегматик, меланхолик. Все эти четыре типа в разных, а особенно в экстремальных ситуациях, будут реагировать неодинаково. Принимая на ответственную работу сотрудников, необходимо это учитывать. Физиологическая усталость проявляется в замедлении скорости реакций, в появлении ошибочных и несвоевременных действиях, снижении производительности труда. Во время трудовой деятельности может происходить истощение энергетических ресурсов организма. Результатом этого будет временное снижение работоспособности. Утомление бывает физическим, психическим. В зависимости от продолжительности и вида деятельности в течение рабочего дня, устанавливается норма времени на отдых. Период восстановления может продолжаться от степени сложности трудовой деятельности от десяти минут до нескольких дней. Уменьшение результатов производимой работы – вот следствие утомления. Так же отрицательно влияет на работоспособность человека – состояние монотонности трудового процесса. Одни ученые характеризуют монотонность, как процесс труда, другие ученые – психическое состояние человека, как следствие однообразия работы. Назовем пять мероприятий, которые могут побороть монотонность, предложенные И. Виноградовым: простые и монотонные объединить в сложные разнообразные со стороны содержания, совмещение операций, выполняемых рабочими, смена ритма работы, включить в режим отдыха дополнительный перерыв, включение функциональной музыки, которая будет выступать как посторонний раздражитель.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам данного эксперимента были проанализированы фазы наибольшей и наименьшей работоспособности во время учебной деятельности студентов первого курса ВГУЭС филиал в г. Находка. Остановимся на закономерных изменениях работоспособности студентов. В процессе обучения, у студентов под влиянием учебно-трудовой деятельности работоспособ-

ность претерпевает изменения. Эти изменения можно отчётливо пронаблюдать в течение дня, недели, семестра, учебного года. Начало учебного дня не отличается высокой продуктивностью. Необходим период в течение тридцати минут, чтобы работоспособность стала максимального уровня. Происходит постепенное повышение работоспособности и период можно назвать вработывание. Период устойчивой работоспособности длится 2–3 часа учебного времени. Функциональное состояние студентов можно охарактеризовать как соответствующее той деятельности, которую они выполняют. Следующий период компенсации. В данный промежуток времени появляются признаки утомления. При положительной мотивации и волевых усилиях данные признаки могут компенсироваться. Неустойчивая компенсация наступает в четвертом периоде. Заметен рост утомления. У студентов мы видим колебания волевого усилия, и падает продуктивность учебной деятельности.

Прогрессивное снижение работоспособности происходит в следующем периоде. При мобилизации резервов может произойти кратковременное повышение работоспособности. Последний период характеризуется резким уменьшением продуктивности труда из-за снижения работоспособности. После аудиторных занятий у студента во второй половине дня самоподготовка. В этот период происходит второй подъём работоспособности, что можно объяснить суточным ритмом и психологической установкой на выполнение учебных заданий. Разные стороны работоспособности студентов очень вариативны из-за переключения различных видов умственной деятельности: лекции, лабораторные, семинары, вебинары и др. Работоспособность студентов в процессе учебной деятельности можно определить, рассмотрев воздействие внутренних и внешних факторов. Факторы физиологического характера – здоровье студента; факторы физического плана – температура воздуха в помещении, освещённость помещения, уровень шума в помещении; психические факторы, отвечающие за настроение, мотивацию; социального характера – условия обучения, место проживания, питание.

Заключение

В вузе создаётся соответствующая система условий, которые способствуют организации учебной деятельности с учётом психофизиологических особенностей студентов: – высококвалифицированные кадры, имеющие учёную степень, звание, опыт практической деятельности, постоянно повышающие научный, профессиональный уровень; качественная организация образовательного процесса, использованию совокупности образовательных методик и технологий, активизации самостоятельной работы студентов, расширение научно-исследовательской, проектной деятельности; в учебном процессе используются следующие технологии обучения на практических занятиях: семинар, учебная дискуссия, деловая игра и другие.

Исследование деятельности включает в себя не только психологические, но и физиологические процессы, поэтому психофизиологический анализ профессиональной деятельности представляет собой сложное, многомерное многоуровневое, динамическое и развивающееся явление. При разработке критериев психофизиологического отбора, используют методы психофизиологического характера. В современной действительности это стало необходимо в связи с тем, что появилось много технически сложного оборудования, требующего особого профотбора работников. Исследования в этой области базируются на оценке функционального соответствия системы, включающей: человек – техника – профессиональная среда.

Список литературы

1. Баранов Ю.В., Полянская С.Г. Факторы, влияющие на развитие социального партнерства в сфере оплаты труда // Российское предпринимательство. – 2016. – Том 17. – № 15. – С. 1739–1750.
2. Копырин А.С. Анализ и моделирование рынка труда г. Сочи в постолимпийский период // Российское предпринимательство. – 2015. – Том 16. – № 23. – с. 4311–4324.
3. Кузнецова О.П., Косьмин А.Д. Проблемы актуализации ценностного восприятия трудовой деятельности // Российское предпринимательство. – 2015. – Том 16. – № 23. – С. 4325–4340.
4. Березнева Е.Ю., Гетман Н.А. Формирование учебно-профессиональной мотивации студентов медицинского ВУЗа при обучении на кафедре биологии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8–2. – С. 347–350; URL: <http://www.applied-research.ru/article/view?id=7097> (дата обращения: 26.10.2016).

ОСОБЕННОСТИ PR-ПРОДВИЖЕНИЯ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Салынина С.Ю., Подкопаев О.А.,
Домнина С.В.

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный институт культуры», Самара,
e-mail: samin-conf@list.ru*

Проведен анализ отношения к благотворительности в России, доказана необходимость и важность PR в сфере благотворительности. Выявлены особенности работы по связям с общественностью в благотворительных организациях: PR-проекты в социальной сфере имеют своим приоритетом не столько обеспечение поддержки деятельности благотворительных организаций, сколько позитивные изменения существующей ситуации; целевые группы благотворительных некоммерческих организаций отличаются своим составом; специфика отношений с конкурентами, когда конкурирующие организации могут служить полезным источником идей. Представлены каналы коммуникации благотворительных организаций. Предложены пути преодоления средствами PR основной трудности в работе благотворительных организаций – недоверия к ним. Отношение к благотворительности в обществе неоднозначно. Повышение интереса к благотворительной деятельности в России находится на стадии роста. Для поддержания этого роста необходимо выполнение организациями и властями ряда задач. Данная проблема решается за счет формирования позитивного имиджа организации, прозрачности и доступности отчетной информации.

Ключевые слова: связи с общественностью, социальный проект, благотворительность, благотворительная организация, PR-продвижение

FEATURES OF PR-ADVANCE OF THE CHARITABLE ORGANIZATIONS

Salynina S.Y., Podkopaev O.A., Domnina S.V.

*Samara state Institute of culture, Samara,
e-mail: samin-conf@list.ru*

The analysis of the relation to charity in Russia is carried out, need and importance of PR for the sphere of charity is proved. Features of work on public relations in welfare institutions are revealed: PR-projects in the social sphere I have the priority not so much ensuring support of activities of welfare institutions, how many positive changes of the existing situation; target groups of welfare non-profit organizations differ in the structure; specifics of the relations with competitors when competing the organization can be a useful source of ideas. Communication channels of the charitable organizations are presented. Ways of overcoming by means of PR of the main difficulty in work of the charitable organizations – mistrust to them are offered. The attitude to philanthropy in society is ambiguous. The increasing interest in charitable activities in Russia is at the stage of growth. To sustain this growth you need to meet the organizations and authorities of a number of tasks. This problem is solved due to formation of positive image of the organization, transparency and availability of reporting information.

Keywords: public relations, social project, charity, charitable organization, PR-advance

Благотворители не преследуют корыстных целей. Они имеют иные цели: поддержать знакомого, коллегу в благотворительном поступке, сострадание, озабоченность конкретной социальной проблемой, популярность и актуальность этой проблемы, общественное внимание к ней, вера в принцип «бумеранга», общественное одобрение, желание быть причастным к благому делу по разным причинам, из религиозных побуждений или чувства вины.

«ВЦИОМ» и «Добро mail.ru» изучили отношение к благотворительности среди пользователей сети Интернет. Исследование определило, что благотворительная деятельность популярна. Хотя бы раз совершали акт благотворительности 76% участников исследования, из них пятая часть выделяет эту деятельность как важную сторону своего образа жизни

Половина тех, кто никогда не пробовал себя в благотворительности, готовы к варианту участия (рис. 1). Большинство помогающих работой – молодые люди, остальные готовы помочь материально, финансами. Пользователи занимаются благотворительностью периодически, в среднем один раз в период от двух до трех месяцев.

Самым удобным и популярным способом помочь были признаны SMS-перечисления. Им пользовались 58% опрошенных.

Лично из рук в руки передают деньги 29%, а посредством банков благотворительным организациям помогали 26% участников. Так же популярны электронные платежные системы в качестве способа доставки средств, 23%. Данные представлены визуально на рис. 2.



Рис. 1. Отношение к благотворительности в России

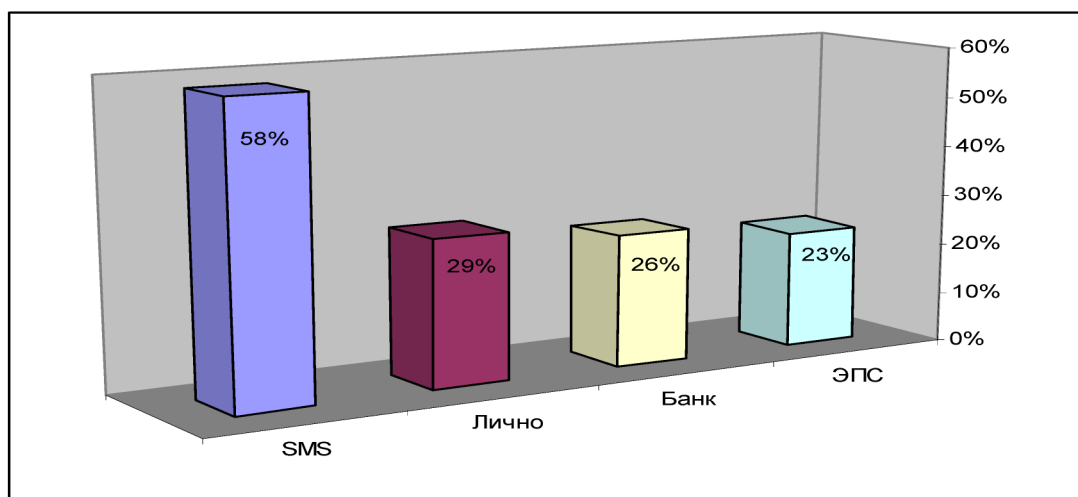


Рис. 2. Популярные способы оплаты пожертвований

Было установлено, что российские благотворители в основном готовы пожертвовать на нужды благотворительных организаций не более 3% ежемесячного дохода. Доля таких пользователей составила 67%. От 4 до 10% своего дохода тратит на благотворительность почти треть опрошенных. Большинство пользователей (83%) приняли бы участие в благотворительных акциях, связанных с помощью детям [3].

В результате исследования «ВЦИОМ» и «Добро mail.ru» было выявлено, что по-

стоянными благотворителями становятся те, кто уже несколько раз принял участие в помощи благотворительным организациям. Чаще всего помогают одной и той же организации, следят за ее деятельностью.

PR важен для благотворительных организаций, потому что от грамотной подачи, от имиджа этой организации зависит ее существование, так как во многих случаях финансирование благотворительной организации – всегда открытый вопрос. У многих из них нет постоянного источника денежных

средств. PR для благотворительной организации – часто способ выжить.

Разработка и реализация PR программ является сегодня неотъемлемой частью успешных бизнес стратегий. Все чаще появляются новые подходы и форматы такой работы, как например, социальный PR. Многие компании реализует его в виде спонсорских и благотворительных акций и долгосрочных программ. Сами эти программы нередко становятся частью фандрайзинговой деятельности организаций социально-благотворительной направленности. Однако последним для того, чтобы достигать собственных целей, необходимы собственные внятные PR-проекты, которые позволяют не только решать задачи ресурсного обеспечения, но и получения ощутимой поддержки со стороны общества.

Связи с общественностью в социальной сфере направлены, прежде всего, на формирование, поддержку и развитие связей и отношений со значимыми субъектами социальной и экономической жизни общества (людьми и организациями) и формирование у них позитивных моделей поведения. PR-проекты в социальной сфере направлены, имеют своим приоритетом не столько обеспечение поддержки деятельности благотворительных организаций, сколько позитивные изменения существующей ситуации.

В силу этой специфики PR в социальной сфере имеет ряд особенностей. Данный факт был отмечен большинством респондентов (82% среди 300 опрошенных) специально проведенного редакцией портала *Sovetnik.ru* опроса. Главное, что отмечали специалисты, это особенность, связанная с неоднозначным восприятием населением социальных проблем. Каждый PR-проект требует четкого понимания целей, индивидуального подхода и использования нестандартных способов работы [4].

PK создан для того, чтобы налаживать отношения между частными и общественными интересами. Для некоммерческих организаций данное назначение PR наиболее важно. Социальные проблемы некоммерческие организации решают, учитывая целую систему факторов, таких как политика, экономика, демография и др. Чтобы решить проблему, необходимо добиться согласия между этими сторонами.

В работе с некоммерческими благотворительными организациями стоит уделить особое внимание, а может, посвятить большую часть работы точному определению круга целевой аудитории. Не стоит ориентироваться на все население или стремиться привлечь всех. Сегментирование аудитории – необходимая часть работы спе-

циалистов по PR. Чем уже аудитория, тем проще выяснить ее потребности и повлиять на мнение «полезной» для организации общности/

«В социальной сфере легче получить обратный эффект от недостаточно продуманных PR-программ. В этой сфере высок риск «несостыковки» ключевого сообщения с настраиваниями и ценностными ориентациями общности. Социальная сфера требует более тонкого подхода, нежели бизнес» [5, с.440]. Другая особенность – сложность обусловлена низкой привлекательностью.

Целевые группы благотворительных и коммерческих организаций отличаются своим составом. В круг целевой аудитории благотворительных организаций входят:

1. Меценаты – лица, осуществляющие меценатские пожертвования в формах: бескорыстной, безвозмездной передачи имущества, денежных средств и объектов интеллектуальной собственности в собственность учреждений культуры, науки, образования, просвещения; бескорыстного, безвозмездного наделения правами владения, пользования и распоряжения любыми объектами права собственности [2].

2. Добровольцы – физические лица, осуществляющие благотворительную деятельность в форме безвозмездного выполнения работ, оказания услуг (добровольческой деятельности) [1].

В отличие от бизнеса, элемент целевой аудитории, соответственно, основной субъект коммуникации – не потребитель, а человек. Представитель каждой группы может перейти в другую группу или даже совмещать роли.

Следующей особенностью является специфика отношений с конкурентами. Конкурирующие организации могут служить полезным источником идей относительно некоммерческого продукта, установления цены, мест предоставления продукта, разработки коммуникационных обращений, организации мероприятий по привлечению средств и т.д. Успешные действия конкурентов могут быть адаптированы под цели собственной НКО [6].

У организаций с одинаковой или смежной деятельностью общие цели, общее дело. Достижение одной организацией цели воспринимается другими положительно. Усыновление ребенка, передача животного в семью, улучшение условий жизни ветерана войны – общая радость, даже если этого добилась не ваша НКО, а «конкурент» Результат деятельности не приносит благотворительным организациям выгоды. Так как их цель – решение социальной проблемы, уменьшение количества нуждающихся

приближает все организации к достижению этой цели.

Безусловно, при поиске средств организации сражаются за источники. Но бывают случаи, когда одна организация делилась ресурсами с другой. Так же организации могут осуществлять помощь одному объекту, собирать деньги для общего дела.

Учредитель движения «Подари ребенку праздник» Ольга Власова в одном из своих интервью высказала свое мнение по отношению к конкуренции среди НКО: «В настоящей благотворительности конкуренции быть не может. А чтобы люди обращались за помощью именно в этот фонд, у благотворительной организации должна быть безупречная репутация. Любой сбор должен быть обоснованным: открытость, прозрачность при сборе средств, документы, отчетность за каждую копейку» [6].

Нацеленность на социальный, а не на экономический эффект выделяет НКО среди других организаций. Любая организация имеет миссию, в которой отражается влияние этой организации на мир. Работа благотворительной организации направлена на изменение моделей поведения людей положительную сторону.

Целью PR является продвижение лучших моделей поведения, моральные принципы, призванные изменить общество, избавить его от равнодушия и привить потребность в соучастии у большего количества людей.

В системе российского образования отсутствуют ВУЗы, которые ввели в практику обучение по специальностям, связанным с благотворительной деятельностью. Ознакомление с благотворительностью детей в начальных и средних школах происходит за счет инициативы учителей. То есть в образовательных программах на всех уровнях отсутствует понятие благотворительности. Следовательно, специалисты в области PR НКО – редкий случай. У PR-компаний нет мотивации участвовать в некоммерческих проектах, так как они не окупаются, а также нет элементарной базы знаний в этой сфере. Однако в последнее время благотворительность приобретает популярность. Участие в PR-программах НКО профессионалов становится престижно, а отказ от участия – осуждается и считается неэтичным.

Благотворительные организации обращают внимание людей на социальную проблему, оформляют информацию о своих проектах, в доступной форме доводят эту информацию до целевой аудитории, обеспечивают обратную связь, принимают ответную реакцию. Для осуществления всего этого процесса необходимо привлечение ау-

дитории к конкретному делу и к благотворительной деятельности в целом.

Успешно проведенная PR-компания или мероприятие благотворно влияют не только на имидж организации, но и на качество жизни и мировоззрение той социальной среды, в которой существует. Социальный эффект распространяется на целый город. В общественной жизни города происходят положительные изменения. В целом имидж глобального сообщества отражает результаты работы комплекса гражданских институтов, одним из которых являются общественные организации. Они так или иначе решают социальные проблемы, заботясь о представлениях и здоровье человеческого общества.

Каналы коммуникации благотворительные организации используют в основном бесплатные. Это либо собственные каналы, либо сторонние. В случае привлечения независимых (сторонних) каналов право на реализацию благотворительной программы имеют эти сторонние организации или другие лица, а благотворительная организация становится заказчиком. В данной ситуации дополнительно требуется контроль за качеством выполнения работы. Если НКО решает использовать собственные каналы коммуникации, то необходимо будет поиск возможности бесплатно публиковать, выпускать ролик или иначе представлять свою деятельность. Обычно благотворительные объединения и сообщества применяют этот способ распространения информации о себе и реализации своих проектов [7, с.112].

Однако событие, организованное НКО – интересная новость и хороший повод для работы СМИ, это не реклама. 30% источников согласны принять данные благотворительной организации для создания сюжета или статьи.

Финансирование благотворительных проектов может происходить за счет доходов от разрешенной предпринимательской деятельности, благотворительных взносов или государственных средств. Но преимущественно это привлеченные средства: целевые пожертвования, сборы с благотворительных мероприятий, взносы учредителей и другие не запрещенные источники, такие как спонсоры, меценаты и т.п.

Основной трудностью работы благотворительных организаций является недоверие к ней. По исследованиям ВЦИОМ 49% опрошенных не занимаются благотворительностью по причине недоверия, 48% из-за отсутствия денег на нее [3]. 84% тех, кто помогал НКО доверяют только некоторым организациям (рис. 3).

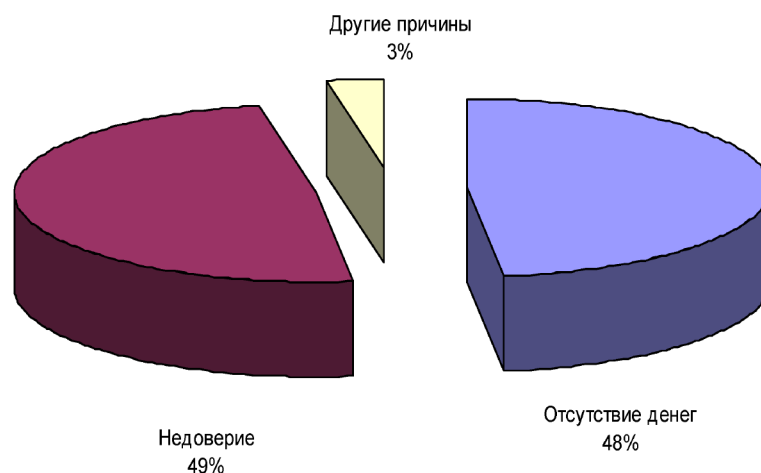


Рис. 3. Причины отказа от участия в благотворительности

Для того чтобы удерживать благотворителей и привлекать пользователей интернета, этим и другим фондам необходимо укреплять собственный позитивный имидж, показывать результаты своей работы. Эти меры помогут смягчить основную преграду – недоверие благотворительным организациям. Доступ к информации о стратегии, показателях оценки, основанных на фактах, и предпочтение теории изменений повысят качество программной информации, которая в настоящий момент широко представлена на веб-сайтах данных организаций. Данная информация составляет суть социальных изменений и является решающей для вовлечения в благие дела новых «инвесторов» – умелых пользователей всемирной паутины.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что отношение к благотворительности в обществе неоднозначно. Повышение интереса к благотворительной деятельности в России находится на стадии роста. Для поддержания этого роста необходимо выполнение организациями и властями ряда задач. Данная проблема решается с помощью повышения доверия к организациям за счет формирования позитивного

имиджа, прозрачности и доступности отчетной информации.

Список литературы

1. Федеральный закон от 11.08.1995 N 135-ФЗ (ред. от 05.05.2014) «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=162618> (Дата обращения 25.09.16).
2. Федеральный закон от 04.11.2014 N 327-ФЗ «О меценатской деятельности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=170477> (Дата обращения 25.09.16).
3. «Добро mail.ru», «ВЦИОМ» Изучение отношение российских Интернет-пользователей к благотворительности: исследование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://corp.imgsmail.ru/media/files/issledovanie-oblagotvoritelnosti-2013> (Дата обращения 21.09.2016).
4. Измествьева Е. Исследование: «Отношение к благотворительности в России» [Электронный ресурс]. Режим доступа: / <https://te-st.ru/2013/12/05/research/>, 2013 (Дата обращения 21.09.2016).
5. Катлип С., Сентер С., Брум Г. Паблик рилейшнз. Теория и практика: учеб. Пособие. – М.: «Вильямс», 2001. – 624 с.
6. Шаповалова Л. Маркетинговое исследование в некоммерческой организации, Энциклопедия маркетинга: интернет-проект [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/lib-special/branch/nonprofit.htm>, 2014 (Дата обращения 25.09.16).
7. Шекова Е.Л. Особенности маркетинга благотворительных организаций // Маркетинг в России и за рубежом. – 2006. – № 4. – С. 110-115.

УДК 371.322

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, СТИМУЛИРУЮЩИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ

Апсалиева А.Т.

НМУ им. С. Нааматова, Нарын, e-mail: Tuigun_BM@mail.ru

Как считает автор данной статьи, немаловажное значение в развитии познавательного интереса имеют методы преподавания биологии, определяемые её содержанием. Правильно выбранные методы способствуют повышению эффективности обучения. Нежелание ученика учиться часто связано с неумением приобретать знания или умением слишком пассивным умением их добывать. Анализ литературы позволил автору выделить следующие функции методов, которые: оказывают побуждающее действие, укрепляя положительное отношение к учению; развивают активность и творческие способности учащихся; воспитывают положительные качества и свойства личности; способствуют подбору способов к решению поставленной задачи

Ключевые слова: методы преподавания, повышение эффективности обучения, функции методов, способности учащихся, воспитание положительных качеств, непроизвольное внимание, модели уроков

THE TRAINING METHODS STIMULATING COGNITIVE ACTIVITY OF PUPILS

Apsaliyeva A.T.

NSU of S. Naamatov, Naryn, e-mail: Tuigun_BM@mail.ru

As the author of this article considers important value in development of cognitive interest have the methods of teaching biology determined by its content. Correctly chosen methods promote increase in learning efficiency. The unwillingness of the pupil to study is often connected with inability to acquire knowledge or ability too passive ability to get them. The analysis of literature allowed the author to allocate the following functions of methods which: have the inducing effect, strengthening the positive relation to the doctrine; develop activity and creative capabilities of pupils; cultivate merits and properties of the personality; promote matching of methods to the solution of an objective

Keywords: teaching methods, increase in learning efficiency, function of methods, capabilities of pupils, education of merits, involuntary attention, models of lessons

Познавательный интерес школьников, формирующийся в процессе активной познавательной деятельности, является основным средством в обучении биологии.

Активизация познавательной деятельности осуществляется путем комбинирования методов, приемов применения разнообразных форм в обучении, развивая самостоятельность и творческий потенциал учащихся.

Методы являются одним из способов привлечения внимания к процессу обучения.

Анализ методической литературы позволяет утверждать, что продуктивная и репродуктивная деятельность учащихся на уроке является важным звеном в обучении.

Формирование и развитие познавательного интереса учащихся осуществляется под влиянием стимулов, активизирующих познавательную деятельность школьников, направленную на самообразование и совершенствование личности.

Продуктивная деятельность учащихся способствует активизации мыслительной деятельности на уроках, что позволяет раскрыть умственные возможности учащихся. Благодаря активной деятельности учащиеся получают навыки по оказанию первой медицинской помощи, осуществляют практические работы и наблюдения за своим ор-

ганизмом, что вызывает интерес учащихся к предмету биологии. Активная деятельность учащихся при обучении биологии способствует развитию познавательного интереса.

Стремление самостоятельно и творчески овладевать знаниями, выполнять задания, требующие проявления критичности ума, воображения, фантазии, мечты – вот неперемные условия возникновения интереса к учебным предметам.

Разнообразные модели уроков обеспечивают проявление активности учащихся в процессе обучения, что способствует развитию любознательности, от которой возможен переход к устойчивому интересу при изучении предмета. Развитию познавательного интереса способствуют уроки лекции-проблемы, на которых учащиеся не только получают готовые знания, но и решают поставленную проблему, используя дополнительную литературу при подготовке к занятиям.

Урок-игра занимала особое положение. Такая форма проведения урока позволяет максимально проявить учащимся свои умственные способности и утвердиться в глазах одноклассников. Большое значение отводится подготовке, так как учащиеся изучают наиболее интересную для них проблему.

В ходе подготовительного этапа учащиеся привлекают внимание других школьников и расширяют свой кругозор. В данном случае проявленный интерес был либо временным, либо постоянным.

Одной из самых активных форм обучения является семинар, на котором учащиеся проявляли умственные способности. Анализируя, систематизируя и обобщая изученный материал, школьники глубоко проникают в решение проблемы, и, рассматривая противоречивые сведения, высказывают свои гипотезы, объясняя их.

Активные методы обучения стимулируют познавательную деятельность учащихся, что проявляется в стремлении учиться, преодолевая трудности. Рациональное построение учебной деятельности, развивающей у учащихся мышление, волю, способности, интересы, склонности, означает не универсализацию какого-то одного «активного» метода, а применение различных методов, наиболее соответствующих возрастным особенностям и специфике содержания материала [2].

Все многообразие приемов, методов и форм обучения способна обеспечить школьников активной познавательной деятельностью, направленной на самостоятельное добывание знаний. Самостоятельная познавательная деятельность активно воспринимается, переосмысливается, углубляется и расширяет полученные на уроке знания.

Познавательная деятельность повышает мыслительную работоспособность и дает возможность раскрыть интеллектуальные способности учащихся. Кроме того, при осуществлении целенаправленной познавательной деятельности появилась возможность управлять познавательным интересом учащихся.

Активная познавательная деятельность является основой для возникновения устойчивого интереса к предмету.

Анализ педагогической и методической литературы, а также результаты нашего исследования привели нас к выводу о том, что уровень успеваемости, качество знаний и интерес зависят от правильного построения урока, от его содержания, методов обучения, от способности учителя вовлечь учащихся в активную познавательную деятельность.

Активные методы познания предмета биологии воспитывают у учащихся положительное отношение к учению, вызывают и укрепляют у них интерес к приобретению знаний. Интерес школьников определяется и тем, какими знаниями, умениями и навыками овладевают учащиеся в процессе обучения.

Как верно считают известные ученые, активизация методов обучения – решающий путь развития интереса к учебному предмету [1, 4, 6].

Обобщение сведений педагогической литературы и наблюдения в ходе исследования позволяют утверждать, что для пробуждения интереса к предмету не последнюю роль играют взаимоотношения между учащимися и учителем, которые проявляются в общении на уроках. Доброжелательное отношение, желание выслушать ответ, оказать поддержку однокласснику при ответе вселяют в учащегося уверенность, помогают избавиться от комплексов и страхов за свои мысли. Нередко к сообщениям одноклассников школьники проявляют любознательность, которая может перейти в устойчивый интерес к изучаемому материалу в зависимости от содержания старается передать свои чувства и эмоции школьникам, заинтересовывая их фактическими сведениями. Своим настроением учитель способен задать тон и скорость деятельности учащихся. При условии успешной познавательной деятельности учащиеся испытывают удовлетворение от учебного процесса, что способствует желанию неоднократного достижения успеха в овладении знаниями. Учитель верит в возможности каждого ученика, тем самым располагая к знаниям предмета. «Педагогический оптимизм: вера в ученика, в его познавательные возможности – стимул познавательного интереса и нравственного развития» [6].

Формирование познавательного интереса у слабоуспевающих детей имеет ряд особенностей. Эти учащиеся требуют к себе большого внимания, нежели все остальные, так как одного объяснения для них недостаточно, они очень медлительны и в большинстве своем очень стеснительны. Ученики боятся быть вызванными к доске и получить очередную неудовлетворительную оценку. Зная наперед умственные способности учащихся, не стоит слишком часто заставлять их переживать, поскольку такой подход не повлияет на эффективность обучения.

На первых порах формирования познавательного интереса может быть использована занимательность, которая пробуждает интерес к предмету и положительные эмоции к процессу обучения. Различные формы занимательности располагают учащихся к выполнению разнообразных заданий, требующих определенных знаний, умений и навыков. Учащиеся берутся выполнять даже те задания, которые считали для себя трудными. Занимательность делает процесс обучения привлекательным. С точки зрения психологии, занимательность является как

бы эмоциональным фоном, способствующим проявлению волевых усилий, прилагаемых к обучению и интересу к предмету. Постепенное усложнение заданий требует от учащихся переосмысления и более глубокого изучения предмета. Занимательность не является основным действующим фактором в формировании познавательного интереса слабоуспевающих подростков, но зато помогает избавиться от равнодушия к предмету.

Наиболее важным фактором в формировании познавательного интереса, как мы считаем, является фактор значимости, способный вызывать желание учащихся к познанию. Желание приобретать знания появляется только при рассмотрении конкретных ситуаций, акцентирующим внимание на значимости приобретаемых знаний, так как некоторые подростки не осознают необходимость знаний [3]. Кроме того, учащийся должен принимать активное участие в работе на уроке, способствующей развитию мыслительной деятельности. Чтобы учащийся стал активным среди одноклассников, он должен овладеть теоретическими и практическими умениями и навыками, необходимыми для решения конкретных задач. Процедура овладения знаниями для слабоуспевающих очень сложна, поэтому она должна осуществляться по определенному алгоритму, с многократным его повторением, требованием осознанных действий.

Учебная деятельность слабоуспевающих подвержена постоянным колебаниям, поэтому постоянно нужны стимулы для поддержания положительной мотивации к учению и познавательному интересу. Г.И. Щукина выделила следующие условия формирования и развития познавательного интереса: планирование учебного материала и способов деятельности; объяснение значимости умений и навыков; алгоритмические действия; неоднократное повторение; формирование навыков [6].

Кроме того, немаловажным фактором развития познавательного интереса является успех в обучении. Слабоуспевающие учащиеся испытывают трудности в обучении и, получая неудовлетворительные оценки, непроизвольно начинают себя считать неполноценными, что препятствует желанию осуществлять обучение. Поэтому необходима продуманная система дифференцированных заданий с постепенным усложнением, соответствующих умственным возможностям учащихся. Такой подход к обучению дает возможность учащимся почувствовать

себя увереннее, что выражается в стремлении повторить успех и испытать чувство радости и удовлетворения. Тем самым осуществляется целенаправленная активизация накопления знаний, умений и навыков.

Успешной работе слабоуспевающих препятствуют многочисленные проблемы в знаниях, которые могут быть ликвидированы с помощью дополнительных занятий. Успех в учении – важный фактор формирования положительного отношения к предмету. С появлением успехов ученики стараются выполнить домашнее задание, меньше отвлекаются, появляется желание включаться в работу класса на уроке.

Важным стимулом в развитии познавательных интересов являются отношения между учащимися и учителем, сложившиеся в процессе обучения. В ходе учебной деятельности складываются деловые и дружеские отношения, в результате которых учащиеся выражают желание высказывать свои мысли, делиться прочитанным, слушать ответы на вопросы товарищей и дополнять их, тем самым осознавая себя на ступень выше в своих познаниях. Учитель на уроке создает определенный микроклимат, который располагает отстающих учеников к деятельности. Вера в возможности слабоуспевающих вызывает у них чувство собственного достоинства, желание оправдать доверие, не уронить себя в глазах одноклассников и учителя, а вызывает положительный психологический настрой, изменяя отношение к предмету и проявление интереса. Отношение на уроке между учащимися и учителем проявляются в эмоциональном тоне, который способен побуждать и укреплять интерес, либо подавлять его.

В случае постоянного порицания учащихся возникает отталкивающее чувство к предмету. И наоборот, учитель, придающий интригующее настроение, ведущий рассказ, повышая и снижая интонацию, способствует проявлению интереса к предмету.

Список литературы

1. Бондаревский В.Б. Воспитание интереса к знаниям и потребности к самообразованию. – М.: Просвещение, 1985. – 143 с.
2. Гвоздырева Е.М. Развитие интереса учащихся к изучению организма человека. – М.: Педагогика, 1971. – 199 с.
3. Ерохова Н.В. Модели уроков биологии. – Л., 1996. – 22 с.
4. Максимова В.Н. Актуальные проблемы дидактики. – Л., 1982. – 48 с.
5. Муртазин Г.М. Активные формы и методы обучения биологии. – М.: Просвещение, 1989. – 191 с.
6. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе. – М.: Педагогика, 1986. – 142 с.

УДК 37.032.5

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Гончарова Е.Б., Шеина А.В.

Камышинский технологический институт, филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: annashein@mail.ru, sun-e@list.ru

В представленной статье рассматриваются вопросы готовности специалистов технической сферы к предпринимательской деятельности. Создание инновационных предприятий в условиях малого и среднего бизнеса на сегодняшний день является актуальной проблемой российской экономики. Однако для ее решения необходимо формирование определенного класса предпринимателей-инженеров, способных к коммерциализации собственных технических разработок. В связи с этим, одной из главных задач технического образования является формирование у будущих инженеров предпринимательских компетенций. Возможность получения результата в виде коммерческой прибыли станет движущей силой для новых технических проектов. Мотивация к предпринимательской деятельности должна формироваться наряду с освоением профессиональных компетенций. Таким образом, в техническом вузе необходимо создавать условия для реализации системной подготовки к ведению бизнеса путем включения в учебные планы курса, ориентированного на последовательное и целенаправленное обучение студентов основам создания собственного дела, развития умений реализации инновационных идей с обязательным анализом их социально-экономической эффективности.

Ключевые слова: предпринимательская деятельность, инженерное образование, мотивация, предпринимательские компетенции

THE FORMATION PROBLEM OF ENTREPRENEURIAL COMPETENCIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF A TECHNICAL UNIVERSITY

Goncharova E.B., Sheina A.V.

Kamyshin institute of technology, branch Volgograd state technical university, e-mail: annashein@mail.ru, sun-e@list.ru

This article discusses issues of readiness of technical experts for entrepreneurial activities. Founding of innovative enterprises in the conditions of small and medium-sized businesses is a topical issue in Russian economy. Nevertheless, this issue may be resolved through formation of specific class of the entrepreneurial engineers, who are able to commercialize their own technical developments. For that matter, one of the main tasks of technical education is formation of entrepreneurial competencies of prospective engineers. The possibility of achieving a result in form of receiving profits will become the driving force for the new technical projects. Motivation for entrepreneurial activity should be configured alongside with the acquisition of professional competencies. Thus, it is necessary to create conditions in technical university for implementation of systematic training for conducting business by including into the curricula a course, which is oriented to the consequent and goal-seeking education of the students to the fundamentals of creating their own businesses, development of skills of implementation of innovative ideas with mandatory analysis of their socioeconomic efficiency.

Keywords: entrepreneurial activity, engineering education, motivation, entrepreneurial competencies

Состояние экономики на современном этапе ставит новые задачи перед образовательными организациями. Это, прежде всего, подготовка кадров, способных к непрерывному обучению, самостоятельному овладению необходимыми знаниями ввиду высоких темпов развития новых технологий. Кроме того, важной компонентой сегодняшнего образования становится подготовка специалиста любой направленности к самостоятельному ведению бизнеса, что позволит сформировать предпринимательство как класс, являющийся основной движущей силой развития экономики. Особое значение придается предпринимательству в области развития собственного производства. Коммерциализация отечественных технических разработок позволила бы вы-

вести Россию на путь развития инновационной экономики.

Реализация компетентного подхода в образовании позволяет формировать модель специалиста, готового к практической деятельности уже на выходе из высшего учебного заведения. Однако для достижения такого результата необходимо обновить как содержание, так и технологии процесса обучения. Обучение должно быть направлено, прежде всего, на формирование тесных связей и зависимостей науки от производства и соответствовать запросам производства, тенденциям общественного развития.

Правительство утвердило государственную программу «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы, одной из задач которой является модернизация содержания и тех-

нологий профессионального образования для обеспечения их соответствия требованиям современной экономики и изменяющимся запросам населения.

Генеральной целью разработанной стратегии профессионального образования является формирование компетентного специалиста, востребованного в современном обществе, получившего, в свою очередь, возможности для полноценной личностной самореализации [1].

Современные компетентностные модели направлены на формирование не только определенной базы знаний у будущего специалиста, но и его личностных качеств, мотивов и интересов, что позволит раскрыть возможности субъекта и в полной мере использовать их в дальнейшей профессиональной деятельности. Устойчивый интерес к какому-либо виду профессиональной деятельности возникает как на основе внутренних, так и внешних факторов, выражающихся в виде общественного мнения, отношения к той или иной форме организации труда, самореализации. Профессиональная компетентность не является обособленной частью личности специалиста, а сопряжена с другими видами компетентности, в том числе с социальной, и проявляется в социальной сфере, где актуализируется и становится очевидным результат профессиональной деятельности [2].

Отношение к предпринимательской деятельности в современном обществе до сих пор остается неоднозначным. Как любая деятельность, влекущая за собой высокие риски, она привлекает возможностью регулировать собственные доходы и получать прибыль за короткий период, в то же время, пугает нестабильностью и вероятными потерями в том случае, если не удастся преодолеть определенные препятствия и сложности.

В Камышинском технологическом институте было проведено анкетирование, которое показало, что с предпринимательской деятельностью свое будущее связывают около 49% студентов экономического факультета, и только 16% будущих инженеров. Причем, большинство будущих экономистов считают необходимым приобретать навыки предпринимательской деятельности, но не считают себя готовыми к ней в настоящее время. Большинство будущих инженеров не стремятся создавать свой бизнес и хотя работают на крупных промышленных предприятиях (55%), остальные отдают предпочтение организациям бюджетной сферы (21%), а 24% вообще не собираются работать по специальности. В большинстве своем перспективу ведения собственного бизнеса считают прерогативой экономистов.

В настоящее время в России по-прежнему не достаточно инновационных предприятий, внедряющих новые технологии, основанные на последних достижениях науки и техники. Развитие бизнеса в производственной сфере остается менее популярным, чем бизнес, связанный с продвижением на отечественном рынке зарубежных товаров и услуг.

На сегодняшний день актуальной задачей остается активизация интеллектуального капитала страны, создание нового класса предпринимателей – инженеров, умеющих и желающих вести бизнес на основе реализации творческих идей и проектов, создания новых технических образцов, моделей и внедрения их в производство. Однако молодой инженер зачастую не связывает понятия «бизнес» и «техническое творчество», так как коммерциализация собственных технических идей остается достаточно призрачной перспективой.

Проблема кроется не только во внешних препятствиях, связанных с несовершенством законодательной, налоговой базы, но также и во внутренних проблемах, то есть отсутствии готовности молодого специалиста к самостоятельному ведению бизнеса.

Готовность к определенному виду деятельности базируется не только на сформированных в процессе обучения знаниях и умениях, но, в первую очередь, на мотивации, которая позволяет сохранять активность субъекта на высоком уровне, не смотря на препятствия, возникающие на пути к достижению цели.

По мнению известного британского психолога Дж. Равена, определяющее значение для проявления функциональных компетенций имеет вовлеченность в определенный вид деятельности, то есть значимость цели, ради которой человек будет действовать, или интенсивность индивидуальной мотивации, которая определяет уровень проявления компетентности. Дж. Равен придает ключевое значение мотивации и определяет ее приоритет по отношению к способностям личности [3].

Очевидно, что для формирования предпринимательских компетенций необходима, прежде всего, мотивация к развитию этого вида деятельности и признание его как основы для дальнейшего профессионального развития и роста.

По определению Лайл М. Спенсера и Сайн М. Спенсера компетенция является базовым качеством индивидуума, глубоко лежащей и устойчивой частью человеческой личности и может предопределять поведение человека во множестве ситуаций и рабочих задач. Различают также типы

или уровни компетенций. К компетенциям «поверхностного» уровня Спенсеры относят знания и навыки, к глубинным же компетенциям – мотивы, психофизиологические особенности, к среднему уровню – Я–концепцию личности. Представленная Спенсерами модель позволяет оценить уровень сложности развития компетенций различных типов. Сложнее всего формировать глубинные компетенции, которые являются основой личности и выполняют смыслообразующую функцию, способствующую появлению направленности на достижение цели и определяющие характер этой цели, а также устойчивость интересов и волевых действий. Глубинные компетенции специалиста наиболее важны в практической деятельности, так как именно они обеспечивают эффективность реализации функциональных компетенций [4].

На сегодняшний день остается важным определение факторов, являющихся основой формирования готовности к предпринимательской деятельности. Полученные инженером предпринимательские знания и навыки не гарантируют использование их в дальнейшей практической деятельности. На основе проведенных исследований нами отмечено, что студенты технических специальностей, изучившие курс экономических дисциплин, не выражают готовность к ведению собственного бизнеса и признают это прерогативой выпускников бизнес-школ и экономических факультетов вузов. Однако для внедрения инноваций в России очень важно вовлекать в предпринимательскую деятельность специалистов различных профилей, а, в первую очередь, производственной сферы экономики.

Соответственно, развитие мотивации к предпринимательской деятельности буду-

щего инженера как основы для эффективной реализации функциональных компетенций должно явиться важным элементом образовательного процесса в вузе. Для этого в учебном процессе технического вуза необходимо использовать совокупность приемов и методов, позволяющих мотивировать студентов к получению предпринимательских компетенций. В первую очередь необходимо обозначить конечный результат усилий студента в виде возможности реализации функциональных компетенций в практической деятельности, которая является социально-значимой и престижной в обществе. А поэтому процесс обучения должен быть ориентирован на реальные практические ситуации, разработку бизнес-проектов, позволяющих решить актуальные задачи в рамках отдельного региона. В связи с этим нам представляется актуальной разработкой учебного курса с учетом специфики региона, его запросов относительно отдельных направлений бизнеса, что в ситуации ожидания конкретного результата позволит студенту мобилизовать усилия для получения необходимых компетенций.

Список литературы

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bolplotds.ucoz.net/FEDERAL/gos_programma_razvitiya_obrazovaniya.pdf (дата обращения: 30.10.16).
2. Петрунева Р.М. Модель специалиста инженера: от деятельности к компетентности: монография / Р.М. Петрунева / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – 144 с.
3. Дж. Равен. Компетентность в современном обществе. – М.: Когито-Центр, 2002. – 218 с.
4. Лайл М. Спенсер-мл. и Сайн М. Спенсер. Компетентности на работе / Пер. с англ. – М.: ГИППО, 2010. – 384 с.
5. Швец Н.А. Модель подготовки студентов и аспирантов к инновационному предпринимательству / Н.А. Швец // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – №4. – С. 228 – 231.

УДК 376.112.4

**ПРИМЕРНОЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРВОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КЛАССА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МУЗЫКА» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
С ЛЕГКОЙ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ**

Евтушенко И.В.

*Московский педагогический государственный университет, Москва,
e-mail: evtivl@rambler.ru*

Одной из проблем отечественного специального образования является разработка обновленного содержания учебного предмета «Музыка» для умственно отсталых обучающихся, соответствующего современным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) и Примерной адаптированной основной общеобразовательной программы образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями). Нарушения высших психических функций у умственно отсталых обучающихся носят распространенный характер и определяют необходимость разработок действенных коррекционно-развивающих технологий, нормализующих нарушенные функции, представляющих возможность для педагогов по выявлению эффективности специального музыкально-образовательного процесса. В материалах отечественных психолого-педагогических исследований сравнительно мало представлены результаты музыкального воспитания умственно отсталых детей младшего школьного возраста. В статье изложены материалы исследования, осуществленного в рамках организованного Министерством образования и науки РФ Проекта «Разработка программно-методического и учебно-дидактического обеспечения реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и Федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) (1 дополнительный класс)».

Ключевые слова: музыкальное воспитание, умственно отсталые обучающиеся, музыка, пение

**TENTATIVE CALENDAR-THEMATIC PLANNING FIRST ADDITIONAL CLASS
ACADEMIC SUBJECT «MUSIC» FOR PUPILS WITH
MILD MENTAL RETARDATION**

Evtushenko I.V.

*Moscow State Pedagogical University, Moscow,
e-mail: evtivl@rambler.ru*

One of the problems of national special education is to provide updated content «Music» of the subject to mentally retarded students, corresponding to modern requirements of the Federal state educational standard of education of students with mental retardation (intellectual disabilities) and about the adapted basic secondary education program students with mental retardation (intellectual disabilities). Violations of higher mental functions in mentally retarded students are common in nature and determine the need for development of effective correctional-developing technologies, normalizes impaired function, it is possible for teachers to identify the effectiveness of a special musical and educational process. The materials of domestic psychological and educational research results presented relatively little musical education of mentally retarded children of primary school age. The article presents research materials carried out in the framework organized by the Ministry of Education and Science Russia «Development of software and methodical and educational and didactic ensuring implementation of the requirements of the Federal state educational standard primary education of students with disabilities and the Federal state educational standard of education of students with mental retardation (intellectual disabilities) (1 additional class)».

Keywords: music education, mentally retarded students, music, singing

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) и примерной АООП образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) (вариант 1) учебный предмет «Музыка» является обязательным учебным предметом предметной области «Искусство и проводится в первом дополнительном, и с первого по пятый классы.

Еженедельно в первом дополнительном и первом классах на учебный предмет «Музыка» выделяется два часа, а со второго по пятый класс – один час в неделю. При составлении расписания в первом дополнительном и первом классах необходимо равномерное распределение занятий в течение учебной недели.

В табл. 1–4 представлено примерное календарно-тематическое планирование учебного предмета «Музыка» в первом дополнительном классе [1–26].

Таблица 1

1 четверть, 16 часов

№ п/п	Тема урока	Цель	Основные виды деятельности	Часы
1.	Вводный урок	Ознакомление с содержанием учебного предмета «Музыка»	Знакомство обучающихся с музыкальным кабинетом, правилами поведения на уроках музыки и краткое описание последующей музыкальной деятельности. Выявление предыдущего музыкального опыта, интересов и предпочтений обучающихся. Хоровое пение: исполнение известных и любимых детьми песен. Слушание музыки: детские песни из популярных отечественных мультфильмов Музыкально-дидактические игры	1
2.	«Мои любимые игрушки»	Формирование элементарных певческих умений и навыков слушания музыки	Хоровое пение: Паровоз. Музыка З. Компанейца, слова О. Высотской Мишка с куклой пляшут полечку. Музыка и слова М. Качурбиной. Перевод с польского Н. Найденовой Слушание музыки: Спят усталые игрушки. Музыка А. Островского. Слова З. Петровой Песенка Крокодила Гены. Из мультфильма «Чебурашка». Музыка В. Шаинского, слова А. Тимофеевского Инсценирование Музыкально-дидактические игры	6
3.	Обобщение по теме: «Мои любимые игрушки»	Закрепление сформированных ранее умений и навыков	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по теме Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по теме Инсценирование Музыкально-дидактические игры	1
4.	«Что нам осень принесет»	Знакомство с музыкальными произведениями об осени	Хоровое пение: Падают листья. Музыка М. Красева, слова М. Ивенсен Антошка. Из мультфильма «Веселая карусель». Музыка В. Шаинского, слова Ю. Энтина Что нам осень принесет? Музыка З. Левиной, слова А. Некрасовой Слушание музыки: Урожай собирай. Музыка А. Филиппенко, слова Т. Волгиной Во поле береза стояла. Русская народная песня Савка и Гришка. Белорусская народная песня Веселые гуси. Украинская народная песня Музыкальная грамота Инсценирование Музыкально-дидактические игры	7
5.	Обобщение по теме: «Что нам осень принесет»	Закрепление сформированных представлений на уроках по теме	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по теме Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по теме Музыкальная грамота Музыкально-дидактические игры	1

Таблица 2

2 четверть, 16 часов

№ п/п	Тема урока	Цель	Основные виды деятельности	Часы
1.	«Зимние забавы»	Формирование представлений об использовании средств музыкальной выразительности для передачи образа зимних игр	Хоровое пение: Голубые санки. Музыка М. Иорданского, слова М. Клоковой Новогодняя песенка. Из кинофильма «Джентельмены удачи». Музыка Г. Гладкова, слова Ю. Энтина Слушание музыки: Зима. Музыка П. Чайковского Танец снежинок. Музыка А. Филиппенко Музыкальная грамота Инсценирование Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	6
2.	Обобщение по теме: «Зимние забавы»	Закрепление сформированных представлений на уроках по теме	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по теме Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по теме Инсценирование Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1
3.	«Маленькая елочка»	Воспитывать бережное отношение к природе; развивать эмоциональную отзывчивость на праздничную музыку	Хоровое пение: Елочка. Музыка М. Красева, слова З. Александровой Дед Мороз. Музыка А. Филиппенко, слова Т. Волгиной Слушание музыки: Что за дерево такое? Музыка М. Старокадомского, слова Л. Некрасовой Елочка. Музыка А. Филиппенко, слова М. Познанской (перевод с украинского А. Ковальчука) Музыкальная грамота Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	7
4.	Обобщение по теме: «Маленькая елочка»	Закрепление качеств, полученных на уроках по теме	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по теме Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по теме Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1
5.	Контрольно-обобщающий урок	Выявление успешности овладения обучающимися ранее изученным материалом	Хоровое пение: повторение изученного песенного репертуара за 1–2 четверть Слушание музыки: повторение и обобщение изученного музыкального материала для слушания за 1–2 четверть Инсценирование Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1

Таблица 3

3 четверть, 17 часов

№ п/п	Тема урока	Цель	Основные виды деятельности	Часы
1.	«Бравые солдаты»	Знакомство с песнями военной тематики, воспитание патриотизма, желания быть Защитником Родины	Хоровое пение: Бравые солдаты. Музыка А. Филиппенко. Слова Н. Волгиной Слушание музыки: Марш деревянных солдатиков. Музыка П. Чайковского Гимн России. Музыка А. Александрова. Слова С. Михалкова	3
2.	«Песню девочкам поем»	Воспитание заботливого отношения мальчиков к девочкам	Хоровое пение: Мы запели песенку. Музыка Р. Рустамова, слова Л. Мироновой Неваляшки. Музыка З. Левиной, слова З. Петровой Слушание музыки: Улыбка. Из мультфильма «Крошка Енот». Музыка В. Шаинского, слова М. Пляцковского Песня Чебурашки. Музыка В. Шаинского, слова Э. Успенского Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	5
2.	Обобщение по темам: «Бравые солдаты»; «Песню девочкам поем»	Закрепление качеств, полученных на уроках по темам	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по темам Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по темам Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1
3.	«Веселые путешественники»	Развивать эмоциональную отзывчивость на жизнерадостную, оптимистичную музыку	Хоровое пение: Веселые путешественники. Из одноименного кинофильма. Музыка М. Старокадомского. Слова С. Михалкова Голубой вагон. Из мультфильма «Старуха Шапокляк». Музыка В. Шаинского, слова Э. Успенского Слушание музыки: Песня друзей. Из мультфильма «Бременские музыканты». Музыка Г. Гладкова, слова Ю. Энтина Чунга-Чанга. Из мультфильма «Катерок». Музыка В. Шаинского, слова Ю. Энтина Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	7
4.	Обобщение по теме: «Веселые путешественники»	Закрепление качеств, полученных на уроках по теме	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по теме Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по теме Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1

Таблица 4

4 четверть, 17 часов

№ п/п	Тема урока	Цель	Основные виды деятельности	Часы
1.	«Веселый музыкант»	Знакомство с музыкальными инструментами и их звучанием: фортепиано, барабан, скрипка	Хоровое пение: Веселый музыкант. Музыка А. Филиппенко. Слова Т.Волгиной. Слон и скрипочка. Музыка В. Кикты. Слова В. Татарина Вот взяла лисичка скрипку. Музыка А. Филиппенко. Слова Е. Журливой Слушание музыки: Марш. Из балета П. Чайковского «Щелкунчик» Полонез. М. Огинский Времена года. А. Вивальди. Аллегро из концерта №1, ми мажор, Le Primavera Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	7
2.	Обобщение по теме: «Веселый музыкант»	Закрепление представлений, сформированных на уроках по теме	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по теме Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по теме Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1
3.	«Я на солнышке лежу»	Знакомство с музыкальными произведениями, посвященными летнему отдыху	Хоровое пение: По малину в сад пойдем. Музыка А. Филиппенко, слова Т. Волгиной Андрей-воробей. Русская народная песня Слушание музыки: Песенка Львенка и Черепахи. Из мультфильма «Как Львенок и Черепаха пели песню». Музыка Г. Гладкова, слова С. Козлова Песенка про кузнечика. Из мультфильма «Приключения Незнайки». Музыка В. Шаинского, слова Н. Носова Инсценирование Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	7
4.	Обобщение по теме: «Я на солнышке лежу»	Закрепление знаний, сформированных на уроках по теме	Хоровое пение: закрепление изученного песенного репертуара по теме Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания по теме Инсценирование Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1
5.	Контрольно-обобщающий урок	Выявление успешности овладения обучающимися ранее изученным материалом	Хоровое пение: повторение изученного песенного репертуара за учебный год Слушание музыки: закрепление изученного музыкального материала для слушания за учебный год Инсценирование Музыкально-дидактические игры Игра на музыкальных инструментах детского оркестра	1

К планируемым результатам освоения учебного предмета «Музыка» в первом дополнительном классе можно отнести:

- личные результаты: наличие интереса к музыкальному искусству и му-

зыкальной деятельности, элементарных эстетических суждений; наличие эмоциональной отзывчивости на прослушанную музыку; элементарный опыт музыкальной деятельности;

- предметные результаты: готовность спокойно слушать музыку, адекватно реагировать на музыкальные произведения; наличие элементарных представлений о различном характере музыки: спокойная, веселая, грустная; динамических особенностях музыки: громкая, тихая; хоровом и сольном пении; звучания различных музыкальных инструментов (фортепиано, барабан, скрипка); сформированность певческой установки: правильно сидеть или стоять при пении (с расправленными плечами, не напрягая корпуса и мышц шеи); сформированность устойчивого навыка естественного, ненапряженного звучания гласных звуков при четкой артикуляции положения рта и губ; мягкого, напевного, легкого пения, умеренного по темпу, в пределах *mezzo piano* (умеренно тихо) и *mezzo forte* (умеренно громко); наличие умения бесшумного, глубокого, одновременного вдоха, соответствующего характеру и темпу песни; исполнение коротких попевок на одном дыхании; понимание дирижерских жестов: внимание, вдох, начало пения и окончание.

Список литературы

1. Артемова Е.Э., Евтушенко И.В., Тишина Л.А. К проблеме модернизации программ подготовки бакалавров по направлению «Специальное (дефектологическое) образование» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-22994> (дата обращения: 19.11.2015).
2. Борякова Н.Ю., Данилова А.М., Евтушенко Е.А., Евтушенко И.В., Левченко И.Ю., Лифанова Т.М., Орлова О.С., Ткачева В.В., Туманова Т.В., Филичева Т.Б. К вопросу о наименовании отдельных категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2016. – №10 (часть 2). – С.175–177.
3. Дистанционное образование: педагогу о школьниках с ограниченными возможностями здоровья / Евтушенко И.В., Жигорева М.В., Левченко И.Ю. и др. – М., 2013.
4. Евтушенко Е.А. Театрализованная деятельность детей-сирот // *Среднее профессиональное образование*. – 2010. – № 3. – С. 23–25.
5. Евтушенко Е.А., Артемова Е.Э., Евтушенко И.В., Тишина Л.А. Проектирование модели реализации основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «специальное (дефектологическое) образование» в условиях сетевого взаимодействия // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-23919> (дата обращения: 03.12.2015).
6. 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).
7. Евтушенко И.В. Использование регулятивной функции музыки в воспитании детей с легкой умственной отсталостью // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/113-10919> (дата обращения: 27.11.2013).
8. Евтушенко И.В. Методологические основы музыкального воспитания умственно отсталых школьников // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10 (часть 13). – С. 2963–2966.
9. 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*. – М., 2014.
10. Евтушенко И.В. Музыкальное воспитание умственно отсталых детей-сирот. – М., 2003.
11. Евтушенко И.В. Некоторые аспекты формирования нравственной культуры детей с интеллектуальным недоразвитием // *Вестник Университета Российской академии образования*. – 2008. – №2(40). – С. 113–115.
12. Евтушенко И.В. Современные подходы к разработке модели социализации умственно отсталых детей // *Особые дети в обществе: Сб. науч. докладов и тезисов выступл. участников I Всеросс. съезда дефектологов*. 26–28 октября 2015 г. – М., 2015. – С. 68–75.
13. Евтушенко И.В. Формирование основ музыкальной культуры умственно отсталых школьников в системе специального образования: дис... д-ра пед. наук. – М., 2009.
14. Евтушенко И.В. Формирование профессионально-правовой компетентности учителя-дефектолога // *Коррекционная педагогика*. – 2008. – №1 (25). – С.57–66.
15. Евтушенко И.В., Готовцев Н.Г., Слепцов А.И., Сергеев 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.
16. 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*. – М., 2015. – № 4. – С. 684–690.
17. Евтушенко И.В., Евтушенко И.И. Основы формирования гуманных межличностных отношений в классном коллективе старшеклассников в условиях инклюзивного образования // *Актуальные проблемы обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья: материалы IV Междунар. науч.-практич. конференции, Москва, 26–27 июня 2014 г.* / Под ред. И.В. Евтушенко, В.В. Ткачевой. – М., 2014. – С.130–136.
18. Евтушенко И.В., Казючиц М.И., Чернышкова Е.В. Музыкальное сочинительство как профилактика профессиональной деформации личности педагога-дефектолога // *Современные наукоемкие технологии*. – 2016. – №8 (часть 1). – С. 111–115.
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., Левченко И.Ю. К разработке компетенций специалистов в сфере ранней помощи детям с ограниченными возможностями здоровья и детям группы риска // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24279> (дата обращения: 04.04.2016).
21. Евтушенко И.И. Внеучебная деятельность как фактор формирования правовой культуры старшеклассников // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – №5. – URL: <http://www.science-education.ru/111-10104>.
22. Евтушенко И.И. Формирование правовой культуры старшеклассников во внеучебной деятельности // *Социально-гуманитарные знания*. – 2011. – №4. – С.356–361.
23. Казючиц М.И., Евтушенко И.В. Использование современной авторской песни в музыкальном воспитании умственно отсталых обучающихся // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2016. – №5–5. – С. 790–794.
24. Олигофренопедагогика/Альшвева Т.В., Васенков Г.В., Воронкова В.В., Грошников И.А., Евтушенко И.В. и др. – М., 2009.
25. 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).
26. 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).

УДК 378

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Ершова О.В.

*ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: ovyr_58@mail.ru*

Статья посвящена рассмотрению проблемы повышения качества образования в современных условиях. Исследование проблемы показало, что одним из механизмов развития личности и повышения качества современного профессионального образования в вузе является интеграция учебной и научно-исследовательской деятельности. Научно-исследовательская деятельность студентов рассматривается авторами как поисковая деятельность научного характера, направленная на объяснение явлений, процессов, установление их связей и отношений, теоретическое и экспериментальное обоснование фактов, выявление закономерностей посредством научных методов познания. Показано, что привлечение студентов к научно-исследовательской работе происходит в несколько этапов, дана характеристика каждого этапа, содержание деятельности и предполагаемые результаты образования. Рассмотрен опыт авторов по интеграции исследуемых видов деятельности.

Ключевые слова: качество образования, учебная деятельность, научно-исследовательская деятельность, интеграция, творческие способности, творческие умения

RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS AS MEANS OF IMPROVEMENT OF QUALITY OF EDUCATION

Ershova O.V.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: ovyr_58@mail.ru

Article is devoted to consideration of a problem of improvement of quality of education in modern conditions. The research of a problem has shown that one of mechanisms of development of the personality and improvement of quality of modern professional education in higher education institution is integration of educational and research activity. Research activity of students is considered by authors as the search activity of scientific character directed to an explanation of the phenomena, processes, establishment of their communications and the relations, theoretical and experimental justification of the facts, detection of regularities by means of scientific methods of knowledge. It is shown that involvement of students to research work happens in several stages, the characteristic of each stage, content of activity and estimated results of education is given. Experiment of authors on integration of the studied kinds of activity is considered.

Keywords: quality of education, educational activity, research activity, integration, creative abilities, creative abilities

В настоящее время одной из важнейших задач профессионального образования является задача достижения нового качества подготовки специалистов, что ориентирует систему образования не только на усвоение студентом определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, познавательных и творческих способностей [21, 22, 23]. В этих условиях необходимо сформировать новую систему универсальных знаний, умений, навыков и опыт самостоятельной творческой деятельности, который необходим выпускникам высших учебных заведений в профессиональной сфере.

Одним из механизмов развития личности и повышения качества современного профессионального образования в вузе является интеграция учебной и научно-исследовательской деятельности [3, 5, 6, 16].

Научно-исследовательская деятельность студентов способствует расширению их кругозора, стимулирует познавательный интерес в различных областях знаний, а также предоставляет дополнительные возможности для самореализации обучающихся, развивает их творческие способности [2, 4].

Исследованием творческих способностей занимались В.И. Андреев, Л.И. Божович, З.И. Калмыкова, И.Я. Лернер, В.А. Моляко и др. Учёные М. Карне, С. Линнемайер выделяют, с их точки зрения, наиболее важные творческие способности, подлежащие развитию: способность рисковать; дивергентное мышление; гибкость в мышлении и действиях; быстрота мышления; способность высказывать оригинальные идеи; богатое воображение; высокие эстетические ценности; развитая интуиция [12].

К творческим способностям, направленным на создание нового в процессе деятельности, относят способность переносить ранее приобретённые знания, умения и навыки в новые ситуации, используя прежний опыт, способность видеть новые функции объекта (И.Я. Лернер) [8].

Способность действовать «в уме» – одна из наиболее важных творческих способностей (Я.И. Пономарёв) [13]. Исследователи утверждают, что к полноценной творческой деятельности способен лишь человек, обладающий развитым внутренним планом действий.

Разработанность, или, иначе говоря, точность, законченность, – это способность совершенствовать или придавать завершённый вид своему продукту [17, 19].

Оригинальность, как правило, рассматривается как способность к генерации идей, отличающихся от общепринятых, парадоксальных, неожиданных решений. Она связана с целостным видением всех связей и зависимостей, незаметных при последовательном анализе цепи аргументов [20].

Считаем, что вовлечение студентов в научно-исследовательскую деятельность является наиболее эффективным и результативным условием развития их творческих способностей.

Основными задачами научно-исследовательской деятельности студентов, дополняющей учебный процесс, являются: выход за рамки учебных программ и планов; индивидуализация процесса обучения; участие в научно-практических мероприятиях, конкурсах, олимпиадах, научных конференциях; поиск наиболее эрудированных, целеустремленных и талантливых молодых людей, их обучение основам организации научной деятельности [10, 11, 14, 15].

Различные аспекты психолого-педагогической аспекты научно-исследовательской деятельности рассмотрены в работах А.Н. Леонтьева, Ж. Пиаже, В.А. Сухомлинского, В.Д. Шадрикова и других учёных. Базовыми в понимании принципов организации научно-исследовательской деятельности явились идеи, представленные в трудах Ю.Я. Голикова, Г. Иванова, И.П. Ивановской, А. Обухова, В.А. Слостенина.

В аспекте настоящего исследования наибольший интерес представляют работы В.П. Беспалько, Г.А. Кальбуса, В.П. Орехова, М.Н. Скаткина и др., рассматривающих вопросы подготовки студентов к научно-исследовательской работе в процессе учебной и внеучебной деятельности.

Теоретические основы организации исследовательской деятельности студентов раскрыты в трудах С.И. Архангельского, В.И. Андреева, В.В. Давыдова, И.И. Ильясова, Т.В. Кудрявцева, В.Я. Ляудис, П.И. Пидкасистого, Я.А. Пономарева, В.А. Слостенина и др.

Научно-исследовательская деятельность студентов рассматривается нами как поисковая деятельность научного характера, направленная на объяснение явлений, процессов, установление их связей и отношений, теоретическое и экспериментальное обоснование фактов, выявление закономерностей посредством научных методов познания, в результате которой субъективный характер «открытий» может приобретать

определенную объективную значимость и новизну.

Планирование и организация научно-исследовательской деятельности строятся на следующих педагогических принципах [1, 9]:

- принцип гуманизации (в центре образовательного процесса находится студент с его реальными способностями, мотивами учения, уровнем культуры);
- принцип системности (взаимосвязь компонентов учебной и научно-исследовательской деятельности);
- принцип объективности (на основе педагогического анализа установить уровень выполнения студентами учебной и научно-исследовательской деятельности, корректировать и совершенствовать её);
- принцип развивающего эффекта обучения (направлен на формирование и развитие собственного стиля мышления каждого студента);
- принцип комплексирования деятельности (преобразование деятельности под влиянием творческих процессов, приводящее к её усложнению, что способствует повышению творческой активности обучающихся).

Научно-исследовательская деятельность является комплексной деятельностью, поэтому для её выполнения студентам необходимо владеть комплексными творческими умениями, включающими проективные, эвристические, исследовательские и интеллектуальные умения [18].

Формирование и развитие творческих умений происходит в следующих видах деятельности: работа студентов по научным направлениям кафедры, вуза; встречи с учеными в определённых областях знаний; экскурсии на базовые предприятия, лаборатории; подготовка документов по учебной, производственной и преддипломной практикам; подготовка и участие в студенческой научно-практической конференции; публикация сборника по итогам проведения конференции; подготовка, защита и защита дипломных проектов/работ; обсуждение результатов курсовых работ; участие в конкурсах, грантах, образовательных и международных программах; участие в научных форумах, олимпиадах [7].

Привлечение студентов к научно-исследовательской работе студентов происходит в несколько этапов. Первоначально обучающиеся знакомятся с элементами научных исследований, развивают навыки самостоятельной работы по изучению основ фундаментальных наук. Основной формой работы на этом этапе является учебно-исследовательская работа в рамках программного материала какой-либо дисциплины.

Цель учебно-исследовательской работы студентов – создание условий, при которых они самостоятельно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся ими пользоваться для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения), системное мышление.

Следующий этап связан с изучением специальных дисциплин, ознакомлением студентов с научными направлениями деятельности выпускающей кафедры. На этом этапе обучающиеся включаются непосредственно в совместную научно-исследовательскую работу, проводимую преподавателями на кафедре в рамках какого-либо научного направления.

Например, студенты – бакалавры второго – четвертого курсов, обучающиеся по направлению подготовки «Технология полиграфического и упаковочного производства», выполняют исследовательские работы по следующим направлениям:

- работа по улучшению эксплуатационных свойств упаковочных материалов и упаковки;
- работа по улучшению качества упаковочных материалов для металлопродукции;
- работа по рециклингу отходов производства и потребления различных упаковочных материалов;
- работа по тематикам бюджетных, договорных исследований и по проектам грантов;
- проведение независимых сертификационных анализов упаковочных материалов;
- исследование реологических свойств первичных и вторичных полимерных материалов, а также композиций на их основе;
- изучение взаимного влияния разных веществ (антиоксидантов, пластификаторов, красителей, ингибиторов), включенных в полимерную матрицу на свойства полимерного материала, в частности, на его взаимодействие с упаковываемыми продуктами и материалами и окружающей средой с использованием гониометрического метода исследования;
- исследование физико-механических и эксплуатационных свойств вторичных целлюлозных волокон;
- исследование качества исходного сырья и получаемой на его основе упаковки на предприятиях города.

Студенты, успешно завершившие работу над научной проблемой, публикуют свои результаты в виде научных статей, тезисов

в различных журналах и сборниках, а также оформляют заявки для участия в конкурсах и грантах.

Студенты, обучающиеся по профилю «Технология и дизайн упаковочного производства», принимают участие в международном конкурсе работ в области техники и технологии производства упаковки, организованном Институтом внешней торговли Италии (ИЧЕ), Ассоциацией итальянских производителей машин для переработки упаковочных материалов, бумаги и картона и печати на упаковке (ACIGMA) совместно с Академией медиаиндустрии, Научно-техническим обществом (НТО) работников печати России и Экспертным Советом по бизнес-технологиям в области издательского дела и полиграфии. Победители и призёры конкурса приглашаются на стажировку в Италию.

Принимая участие в работе конференций различного уровня, студенты приобретают опыт публичных выступлений, опыт творческой деятельности, а также могут почерпнуть оригинальные идеи для продолжения исследования.

Выступление на научно-практических конференциях предполагает не только представление теоретических и исследовательских научных докладов, но и обсуждение путей решения практических задач. Студенты получают возможность выступить со своей работой перед широкой аудиторией, что заставляет их более тщательно прорабатывать будущее выступление.

Совместная научно-исследовательская работа преподавателя и студента является важным моментом образовательного процесса и направлена на углубление теоретических знаний, совершенствование навыков в конкретной области деятельности и подготовку грамотного специалиста, владеющего большим запасом информации, способного квалифицированно решать профессиональные задачи.

Таким образом, в свете современных требований к качеству подготовки студентов, в образовательном процессе вуза необходима интеграция учебной и научно-исследовательской деятельности, которые являются важным элементом формирования их профессиональной компетентности. Будущий специалист должен быть готов к осуществлению различных деятельности, что позволит ему решать возникающие профессиональные задачи на более высоком научном уровне, используя исследовательские методы.

Список литературы

1. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе. Его закономерные основы и методы / С.И. Архангельский. – М.: Высшая школа, 1989. – 368 с.

2. Атоян В.Р. Организация научной и инновационной деятельности в вузе, Саратов, 1996. – 225 с.
3. Балашов В.В., Лагунов Г.В., Малогина И.В., Масленников В.В. Организация научно-исследовательской деятельности студентов в России: Монография: В 3 ч. – М., 2007. – С. 42.
4. Богатов В.В. Организация научно-исследовательских работ: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – Российская акад. наук, Дальневосточное отделение, Биолого-почвенный ин-т. – Владивосток : Дальнаука, 2008. – 257 с.
5. Ершова О.В., Мишурина О.А. Качество образования в техническом университете как педагогическая проблема // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология – 2014. – № 4 (19). – С. 49–52.
6. Железняков А.С. Научная работа студентов и повышение уровня профессиональной подготовки, Новосибирск, 1995. – С.60-62.
7. Завражин А.В., Шубина И.В. Научно-исследовательская компетентность студента как основа профессиональной деятельности специалиста // Экономика, статистика и информатика // Вестник УМО. – 2011. – №5. – С.14–20.
8. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 116 с.
9. Люткин Н.И. Методика и организация научно-исследовательской деятельности студентов в университете. Учебно-методическое пособие / Под ред. В.Г. Созанова и Б.А. Тахова. – Владикавказ: СОГУ, 2004.
10. Миронов, В.А., Майкова, Э.Ю. Социальные аспекты активизации научно-исследовательской деятельности студентов вузов: Монография. – Тверь: ТГТУ, 2004. – С. 59.
11. Научно-исследовательская работа студентов как составная часть государственных образовательных стандартов / А.А. Фаткулин, Г.П. Турмов, А.В. Белов; Федеральное агентство по образованию, Дальневосточный гос. технический ун-т. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 227 с.
12. Одарённые дети / Под ред. Г.В. Бурменской, В.М. Слуцкого. – М.: Прогресс, 1991. – 376 с.
13. Пономарёв Я.А. Психология творчества: Перспективы развития // Психологический журнал. – 1994. – №6. – С. 38–51.
14. Тюрина Т.А., Иванова С.В., Сивцова Е.А. Научно-исследовательская работа студентов // Специалист. – 2009. – № 9.
15. Черноусов Г.П. Актуальные проблемы совершенствования учебной и научной деятельности в высшей школе // Материалы межвуз. науч.-практ. конф. – Казань: изд-во Казан. ун-та, 2003. – 215 с.
16. Чупрова Л.В. Организация научно-исследовательской работы студентов в условиях реформирования системы высшего профессионального образования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5-2. – С. 167–170.
17. Чупрова Л.В. Развитие креативности студентов в условиях современного образовательного процесса // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 41. – С. 103–106.
18. Чупрова Л.В. Студент как субъект образовательного процесса // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 8. – С.228 – 231.
19. Чупрова Л.В. Творческое развитие школьников в проективно-эвристической деятельности: дис. ... канд. пед. наук. – Магнитогорск, 2002.
20. Чупрова Л.В., Ершова О.В., Родионова Н.И. Творческое развитие студентов в условиях рейтинговой системы оценки качества образования // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. Т. 14 – № 4-5. – С. 1476-1478.
21. Чупрова Л.В., Ершова О.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Инновационный образовательный процесс как основа подготовки современного специалиста // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 864; URL: www.science-education.ru/120-16407 (дата обращения: 25.02.2015).
22. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Теоретико-методологические основания профессиональной подготовки студентов технического университета // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4. – С. 153–156.
23. Ягодин Г.А. Образование на современном этапе // Диалог культур и цивилизаций в глобальном мире, VII Международные Лихачевские чтения. – СПб., 2007. – С. 63–64.

УДК 378:7.061

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ ПЛАГИАТА В РАБОТАХ СТУДЕНТОВ ТВОРЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Федоровская Н.А.

*ГОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток,
e-mail: fedorovska@mail.ru*

В статье рассматривается проблема поиска эффективных мер по снижению показателей плагиата среди студентов творческих направлений вузов в контексте существующих способов борьбы с этим феноменом современной культуры. Автором установлено, что на данный момент не существует универсального метода борьбы со студенческим плагиатом. Наиболее эффективным представляется применение комплекса различных мер, которые должны избирательно действовать на разные категории студентов. Для студентов творческих направлений перспективно: увеличение внимания преподавателей к работам желающих учиться студентов; обучение правильной работе с заимствованным текстом, формирование навыков реферирования, цитирования и ссылок; направленность всех методов борьбы с плагиатом не только на пресечение и наказание проступка, но и на устранение причин его появления.

Ключевые слова: студенческий плагиат, высшие учебные заведения, меры борьбы, творческие направления в вузах

THE WAYS TO REDUCE THE INDICATORS OF PLAGIARISM IN THE WORKS OF CREATIVE DIRECTION STUDENTS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Fedorovskaya N.A.

Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: fedorovska@mail.ru

In the article, the problem of finding of the effective measures to reduce the indicators of plagiarism among the students of the creative directions in higher education institutions is researched. It's is considered in the context of existing processes struggle with this phenomenon of modern culture. It was found that at the moment there is no universal method for a struggle with student's plagiarism. The most effective is the use of a set of different measures that should act selectively on the different categories of students. For students of the creative directions are prospectively: the increasing of attention of teachers to works of the students who wish to study; the learning of proper operation with borrowed texts, the skills of summarization, citations and references; the focusing all methods of struggle with plagiarism not only on suppression and punishment of the offense, but also elimination of the causes of its occurrence.

Keywords: student's plagiarism, higher education institutions, measures to reduce the indicators of plagiarism, creative direction in universities

В последние десятилетия одной из острых проблем высших учебных заведений стал студенческий плагиат. В многочисленных исследованиях предпринимаются попытки осмысления этого феномена, определения его видов и форм, причин и мер по предотвращению [1–4, 7]. В вузах разрабатываются критерии определения плагиата, к примеру, в НИУ «Высшая школа экономики» Положение о плагиате действует с 2005 г. [6], устанавливается система Антиплагиат ВУЗ и другие аналогичные программы. Несмотря на принимаемые меры, проблема до сих пор сохраняет свою актуальность, вынуждая вновь и вновь обращаться к данной теме. Учитывая современную ситуацию в вузах и объективную невозможность решить данную проблему полностью, необходимы меры по устойчивому снижению показателей уровня плагиата.

Цель исследования. В статье на основании анализа предлагаемых способов борьбы со студенческим плагиатом осуществляется

поиск действенных мер по снижению показателей плагиата среди студентов творческих направлений высших учебных заведений.

Результаты исследования и их обсуждение. Изначально предполагается, что предлагаемые меры от нравственно-этических до кардинально-радикальных рассчитаны на всех учащихся вуза, обеспечивая тем самым равные права и обязанности всем участникам учебного процесса. Вместе с тем, реализация любых из предлагаемых мер показывает, что не для всех студентов эти меры одинаково эффективны.

Рассматриваемые исследователями предложения о введении в вузы этических кодексов, клятв первокурсников и прочих ритуальных действий для студентов, которые будут формировать корпоративный дух и поддерживать учебную дисциплину на основе морально-нравственных ценностей, больше рассчитаны на длительную перспективу и затрагивают чувства далеко не всех учащихся [2;3]. Диктуемый жизнью

прагматизм современной молодежи нивелирует ценность клятв и обещаний, которые студенты легко нарушают, если это обеспечивает им выгоду. Данные меры действуют в основном на тех, кто плагиат не совершает, а если его допускает, то в основном по неграмотности, отсутствию устойчивых знаний и навыков по правильному оформлению ссылок.

Исследователи также указывают на положительный опыт борьбы с плагиатом за рубежом с использованием репрессивных способов решения проблемы, вплоть до исключения студентов из учебного заведения. В то же время, по мнению тех же авторов, активное применение данных мер в настоящее время не возможно в силу целого ряда независимых от преподавателей и администрации причин [2;4]. В контексте оказания высшими учебными заведениями образовательных услуг и зависимости от показателей эффективности, кардинальные меры по отношению к студентам при всей их привлекательности остаются в основном декларацией, которая сильно снижает эффективность этих мер борьбы.

Изучение работ по данной проблематике, а также собственный опыт позволяет утверждать то, что проблема плагиата заключается не в самом явлении, которое, увы, полностью неискоренимо, а в той массовости и повсеместности, которую оно приобрело, став для многих нормой.

Во все времена в высших учебных заведениях существовал определенный процент студентов, которые по разным причинам не добросовестно относились к учебе, использовали чужие идеи и плагиат как быстрый и эффективный способ достичь цели, т.е. получить не знания, а диплом. Данная категория учащихся чаще всего хорошо понимает что мошенничает, находя объяснения и оправдания своим действиям. Очевидно, что в данном случае воззвание к нравственным нормам, посредством этических кодексов, будет мало эффективным. Радикальные меры борьбы, в том числе исключение из вуза, также не всегда действенны, так как они сложно применимы на практике в условиях борьбы вузов за студенческий контингент. Особенно трудно использовать дисциплинарные меры к имеющим какой-либо протекторат студентам, многие из которых составляют значительную часть рассматриваемой категории. Кроме того, серьезные меры служат поводом для поиска более изощренных способов обмана.

К сожалению те студенты, которые осознанно выбирают путь плагиата, совершенствуются в искусстве мошенничества и зачастую не попадают на формальных

проверках. Интернет в настоящее время предлагает многочисленные способы через программные продукты, а также услуги специальных организаций повысить уникальность любого текста. Складывается ситуация, когда на любую систему проверки на плагиат определенная часть студенческого сообщества тут же вырабатывает с каждым разом все более изощренные методики обхода этой проверки. Посредством Интернет и социальных сетей они становятся доступны всем. Соперничество между теми, кто искуснее обманет и теми, кто выявит эту ложь, изначально делает студента преступником, а преподавателя чуть ли не представителем репрессивных органов, что переводит учебные отношения в уголовно-процессуальные. Все это отнимает время у преподавателей, вынужденных доказывать факты мошенничества.

Несмотря на то, что эта группа учащихся является наиболее злостной в плане нарушений учебной дисциплины, она не является наиболее уязвимой в плане принимаемых мер. У данной группы на протяжении всего обучения вырабатывается достаточный иммунитет к различным формам административного и дисциплинарного воздействия, который не позволяет студентам в должной степени осознать и прочувствовать наказание, даже в случае его применения.

Проблема современного плагиата видится в том, что к этой категории присоединяются и другие студенты, в том числе и те, кто способен учиться и воспринимать знания. Причины различны. Это и многократно описанное отсутствие мотивации к учебе, и осознание того, что кому-то плагиат сходит с рук и оценивается так же, а иногда и выше самостоятельно выполненной работы. Прагматичная молодежь считает, что не имеет смысла прилагать усилия, если можно добиться результата более простым способом.

Осознание студентами необходимости собственных знаний, умений и навыков приходит не сразу. Для творческих направлений – дизайнеров, архитекторов, художников – это происходит в конце периода обучения или после того, как студент окончил учебное заведение и столкнулся с профессиональными проблемами. Обращение к своим бывшим преподавателям с просьбой о помощи и консультации является довольно частым явлением для выпускников, осознавших, наконец, что скачивание чужих работ через сеть Интернет не поможет им в работе по специальности, где очень легко проверить на практике, что умеет новый работник.

Поэтому, предотвращение случаев плагиата в работах способных студентов долж-

но стать приоритетной задачей в работе преподавателей, которая, по мнению автора, заключается не в борьбе против студенческого плагиата как такового, а в спасении от этого недуга в первую очередь способных к обучению студентов, которые в будущем станут опорой общества. Именно эти студенты будут в дальнейшем заниматься наукой, производством, пойдут в систему образования, т.е. будут постоянно сталкиваться в той или иной степени с проблемой авторского права и плагиата и главное учить этому других.

Парадоксально, но в условиях борьбы с учебными нарушениями большее внимание уделяется не перспективным, а отстающим, безответственным и неуспевающим студентам. Преподаватели борются за их успеваемость, назначают пересдачи зачетов и экзаменов, тратят свое время на выiskiвание спрятанного в письменных работах плагиата и т.д.

В этих условиях способные студенты часто предоставлены сами себе, недостаточное внимание к ним имеет самые негативные последствия. Анализ фактов плагиата среди студентов творческих направлений показывает то, что наряду с указанными причинами в основном имеет место неосознанный плагиат, связанный с нормами современной молодежной среды, воспитанной на принципе «сору-расте» и живущей в социальных сетях, являющихся по сути неким итогом работы коллективного разума. Кроме того, большой процент плагиата появляется из-за отсутствия элементарных навыков работы с текстом и цитирования источников [7].

Студенты из этой группы обычно хорошо осознают, что нельзя допускать плагиат, но не всегда понимают как это сделать. Снижение уровня плагиата в их работах, казалось, не представляет большого труда, но требует времени для формирования навыков работы с письменным текстом. Отсутствие у преподавателей фактического времени, часть которого тратится на дополнительную работу с отстающими студентами, не позволяет сформировать навык избегания плагиата в работах тех, кто хочет и может это сделать. В результате, системы проверки на плагиат фиксируют заимствования без соответствующих ссылок. Студенты, не зная как устранить проблему, начинают паниковать, пытаются мошенничать и попадают на плагиате.

Именно они по своей неопытности в искусстве мошенничества чаще всего попадают на нарушениях. В случае использования вузом дисциплинарных мер, что к счастью делается все еще довольно редко, они получают наказание и испыты-

вают на себе морально-нравственные и психологические последствия совершенного проступка. Относительно таких студентов возникает необходимость индивидуального подхода, который не всегда вписывается в рамки общих правил.

Сторонники дисциплинарных мер специально оговаривают тот факт, что суровое наказание необходимо применять лишь к злостным нарушителям, тогда как в первый раз попавшемуся на плагиате студенту достаточно выговора и строгого предупреждения. Здесь очень важна мера наказания, зависящая от личных качеств нарушителя. Один раз оступившийся и публично осужденный студент может получить психологическую травму, тогда как постоянный нарушитель почти ничего не почувствует. Этот психологический момент особенно актуален для студентов творческих специальностей, которые, в силу специфического склада ума и характера, склонны к глубоким переживаниям и депрессивным состояниям. Поэтому требуется определенная гибкость в выборе мер, направленных не на пресечение плагиата как преступления, а предотвращение условий для его появления. В связи с этим чаще всего выявление плагиата заканчивается на уровне научного руководителя и выпускающей кафедры, где от студента требуют срочно исправить нарушения.

Заключение

Таким образом становится очевидным, что, несмотря на многочисленные исследования и поиски, на данный момент не существует универсального метода борьбы со студенческим плагиатом. Наиболее эффективным представляется применение комплекса различных мер, которые должны избирательно действовать на разные категории студентов. Для студентов творческих направлений перспективными представляются следующие способы, направленные на снижение уровня плагиата в студенческих работах:

Увеличение внимания преподавателей к работам и заданиям способных к обучению и желающих учиться студентов, на которых должны быть брошены основные силы по предотвращению этого явления. Их неграмотность приносит гораздо больше потенциального вреда отрасли, чем аналогичные проблемы тех, кто в силу отсутствия желания или способностей целенаправленно не выполняет требования образовательной программы, нарушает учебную дисциплину и в дальнейшем не сможет успешно работать по специальности без внешней протекции.

Обучение правильной работе с заимствованным текстом вне зависимости от

вида работ, во время написания которых выявляется проблема: будь то реферат на первом курсе или выпускная квалификационная работа на последнем курсе. Формирование у студентов устойчивых навыков реферирования, цитирования и ссылок, которые будут естественным образом снижать уровень плагиата.

Направленность всех методов борьбы с плагиатом не только на пресечение и наказание проступка, но и на устранение причин его появления.

Список литературы

1. Арифудина Р.У., Карпова Ю.Н., Шесслер О.В., Суханова М.Э., Яременко И.Ю. К проблеме плагиата в сфере науки и образования // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2–1. – С. 55–59. – URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35571> (дата обращения: 29.07.2016).
2. Голунов С.В. Студенческий плагиат как вызов системе высшего образования в России и за рубежом // Вопросы образования. – 2010. – № 3. – С. 243–258.
3. Еременко Т.В. Информационно-этические ситуации плагиата в российском вузовском сообществе: по материалам научной и профессиональной периодики (2006–2015 гг.) // Наукovedение: Интернет-журнал. – 2015ю – Т. 7, № 4. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/49PVN415.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/49PVN415 (дата обращения 10.08.16).
4. Кичерова М.Н., Кыров Д.Н., Смыкова П.Н., Пилипушко С.А. Плагиат в студенческих работах: анализ сущности проблемы // Наукovedение: Интернет-журнал. – 2013. – №4(17). – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/83pvn413.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (отчисление).
5. Плагиат // Большой толковый словарь русского языка / Под ред. С.А. Кузнецова. – СПб.: Норинт, 1998.
6. Положение о плагиате. Порядок применения дисциплинарных взысканий при нарушениях академических норм в написании письменных учебных работ в Государственном университете – Высшей школе экономики. 2005 г. – URL: https://www.hse.ru/org/hse/antiplagiat_info/plagiat.
7. Федоровская Н.А. Некоторые причины возникновения плагиата в выпускных квалификационных работах успешных студентов творческих направлений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 10–4. – С. 650–653; URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=10409> (дата обращения: 02.11.2016).

УДК 378

ИСПОЛНИТЕЛЬСКИЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА-МУЗЫКАНТА В КЛАССЕ ФОРТЕПИАНО

¹Чертовской А.Н., ¹Сизова О.А., ²Черняк Т.М.

¹ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: olgasizova88@yandex.ru, alescha.chertovskoy@yandex.ru;

²МБДОУ «Центр развития ребенка – детский сад № 23 «Родничок», Бор, e-mail: chernjaktm@st.mininuniver.ru

В статье представлены возможности исполнительского анализа, как универсального способа управления самостоятельной работой студента, обучающегося по направлению подготовки «Педагогическое образование», профиль «Музыка» в классе основного музыкального инструмента (фортепиано). Подчеркивается, что особенностью обучения будущего педагога-музыканта в вузе является самостоятельное и осмысленное изучение музыкального материала. Подготовка педагога-музыканта связана с формированием общекультурных и профессиональных компетенций. Значимость первых очевидна – это и широкий кругозор в области гуманитарных, психолого-педагогических дисциплин, будущему педагогу необходимо быть эрудированным, коммуникабельным, толерантным. Кроме того, необходимо формировать и исполнительский опыт, педагог-музыкант должен владеть основами музыкально-исполнительского искусства. Большой интерес представляет исследование и осмысление особенностей процесса обучения будущего педагога-музыканта в классе основного музыкального инструмента (фортепиано): оперативность подготовительной работы, исследование историко-теоретической составляющей музыкального построения и грамотное, качественное исполнение самого нотного материала. На основе представленного в статье исполнительского анализа можно построить и организовать целенаправленную, качественную и осмысленную исполнительскую деятельность начинающего педагога-музыканта в классе основного музыкального инструмента (фортепиано), а также осуществлять контроль и управление над самостоятельной работой студента.

Ключевые слова: исполнительский анализ, основной музыкальный инструмент, самостоятельная работа, интерпретация

PERFORMING ANALYSIS AS A METHOD OF MANAGEMENT OF INDEPENDENT WORK OF THE FUTURE TEACHER-MUSICIAN IN THE PIANO

¹Chertovskoj A.N., ¹Sizova O.A., ²Chernyak T.M.

¹Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after Kozma Minin, Nizhny Novgorod, e-mail: olgasizova88@yandex.ru, alescha.chertovskoy@yandex.ru;

²Center for Child Development – Kindergarten № 23 «Rodnichok», Bor, e-mail: chernjaktm@st.mininuniver.ru

The article presents the basic method of management of independent work of the students enrolled in the direction of teacher education, the profile of the «Music» in the class of the main musical instrument (piano) as an example of performance analysis Preludes and Fugues in F-sharp minor from the macro-cycle of Dmitri Shostakovich's «24 Preludes and Fugue». As you know, the teacher-musician profession requires and universal, and specialized knowledge, skills and abilities. The significance of the first (and is open-mindedness in the humanities, as well as very professional experience artist) is obvious: the teacher-musician to be cultured, erudite, and should have, if not a good psychological qualities, then, at least, diplomacy and tolerance. A feature of training in high school is a meaningful and independent study of musical and pedagogical material. Also of great interest to us as professionals will present the study and understanding of the features of professional experience in the teacher-musician, student in the class of the main musical instrument (piano). Here we have in mind and competent, quality performance of the musical material, the efficiency of the preparatory work, the study of the historical and theoretical part of the musical construction. Based on the submitted interpretative analysis is possible to build and organize a targeted, high-quality and meaningful performing activities novice teacher-musician in the class of the main musical instrument (piano), as well as to carry out monitoring and control over the independent work of the student.

Keywords: the musical pedagogy, musical instrument, piano, independent work, performing analysis, interpretation

При организации занятий будущего педагога-музыканта в классе основного музыкального инструмента в высшем учебном заведении, важно отметить необходимость управления самостоятельной работой. При этом в процессе самостоятельного обучения происходит обогащение опыта студента, он овладевает профессиональными компетенциями, осознает профессиональные инте-

рессы и перспективы, связанные с будущей профессиональной деятельностью [7, 10].

В самостоятельную работу над разучиванием музыкального произведения целесообразно включить исполнительский анализ музыкально-педагогического материала, который является универсальным инструментом в управлении самостоятельной работой начинающего педагога-музыканта.

Аналитическая деятельность в работе над музыкальным материалом является наиболее универсальным и эффективным способом организации самостоятельного обучения студента в классе основного музыкального инструмента. При этом происходит обогащение опыта студента, он овладевает профессиональными компетенциями, осознает профессиональные интересы и перспективы, связанные с профессиональной деятельностью [7].

Исполнительский анализ включает в себя несколько этапов:

- изучение истории создания музыкального произведения,
- определение композиционных, содержательных и технических особенностей с опорой на монографические источники, книги, периодические издания и другие источники, где рассмотрены творческие взгляды композитора,
- характеристика музыкального построения.

Для реализации успешного исполнения студенту в классе основного музыкального инструмента целесообразно выполнить подробный исполнительский анализ музыкального произведения. Конечным результатом работы над музыкальным произведением должно явиться адекватное воспроизведение нотного материала в исполнительской трактовке.

Не случайно, для примера исполнительского анализа нами выбрано полифоническое произведение, так как жанр полифонического произведения является наиболее сложным явлением музыкальной формы. Мы рассмотрим малый цикл *fis-moll* цикла «24 прелюдии и фуги» Op. 87. Д.Д. Шостаковича в качестве учебной задачи для аналитической работы над пианистическими сложностями рассматриваемого произведения.

Хотелось бы отметить, что вся аналитическая работа, («имеется в виду грамотное, качественное исполнение самого нотного материала...» [9],) над музыкальным материалом подчинена – раскрытию содержательной и смысловой сторон музыкального произведения путем исполнения на музыкальном инструменте.

«Особое внимание на занятиях со студентами по классу рояля, кроме технического совершенства исполняемых произведений, стоит уделить раскрытию внутреннего, эмоционального начала в каждом конкретном произведении» [2].

Интерпретируя музыкальное построение, представляя свою трактовку, необходимо иметь полное представление о творчестве композитора – «чем больше информации будет собрано относительно

исполняемого произведения, тем глубже станет его прочтение» [8].

Таким образом, обозначив наиболее значимые этапы самостоятельной работы студента в классе основного музыкального инструмента (фортепиано), целесообразно перейти непосредственно к исполнительскому анализу прелюдии и фуги фа-диез минор из сборника «24 прелюдии и фуги», Op. 87, Д.Д. Шостаковича.

Прелюдия фа-диез минор из сборника «24 прелюдии и фуги», Op. 87, Д.Д. Шостаковича написана в размере 2/4, которую Гаккель охарактеризовал так: «щемящее и тихое отрывистое звучание прелюдии, будто перестук детских костылей» [3]. Данная характеристика пьесы действительно весьма точна. Для создания подобного эффекта автор использует отрывистое, непрерывное, равномерное механическое движение восьмых в партии левой руки, (почти на двадцать четыре такта), напоминающее также пиццикато струнных инструментов. Сложность партии левой руки заключается в том, что именно она дает движение всей пьесе, более того, создает характер всего произведения. Здесь пианисту необходимо выбрать правильное прикосновение, артикуляцию, правильный штрих (автор над каждой восьмой все двадцать четыре такта ставит *staccato*), который должен сохраняться на протяжении всего отрывка музыкального построения. «Артикуляция и штрихи, как способы озвучивания нот, находятся в непосредственной близости и очень часто сливаются с музыкальным содержанием, с самим смыслом музыки» [6].

Если говорить о движении прелюдии, то автор дает четкое указание темпа (*allegretto* =108), благодаря которому создается ощущение некоторой танцевальности. «Проблема нахождения темпа – одна из важнейших в музыкальном исполнительстве. Темп бытия ли не самое главное, основная форма музыкального произведения. Темп существует в мыслях автора уже задолго до появления произведения на свет» [6].

Музыкальное изложение данной пьесы можно назвать прозрачным, графичным, что не облегчает работу исполнителю, а в большей степени усложняет ее, т.к. не имеет «густой», «вязкой» фактуры, в которой можно было бы «спрятаться» пианисту.

Партия правой руки контрастна левой в отношении изложения штрихов, прикосновения. На точное, размеренное, механическое движение восьмых в партии левой руки накладывается певучий солирующий верхний голос. Работая над партией правой руки, необходимо также выбрать верное прикосновение, чтобы звук был певучим, но

при этом тихим, затаенным (об этом говорит нюанс *piano*, выписанный самим автором).

Оба голоса выполняют роль мелодии и аккомпанемента, но каждый по-своему значим. Верхний голос ритмически непостоянен, разнообразен. Благодаря своему интонационному развитию, опеванию малых интервалов, он отличается необыкновенной проникновенностью, гибкостью, щемящей тоской. В движении верхнего голоса можно наблюдать волнообразность: мелодическая линия высоко поднимается относительно тонического звука – и снова возвращается на исходные позиции, что говорит о некоей безысходности, печали, погруженности в материал.

Если рассматривать прелюдию с точки зрения композиционного строя, то становится явным наличие трех главенствующих разделов: экспозиционный, разрабатывающий и реприза.

Для более убедительного и грамотного исполнения этой пьесы необходимо взять во внимание и формообразующий фактор, авторскую фразировку, подчеркивающую все прихотливые изгибы верхнего мелодического голоса, а также формообразующую динамику. Последняя – одна из наиболее существенных координат авторских текстов. Экспонирование музыкального материала обычно сопровождается указанием уровня громкости. Отмечается, как правило, все объективно-необходимые громкостные изменения, вызываемые развитием формы:

- движение, темп, в котором написана пьеса;

- метро-ритм; «метроритмический рисунок музыки – один из наиболее точно обозначаемых ее компонентов» [6].

Также композитор применяет принципы контраста, в частности, в сочетании двух голосов. Если аккомпанирующий голос механичен, статичен, то верхний, напротив, ритмически непостоянен, разнообразен, отличается певучестью, элегичностью, меланхоличностью и даже некоей проникновенностью.

Как уже говорилось, необходимо представить движение, в котором будет исполняться прелюдия. Композитор, конечно, дает темповое обозначение, этим и нужно руководствоваться исполнителю. Но, несмотря на то, что в пьесе преобладает некоторое танцевальное движение, темп не должен быть достаточно быстр. Из-за неправильно выбранного темпа, пьеса рискует потерять характер – она может превратиться в упрощенно-механическую музыку.

Здесь нужно сказать об агогике – учении о небольших отклонениях от темпа в процессе исполнения музыкального произве-

дения [5]. Е. Либерман называет агогикой незначительное отклонение от темпа, не выписанное автором в тексте (*accelerando*, *ritenuto* и т.д.). Под этим термином имеются в виду небольшие нюансы, связанные с темповой стороной, сопряженной, в свою очередь, «со сценическим самоощущением артиста, переменчивостью» [6].

Не меньшей сложностью в исполнении этой пьесы является быстрая, резкая смена штрихов. Это происходит в партии левой руки. После непрерывного, механического ритма на протяжении двадцати четырех тактов, в левой руке появляются певучие четверти, происходит некое слияние двух голосов, что вносит на короткое время оттенок мимолетного упоения. На динамический план, выписанный композитором в нотном тексте, оказывает огромное влияние тональный план. Использование богатой ладовой окраски рисует необыкновенную гамму переживаний. В произведении встречаем:

- чистое сопоставление ладов, например, локрийского и эолийского;

- использование движения по звукам трезвучия (что является одним из важнейших тематических элементов);

- уже упомянутый в нашем исследовании «светлый» Си мажор, А. Должанский называет «прерванным кадансом» в тридцать шестом такте; затем он переходит в печальный си минор;

- постоянное обращение к пониженным ступеням в *fis-moll* (соль-бекар, ми-бемоль).

Все эти факторы, относящиеся к ладовой стороне, оказывают огромное влияние на динамику данной пьесы, которую, в свою очередь, автор подробно выписал в нотном тексте. Работая над данной пьесой из малого цикла фа-диез минор, следует принимать во внимание все формообразующие, композиционные факторы, а также ладовые и тонально-гармонические принципы, для наиболее убедительного, логичного исполнения произведения.

При внимательном изучении композиционного замысла, в исполнении должна воплотиться вся гамма переживаний, заложенных в музыке композитором. Это и надежда, и умиротворение, ожидание и достижение, расставание, потеря. И все эти, зачастую полярно противоположные, эмоции претворены в этой небольшой по масштабу пьесе танцевального жанра.

Меланхолический, лирический танец сменяется драматическим рассказом следующей за прелюдией фуги – «драматически напряженным, взволнованным рассказом, полным горечи, скорби и неизбежного страдания» [4]. Переходя к анализу работы над фугой, хотелось бы отметить некоторые

особенности данного жанра непосредственно в контексте творчества Д.Д. Шостаковича.

Фуга из малого цикла фа-диез минор, как и другие фуги сборника, носит черты национального характера. Также возможно говорить об образных сферах, созданных композитором: тема войны и мира представлена здесь наиболее ярко. Тема фуги напоминает плач, стон, рисуется картина послевоенной жизни, показан мир, сменивший войну. Этот мир полон горестных переживаний, тяжелых страданий. Послевоенный мир, еще более страшный, чем картины военного времени.

Тема фуги являет стонущие речевые интонации, «моментами напоминая вопли страдающих людей» [4]. Для создания необходимого мрачного колорита композитор пользуется пониженными ладами. Главным из них является локрийский лад с пониженной септимой, тема, как уже говорилось, носит характер стона, плача. Первый мотив темы повторяется дважды, создается симметричное сложение, нарушаемое в конце, при повторении одноктного мотива вместе с предыдущими фразами, затем четвертый одноктновый мотив без повторения, вместо чего, в завершение темы, еще раз проходит первая двухтактная фраза, т.е. создается ощущение возврата, безысходности, замкнутости. Нужно упомянуть и о том, что автор использует цезуры, паузы, что позволяет построить тему на прерывистом дыхании.

Для создания колорита необходимо найти и особенное прикосновение. Сложность исполнения фуги заключается в том, что звучание темы должно быть тихим, затаенным, но при этом наполненным, глубоким, чтобы скорбь звучала как бы в глубине души.

Хотелось бы отметить, что все произведение написано в динамическом нюансе *piano* и *pianissimo*, и лишь дважды, в кульминационных моментах фуги, автор ставит *mf*, и всего один раз *forte*.

Противосложение (удержанное) выпсанное «круговым» движением четвертей, напоминает мерную поступь. Это ровное движение подчеркивает нервный ритм темы. Хотелось бы отметить важнейшую роль противосложения: оно подчеркивает ритмические и интонационные особенности самой темы. На фоне противосложения тема звучит острее, эмоциональнее.

Второе противосложение в ритмическом плане вносит разнообразие в музыкальный материал.

В материале противосложений также можно наблюдать повторность мотивов, что усиливает эффект замкнутости, безысходности.

При работе над темой и противосложением исполнителя подстерегают различные

сложности, например, дифференциация полифонических голосов. Педагог часто обращает внимание на главенство темы, но необходимо тщательно проработать и материал противосложений, т.к. они играют важнейшую роль в развитии музыкальной мысли всей фуги. Все элементы музыкальной композиции одинаково значимы, но при этом тема является главенствующей.

Во втором разделе фуги музыкальный материал усложняется, соответственно, возрастают и пианистические сложности. Появляются проведения темы в низком регистре, звуковой материал становится более глубоким, сложным, «густым». Как уже говорилось, композитор пользуется таким приемом как «расслоение» звучности, музыкальный материал второго раздела становится более контрастным. Именно в этой части фуги впервые появляется авторский нюанс *mf*. При работе над данным эпизодом, музыкант сталкивается с рядом исполнительских сложностей:

- быстрое переключение внимания с одного тематического материала на другой;
- дифференциация полифонических голосов (сюда входит и правильное прикосновение, соответствующее звукоизвлечению, и точная фразировка каждого голоса, которая детально выписана автором);
- исполнение верных штрихов. Из-за широкого расположения фактуры данную задачу действительно сложно осуществить. Здесь необходима работа над каждым голосом отдельно, правильным прикосновением, верной аппликатурой, а также с авторскими штрихами и динамикой.

Особое внимание педагог обращает на педализацию в данном произведении. Данный вид работы действительно является сложным: как уже говорилось выше, фуга имеет очень сложный тональный материал, смешение гармоний здесь недопустимо. Каждая используемая исполнителем звуковая краска по-своему важна и влияет на смысл всей пьесы. Но из-за широкого изложения голосов исполнителю приходится прибегать к использованию педали. В задачу педагога входит обращать внимание студента на то, что педализация в фуге не должна быть «густой и глубокой». В данном произведении педаль играет роль связующую, она связывает голоса, но только при необходимости. По возможности исполнитель должен добиваться нужного штриха не прибегая к помощи педали. Этого можно достичь при условии, что все движения исполнителя, будут предельно четкими, обдуманно. Это даст возможность исполнителю воплотить мысль композитора максимально верно.

Итак, рассмотрение формообразующих принципов тонально-гармонической основы необходимо, поскольку это напрямую оказывает влияние на убедительное и содержательное исполнение произведения. Пользуясь этим методом, композитор выразил свои мысли. Исполнитель же, в свою очередь, руководствуясь авторскими указаниями, должен максимально верно воплотить в звучании музыки замысел автора. И все приемы, которые использует пианист при исполнении пьесы, должны подчиняться одной цели – максимально верно воплотить мысль автора в исполнении музыки.

Таким образом, на основе представленного исполнительского анализа можно построить и организовать целенаправленную, качественную и осмысленную исполнительскую деятельность начинающего педагога-музыканта в классе основного музыкального инструмента (фортепиано), а также осуществить контроль и управление над самостоятельной работой студента.

Список литературы

1. Бичева И.Б., Медведева Т.Ю., Поваров Н.А. Теоретико-методические основы профессионального развития педагогов дополнительного образования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5–3. – С. 473–477.
2. Борисевич Т.К., Сизова О.А., Сазанова М.В. К вопросу о музыкально-эстетическом воспитании младших школьников // Новая наука: от идеи к результату. – Уфа: ООО «Агентство международных исследований», 2016. – № 3–2 (72). – С. 54–58.
3. Гаккель Л.Е. Фортепианная музыка XX в. – Л.: Советский композитор, 1976.
4. Должанский А.Н. 24 прелюдии и фуги Д. Шостаковича. – Л.: Советский композитор, 1970. – 258 с.
5. Должанский А.Н. Краткий музыкальный словарь. – Л., 1964.
6. Либерман Е.Я. Творческая работа пианиста с авторским текстом. – М.: Музыка, 1988. – 234 с.
7. Медведева Т.Ю., Марик В.Б. Возможности применения информационных технологий в процессе профессионального самоопределения будущего специалиста сферы искусства и культуры // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 1. – URL: http://www.mininuniver.ru/mediafiles/u/files/Nauch_deyat/Vestnik/2015-04-16/Medvedeva_T.YU..pdf.
8. Паранина Е.В., Сизова О.А. Организация самостоятельной работы студента в классе концертмейстерского мастерства: учеб. пособие по дисциплине «Концертмейстерское мастерство». – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской консерватории, 2014. – 48 с.
9. Сизова О.А. О специальных навыках концертмейстерской работы в профессиональной деятельности пианиста // Современная музыкальная педагогика: диалог традиций и школ: сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная консерватория им. М.И. Глинки, 2015. – с. 309.
10. Чертовской А.Н. Пути и средства музыкально-инструментальной подготовки будущих учителей музыки начальных классов школы // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 2(10). – URL: http://www.mininuniver.ru/mediafiles/u/files/Nauch_deyat/Vestnik/2015-10-2/CHertovskoj_A.N.pdf.

УДК 159.99

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЕМЬИ И ШКОЛЫ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ САМООПРЕДЕЛЕНИЮ ПОДРОСТКОВ**Мамедова Л.В., Стручкова В.Н.**

Технический институт, филиал государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Восточный федеральный институт им. М.К. Аммосова», Нерюнгри, e-mail: larisamamedova@yandex.ru

Сущность профориентации как проблемы проявляется в необходимости преодоления противоречия между объективно существующими потребностями общества в сбалансированной структуре кадров и неадекватно этому сложившимися субъективными профессиональными устремлениями будущих выпускников. Подготовка к выбору профессии важна еще и потому, что она является неотъемлемой частью всестороннего и гармоничного развития личности, и ее следует рассматривать в единстве и взаимодействии всех воспитывающих факторов. Наиболее предпочтительный вариант в выборе профессии – это совместная работа семьи и школы в данном направлении, предъявляющий, однако весьма высокие требования к личности человека. В этом случае семья занимает наиболее значимую позицию: это круг родных, где выбор всегда будет поддержан. В данной статье рассмотрены, проведен анализ литературы, определены основные направления и методы взаимодействия семьи и школы по профессиональному самоопределению старшеклассников.

Ключевые слова: профориентация, профессия, взаимодействие, семья, школа, старшеклассники, направления работы

INTERACTION OF FAMILY AND SCHOOLS FOR TEENS PROFESSIONAL SELF**Mamedova L.V., Struchkova V.N.**

Technical Institute, branch of North-Eastern Federal Institute of MK Ammosova, Neryungri, e-mail: larisamamedova@yandex.ru

The essence of career guidance as a problem manifests itself in the need to overcome the contradiction between the objective needs of society in a balanced structure of the frame and the prevailing subjective inadequate professional aspirations of future graduates. Preparing for the choice of profession is also important because it is an integral part of a comprehensive and harmonious development of personality, and it should be seen in the unity and cooperation of all parenting factors. The most preferred option in choosing a profession – a collaboration between families and schools in this area to be met, but the very high demands on the human personality. In this case, the family is the most significant position: a circle of relatives, where the choice is always maintained. This article describes, analyzes the literature, the main directions and methods of interaction between the family and the school for professional self-determination of senior pupils.

Keywords: professional orientation, profession, teamwork, family, school, high school, areas of work

Для современных условий российско-го общества стали характерны социальная незащищенность, безработица, свертываемость производств и резкая конкуренция на рынке трудовых вакансий. Поэтому одна из наиболее значимых проблем для будущих выпускников выступает проблема выбора будущей профессии. Необходимо отметить, что значительное место в практике первичной профессиональной социализации занимают семья и школа как среда ближайшего окружения. Следовательно, фактор взаимодействия семьи и школы в выборе учащегося является решающим.

Старший школьный возраст это не просто возраст личностных изменений, это также возраст, когда активно развивается профессиональная направленность учащегося. Важным психологическим моментом, определяющим успех профессионального образования, является своеобразная «готовность» (эмоциональная, мотивационная) к приобретению той или иной профес-

сии. Выбор профессии, осуществляемый учащимся под влиянием семьи и школы, способствует анализу внутренних ресурсов и путем соотнесения их с требованиями профессии является основой самоутверждения человека в обществе, одним из главных решений в жизни.

Необходимо отметить, что взаимодействие семьи и школы в профориентации детей – это не одномоментный акт, а процесс, состоящий из ряда этапов, продолжительность которых зависит не только от индивидуальных особенностей ребенка, но и от ряда внешних условий.

Проблема взаимодействия семьи и школы заключается в том, чтобы не только ввести ребенка в мир профессий, но и сформировать гармоничную физически и психически здоровую личность. Поэтому необходимо создавать комплексную, многогранную, охватывающую все сферы жизни ребенка в семье и школе личностно-развивающую среду.

И.С. Кон подчеркивает, что основные направления совместной работы семьи и школы в этой области можно выразить так:

1) «профпросвещение предполагает формирование целостного, многопланового представления учащихся о народном хозяйстве страны, его отраслях, предприятиях, профессиях;

2) в процессе проведения работы по профессиональному просвещению необходимо учитывать направленность в развитии отраслей народного хозяйства данного экономического района, сложившиеся трудовые традиции, наличие общеобразовательных и профессиональных учебных заведений;

3) профессиональное просвещение молодежи должно основываться на реальной потребности в конкретных профессиях;

4) ознакомление с миром профессий следует тесно увязывать с профессиональными интересами, склонностями и способностями молодежи и динамикой развития этих особенностей молодых людей. Содержание работы по профессиональному просвещению должно учитывать состав учащихся по возрасту, полу» [16, с. 69-70].

В связи с этим перед семьей и школой, как и перед всем обществом, стоит довольно сложная задача – исправить идущие в разрез с потребностями экономики страны и общества отношения к некоторым профессиям и сформировать новое. «Решить эту задачу призвана та часть профпросвещения, которую называют профпропагандой. Однако всю работу по профпросвещению ни в коем случае нельзя сводить только к пропаганде профессий» [31, с. 62], отмечает Е.Ю. Пряжников.

Планировать совместную работу семьи и школы по профессиональному просвещению в школе, в частности по профпропаганде, следует в соответствии с предварительной профессиональной диагностикой. Только на основе такого подхода можно проводить соответствующую работу со школьниками, направленную на формирование сознательного отношения к выбору профессии.

На основе анализа психолого-педагогической литературы нами были выделены следующие задачи в работе школы с родителями по профориентации детей:

1. Включение родителей в процесс принятия детьми решений по профессиональному определению через организацию работы Попечительского совета, классных и школьных собраний, конференций.

2. Вовлечение родителей в процесс через обсуждение программы школы по профориентации учащихся, изучение запросов и удовлетворение образовательных потреб-

ностей детей, руководство кружками, клубами и секциями.

3. Воспитание педагогической культуры родителей через тематические собрания, проведение круглых столов по проблемам школьной жизни.

4. Привлечение родительских средств через создание общественного школьного фонда и организацию дополнительных образовательных услуг.

5. Вовлечение родителей в жизнь школы по профориентации через совместную организацию и проведение спортивных, культурных мероприятий.

6. Обеспечение открытости школы для родителей, формирование позитивного общественного мнения о школе через средства наглядности, анкетирование родителей, письма и благодарности.

Основными условиями для такого сотрудничества должны выступать: взаимная заинтересованность сторон в реализации конкретных педагогических целей; открытость и взаимное доверие; взаимопомощь; совместные усилия в решении проблем профориентации детей.

В рамках данной темы исследования на протяжении 2015–2016 учебного года в средних общеобразовательных школах г. Нерюнгри РС (Я) была проведена работа по организации взаимодействия семьи и школы по профориентации детей. Данная работа проводилась нами по следующим направлениям:

1. Психолого-педагогическая диагностика старшеклассников по методикам: «Опросник профессиональных предпочтений (модификация теста Д. Голланда)», по методике Йовайши; «Опросник для определения профессиональной готовности» Л.Н. Кабаровой; «Дифференциально-диагностический опросник» (ДДО Е.А. Климова), «Профессиональные намерения».

2. Работа с родителями, которая включала в себя: родительские уроки по профориентации, лекции, беседы, семинары, акции, практические занятия, Дни профессий.

3. Для старшеклассников: профориентационные игры для формирования у учащихся осознания своего профессионального выбора; профконсультация в сложных ситуациях выбора; изучение читательских интересов школьников. Совместное с библиотекой составление индивидуальных планов чтения, обсуждение книг, имеющих профориентационное значение.

4. Совместная работа в триаде «школа-семья-старшеклассник»: групповое консультирование и тренинги со сверстниками и родителями по проблемам профессионального ориентирования; деловые игры.

5. Совместная работа с классным руководителем и учителями-предметниками: деловые игры; оформление на каждого учащегося профориентационного «дела», в котором собираются его сочинения о выборе профессии, заполненные им анкеты, опросники, выявляющие интересы и склонности, документы, отражающие результаты наблюдения за учащимся, «Лист профессиональной консультации».

Формы и методы взаимодействия семьи и школы по профориентации детей были следующие.

1. Родительское собрание. Обсуждение актуальных проблем не только учебно-воспитательной работы, но и проведения бесед профориентационного содержания, организации обмена опытом по профориентации детей в семье, анализа нестандартных подходов к реализации воспитательных задач и т.д.

2. Наглядная педагогическая пропаганда позволяла познакомить родителей с вопросами профориентации через материалы стендов, тематических выставок и другие.

3. Деловая игра максимально приближающая участников в реальной обстановке по любой теме профориентации, формирующая навыки быстрого принятия педагогически верных решений, умение вовремя увидеть и исправить ошибку.

4. Вечера вопросов и ответов представляющие собой сбор педагогической информации по разнообразным проблемам профориентации. Ответы на вопросы зачастую носили дискуссионный характер и нередко переходили в заинтересованное обсуждение.

5. Встречи за «круглым столом» расширяющие воспитательный кругозор не только родителей, но и педагогов. Их тематика может, была различной. Эта форма работы характеризуется тем, что практически ни один родитель не остается в стороне, все принимают активное участие, делясь интересными наблюдениями и высказывая дельные советы.

6. Родительские конференции, предназначенные для обмена опытом воспитания по проблемам профориентации. Доклады на родительских собраниях были на темы: «Что значит правильно выбрать профессию», «Роль семьи в подготовке школьников к выбору профессии», «Как мы можем помочь нашим детям найти свое профессиональное призвание».

7. День открытых дверей объединял целый комплекс мероприятий по профориентации, проводимых в масштабе всей школы в специально отведенный для этого день.

К их проведению привлекались методисты, социальные педагоги, психологи и т.д. Родители получали возможность наблюдать за своими детьми в ситуации, отличной от семейной; сравнивать умения и поведение своего ребенка с умениями и поведением других детей; перенимать у педагога приемы воспитательных воздействий.

8. Групповое консультирование родителей, чьи дети имели общие особенности профессиональных интересов, условиях воспитания и т.д. В родительских группах часто использовались игровые приемы работы: разыгрывались ситуации взаимодействия с детьми в семье, ситуации поощрения и наказания, отрабатывались приемы общения с детьми.

Необходимо отметить, что приведенное выше содержание совместной работы семьи и школы по профориентации учащихся следует рассматривать как примерное. При составлении плана оно должно быть скорректировано с учетом специфики школы, класса, особенностей микрорайона.

Итак, важным фактором внутрисемейной социализации являются планы родителей относительно будущего их детей. На социализирующий потенциал семьи, ее возможности формирования профессиональных установок, влияет ряд факторов: социальный статус семьи, ее экономические ресурсы, характер межличностных отношений в семье, ее адаптационные способности в меняющейся социальной ситуации и т.д.

Профессиональная ориентация проводится, исходя из потребностей в определенной профессиональной деятельности, требований, предъявляемых к той или иной профессией к человеку, и качеств, которыми должен обладать человек для успешного выполнения данной деятельности.

Старшеклассники и их родители часто не осведомлены о тех моментах, которые определяют впоследствии степень профессиональной, а подчас и социальной адаптации молодого человека. Попытки родителей ускорить это событие, этот процесс с помощью психологического нажима всегда приводят к реакции протеста или росту тревожности. Поэтому совместная работа семьи и школы в данном направлении позволит сгладить эту ситуацию и подготовить старшеклассников к более осознанному ответственному выбору.

Список литературы

1. Кон И.С. Психология старшеклассника. – М.: Социс, 2006. – 382 с.
2. Пряжников Е.Ю. Профориентация: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: 2005. – 496 с.

УДК 159.954

СКАЗКОТЕРАПИЯ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ РАЗВИТИЯ ВОООБРАЖЕНИЯ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Мамедова Л.В., Вулых Я.В.

*Технический институт, филиал ГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный институт
им. М.К. Аммосова», Нерюнгри, e-mail: larisamamedova@yandex.ru*

В статье рассмотрены основные принципы такого направления в практической психологии, как сказкотерапия. Сказкотерапия способствует развитию воображения ребенка, это объясняется наличием в структуре сказок метафор – главного средства психологического воздействия в сказкотерапии. Один из эффективных методов в работе с детьми старшего дошкольного возраста является метод сказкотерапии. Ведь ребенок и сказка – это одно целое. Особенно если это одаренный ребенок, не разучившийся еще жить в мире чудес! Кроме того, каждый ребенок, попадающий в мир сказок, становится настоящим Волшебником, и все истории, которые он здесь сочиняет, бывают непередаваемо прекрасными и талантливыми. Метод учитывает эмоциональный интерес ребёнка к восприятию сказки как специфической для данного возраста деятельности. В свою очередь, этот интерес стимулирует эмоциональное включение ребёнка в сказку и становится основой для идентификации с её героями. Таким образом, сказка становится средством, которое позволяет ребёнку присваивать нормы, смыслы, ценности, модели поведения в различных сложных ситуациях, а так же способствует развитию воображения. Поэтому метод сказкотерапии способствует развитию воображения.

Ключевые слова: сказкотерапия, воображение, метод, старший дошкольный возраст, эмоциональный интерес, средство

SKAZKOTERAPII AS A METHOD OF IMAGINATION IN CHILDREN PRESCHOOL AGE

Mamedova L.V., Vulyh Y.V.

*Technical Institute, branch of the North-Eastern Federal Institute of MK Ammosova, Neryungri,
e-mail: larisamamedova@yandex.ru*

The article describes the basic principles of this direction in practical psychology as skazkoterapiya. Fairytale promotes the development of the imagination of the child, this is explained by the presence in the structure of fairy tales is a principal means of metaphors of psychological influence in skazkoterapii. One of the most effective methods of working with children preschool age is a method skazkoterapii. After all, the child and the fairy tale – this one. Especially if it is a gifted child who has not yet forgotten how to live in a world of wonders! In addition, each child entering the world of fairy tales, becoming a true magician, and all the stories that he writes here, are indescribably beautiful and talented. The method takes into account the emotional interest of the child to the perception of fairy tales as a specific age for this activity. In turn, this stimulates interest in the inclusion of emotional child in a fairy tale, and becomes the basis for identification with her heroes. Thus, the tale becomes a tool that allows the child to appropriate norms, meanings, values, behaviors in a variety of complex situations, as well as contributes to the development of the imagination. Therefore skazkoterapii method contributes to the development of the imagination.

Keywords: fairytale, imagination, technique, preschool age, emotional interest, means

Интерес к проблеме воображения как психическому процессу возник сравнительно недавно – на рубеже XIX–XX веков. К этому времени относятся первые попытки экспериментального исследования функции воображения (С.Д. Владычко, В. Вундт, Ф. Матвеева, Э. Мейман, А.Л. Мищенко, Т. Рибо). Постепенно аспекты изучения этой проблемы все более расширяются, разрабатываются методики, позволяющие экспериментальным путем исследовать функцию воображения, делаются попытки теоретического осмысления полученных данных, рассматриваются вопросы взаимоотношения воображения с другими познавательными процессами. Необходимо отметить, что особую актуальность приобрели исследования по изучению «природы» творчества (А.В. Брушлинский, А.М. Матюшкин), разработке принципов и способов создания

диагностических методик дифференциальной психологии с целью раннего выявления и развития творческих способностей у детей (Б.М. Теплов, В.А. Крутецкий, А.В. Петровский).

Выдающиеся психологи Л.С. Выготский, Л.А. Венгер, Б.М. Теплов, Д.Б. Эльконин и другие отмечали, что основой воображения являются общие способности. Если ребенок умеет анализировать, сравнивать, наблюдать, рассуждать, обобщать, то у него, как правило, обнаруживается высокий уровень интеллекта. Такой ребенок может быть одаренным и в других сферах: художественной, музыкальной, сфере социальных отношений (лидерство), психомоторной (спорт), творческой, где его будет отличать высокая способность к созданию новых идей.

Многие психологи отмечают, что благодаря воображению человек творит, разумно

планирует свою деятельность и управляет ею. Материальная и духовная культура, созданная человечеством к настоящему времени, является продуктом развития его воображения. Именно воображение выводит человека за пределы его сиюминутного существования, напоминает о прошлом, открывает будущее. «Обладая богатым воображением, человек может «жить» в разном времени, что не может себе позволить никакое другое существо в мире».

Одним из новых методов современной практической психологии является метод сказкотерапии. Данный метод использует сказочную форму «для интеграции личности, развития творческих способностей и воображения, расширения сознания, совершенствования взаимодействий с окружающим миром» [1]. Данный метод позволяет организовать интегрированную деятельность, в которой действия воображаемой ситуации связаны с реальным общением, направленным на активности, самостоятельность, творчество, регулирование ребенком собственных эмоциональных состояний. Это перенос сказочных смыслов в реальность.

Сказкотерапия вводит ребенка в мир тех героев, которые ему встречаются в сказках. Дети переживают за героев, входят в их образ и т.д. Занятия развивают творческое воображение, способствуют раскрытию творческого потенциала.

Целью данной работы являлось теоретически обосновать роль сказкотерапии в развитии воображения у детей дошкольного возраста.

Как указывают многие ученые работа со сказкой на уровнях слова, художественного образа позволяет формировать у дошкольника не только активный речевой запас, понимать эмоциональное состояние окружающих, но применение приема, такого как сочинение сказки и иллюстрации к ней развивают вербальное и невербальное воображение, которое в свою очередь является основой творческих способностей.

Итак, на основе анализа психолого-педагогической литературы по данной проблеме исследования нами были выделены три этапа работы с детьми старшего дошкольного возраста:

I этап – познавательная-эффективная ориентировка, направленная на осмысление сюжета сказки, восприятие музыкальных композиций, выразительное интонирование и исполнение сказочного образа. (Ведущий метод – словесная режиссерская игра).

II этап – словесное комментирование эмоционально-аффективных ситуаций. Дети учатся управлять своими поведенческими реакциями с помощью словесных

описаний тембра, динамики, выразительных движений и ритмического рисунка. (Ведущий метод – словесное комментирование).

III этап – выражение замещающей потребности, способствующей приведению в равновесие эмоционального поведения и выразительного слова. (Ведущий метод – совместная импровизация, в которой взрослый предлагает разыграть отдельные эпизоды сказки, при этом главными героями становятся сами дети.) Дети пробуют внести новые элементы в сказку, при этом сохранив сюжетную линию.

При использовании метода сказкотерапии в развитии воображения необходимо учитывать следующие принципы [2]:

1. Принцип осознанности. Основной акцент делается на осознании причинно – следственных связей в развитии сюжета; понимание роли каждого персонажа в развивающихся событиях. Основная задача психолога – показать воспитанникам, что одно событие плавно вытекает из другого, даже если на первый взгляд это незаметно. Важно понять место и назначение каждого персонажа сказки.

2. Принцип множественности (понимание того, что одно и то же событие, ситуация могут иметь несколько значений и смыслов). В этом случае задача – показать одну и ту же сказочную ситуацию с нескольких сторон;

3. Принцип реальности (осознание того, что каждая сказочная ситуация разворачивается перед нами некий жизненный урок). Здесь задачей выступает кропотливое и терпеливое прорабатывание сказочной ситуации с позиции того, как сказочный урок будет использован в реальной жизни, в конкретных ситуациях.

Сказки в литературных источниках классифицируются по разным основаниям. В сказкотерапевтическом процессе на данный момент выделяют пять видов сказок (классификация Т.Д. Зинкевич –Евстигнеевой): художественные, дидактические, медитативные, психотерапевтические, психокоррекционные.

Д.Д. Нагишин предложил пять законов, которые нужно учитывать при работе с методом сказкотерапией:

«1. Одушевление предметов и явлений природы.

2. Очеловечивание предметов, явлений, представление в реальные или фантастические образы.

3. Синтез ряда обыкновенных явлений, предметов, существ в образы, наделенные необыкновенными свойствами, народный результат воображения, как выражения мечты, идеи.

4. Чудесные превращения и обращения.
5. Гиперболизация» [3].

Мы согласны с мнением автора, что благодаря этим законам в действие сказки, в ее эмоциональную сферу включаются все явления объективно существующего мира, все предметы воображения, как реально действующие силы. Именно поэтому сказка и является эффективным материалом для развития воссоздающего и творческого воображения ребенка как важных сторон его эмоциональной сферы.

На основе обобщения опыта практиков образования нами были выделены следующие направления работы со сказкой:

1. Использование сказки как метафоры. Текст и образы сказки вызывают свободные ассоциации, которые касаются личной психической жизни человека, затем эти метафоры и ассоциации обсуждаются.

2. Рисование по мотивам сказки. Свободные ассоциации проявляются в рисунке, дальнейшая работа идет с графическим материалом.

3. «Почему герой так поступил?» – то есть более активная работа с текстом, где обсуждение поведения и мотивов персонажа служит поводом к обсуждению ценностей и поведения человека. Вводятся оценки и критерии «хорошо» – «плохо».

4. Проигрывание эпизодов сказки (элементы театрализации). Участие в этих эпизодах дает возможность ребенку или взрослому прочувствовать некоторые эмоционально-значимые ситуации и «сыграть» эмоции.

5. Использование сказки как притчи-наравоучения, подсказка с помощью метафоры варианта разрешения ситуации.

6. Переделка или творческая работа по мотивам сказки.

7. Элементы ТРИЗ (проблемные ситуации, вопросы, игровые задания, игры-экспериментирования).

Таким образом, при использовании метода сказкотерапии с целью развития воображения можно предложить следующий алгоритм работы:

Чтение сказки (Выразительное чтение. Чтение по ролям. Различные формы пересказа и переложение сказок на другие виды. Сопоставление вариантов сказок и другие виды работ).

Упражнения на ритмизацию. Например, движение героев сказки. Психогимнастика.

Пантомимические этюды. Театрализация. Постановка кукольных спектаклей. Имидж-терапия (мгновенное преображение).

Изотерапия (рисование по мотивам сказки наиболее значимого для них отрывка).

Творческое рассказывание по картинкам или составление детьми киносценариев по сю-

жету сказки. Введение в сюжет сказки нового героя. Изменение сказочной развязки и т.д.

Также мы предлагаем в ходе практической работы с детьми опираться на методы Л.Б. Фесюковой:

Знакомые герои в новых обстоятельствах. Данный метод развивает фантазию, ломает привычные стереотипы у ребят, создает условия, при которых главные герои остаются, но попадают в совершенно другие обстоятельства. Обстоятельства могут быть чисто фантастическими, невероятными (лиса и заяц вместо своих ледяных и лубяных избушек обитают на летающих тарелках), а могут быть близкими к жизни детей (лиса, заяц и петух с помощью волшебной палочки оказались в одной клетке городского зоопарка, а возможно они застряли в лифте многоэтажного дома).

Спасательные ситуации в сказках. Используя данный метод, педагог придумывает экстремальные ситуации, требующие различных вариантов спасательных решений.

Сказки от фантастических явлений. Фантастические явления (то есть то, чего не бывает в реальной жизни) послужат важным отправным моментом для сочинения сказки. При применении данного метода следует дать детям понять, что они сейчас будут фантазировать; предложить им разнообразие фантастических явлений.

Сказка продолжается. На этом этапе можно предложить дошкольникам изменить концовку, предложить дальнейшее развитие событий и т.д.

Сказки, но по-новому. Этот метод помогает по-новому взглянуть на знакомые сюжеты. То есть за основу берется старая сказка, но детям предлагается наделить главных героев противоположными качествами.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно отметить, что метод сказкотерапии – это метод, использующий форму для интеграции личности, развития воображения, расширения сознания, совершенствования взаимодействия с окружающим миром. Сказка также учит ребенка ненавязчиво, не напрямую. Она в интересной форме рассказывает о приключениях других людей или сказочных героев, а выводы малыш уже делает сам, соотнося получаемую информацию со своим жизненным опытом.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. Психологический очерк: кн. для учителя. – СПб.: СОЮЗ, 1997. – 96 с.
2. Зинкевич-Евстигнеева Т.Д. Основы сказкотерапии. – СПб.: Речь, 2006. – 350 с.
3. Зинкевич-Евстигнеева Т.Д. Практикум по сказкотерапии. – СПб.: Речь, 2000. – 310 с.
4. Ильина М.В. Развитие вербального воображения. – М.: Прометей; Книголюб, 2003. – 64 с.

УДК 378.17

САМООЦЕНКА ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ ТИ (Ф) СВФУ**Прокопенко Л.А., Полкова К.А.***Технический институт, филиал Северо-Восточного федерального университета, Нерюнгри, e-mail: larisana4@mail.ru*

В данной статье рассматриваются вопросы, определяющие образ жизни студентов ТИ (ф) СВФУ по их самооценке. На основе психологического теста Р.Р. Кашанова было выявлено, что большинство студентов положительно относятся к турпоходам, придерживаются здорового питания, принимают витамины, понимают важность движений, имеют хорошее физическое состояние. В то же время можно отметить отрицательную роль в поддержании здоровья – студенты мало гуляют на свежем воздухе, недосыпают, имеют перегрузки в учебе, предпочитают максимальный комфорт, а не занятия спортом. Результаты исследования показали, что только 17,8% студентов на практике ведут здоровый образ жизни. Большинство студентов (68,8%) придерживаются здорового образа жизни, но имеют некоторые отклонения от правил, что может привести к ухудшению состояния их здоровья. 13,4% находятся в группе риска, в связи с чем, им рекомендовано обратить внимание на свое физическое состояние.

Ключевые слова: образ жизни, студенты вуза, самооценка, самопознание

SELF-EVALUATION OF THE LIFESTYLE OF STUDENTS TI (B) NEFU**Prokopenko L.A., Polkova K.A.***Technical Institute, branch of North-Eastern Federal University, Neryungri, e-mail: larisana4@mail.ru*

This article discusses questions related to the lifestyle of students is TI (b) NEFU according to their self-evaluation. On the basis of psychological test of R.R. Cashanov revealed that most students have a positive attitude to walking, stick to a healthy diet, take vitamins, understand the importance of movement, they have a good physical condition. At the same time, it is possible to note a negative role in maintaining health – students do not walk on fresh air, enough sleep, have an overload in studying, prefer maximum comfort, but not sport. The results of the study showed that only 17.8% of the students maintaining a healthy lifestyle in practice. The majority of students (68.8%) adhere a healthy lifestyle, but have some irregularities, which can lead to the deterioration the state of their health. 13.4% are at risk, when what they recommended to pay attention to their physical condition.

Keywords: lifestyle, university students, self-evaluation, self-knowledge

Образ жизни – это система взаимоотношений человека с самим собой и факторами внешней среды. Рассматривая понятие «образ жизни» как взаимоотношения человека с самим собой, следует отметить, что это самый сложный комплекс действий и переживаний, наличие полезных привычек, укрепляющих природный ресурс здоровья, отсутствие вредных привычек, разрушающих его. Тем самым, образ жизни является способом переживания жизненных ситуаций, а условия жизни – это деятельность людей в определенной среде обитания, в которой можно выделить экологическую обстановку, образовательный ценз, психологическую ситуацию в мини- и макросреде, быт и обустройство своего жилища. Отсюда следует, что образ жизни непосредственно влияет на здоровье человека, а условия жизни как бы опосредованно влияют на него [4].

Здоровый образ жизни можно охарактеризовать как активную деятельность людей, направленную, в первую очередь, на сохранение и улучшение собственного здоровья. При этом необходимо учесть, что образ жизни человека не складывается сам по себе в зависимости от обстоятельств, а формируется в течение всей жизни человека целенаправленно и постоянно.

Говоря об особенностях образа жизни студентов, стоит в первую очередь отметить, что студенческий возраст характеризуется работой над формированием своей личности, выработкой стиля поведения. Это время поиска молодыми людьми ответов на разнообразные нравственные, эстетические, научные, общекультурные, политические и другого рода вопросы. Формирование личности, своего «я» идет от внешнего облика к тому, что определяет ядро, стержень личности, – к ее характеру и мировоззрению.

Студенческому возрасту свойственна некоторая дисгармония, когда желания и стремления у молодых людей развиваются быстрее и раньше, чем воля и сила характера.

В студенческом возрасте важно самопознание, оценка своего образа жизни, т.к. это может явиться рычагом формирования здорового образа жизни, направленного на профилактику и укрепление здоровья студентов через изменение стиля жизни, оздоровление с использованием гигиенических знаний, в борьбе с вредными привычками, гиподинамией и преодолением неблагоприятных сторон, связанных с жизненными ситуациями.

Важно сформировать у молодежи установки на сохранение здоровья, активизиро-

вать личность, научить приемам самообладания и самоконтроля [2].

Высокого уровня компетентности относительно здорового образа жизни достигают лишь те, у которых сложились устойчивые мотивы здоровьесберегающего поведения, такие как убежденность в необходимости улучшить собственное здоровье, стремление к систематическим занятиям физическими упражнениями и др. [1].

Цель исследования – изучить образ жизни студентов ТИ (ф) СВФУ по их самооценке. Задачи: 1. Определить, какие факторы образа жизни студентов являются положительными. 2. Выявить, что негативно влияет на поддержание здоровья студентов. 3. Дать оценку образу жизни студентов.

Материалы и методы исследования

Нами проведен психологический тест по методике Р.Р. Кашанова «Экспресс-оценка образа жизни». В опросе участвовали студенты 1–3 курсов ТИ (ф) СВФУ, в возрасте от 18–21 года. Общее количество опрошенных составило 90 человек. Студентам предлагалось ответить на 11 вопросов, в каждом из которых необходимо было выбрать один из трех вариантов ответа, с которым в наибольшей степени согласен участник опроса. Каждый вариант ответа оценивался по количеству баллов, в зависимости от того, как выбранный вариант влияет на самочувствие. Результаты ответов были суммированы в очках по каждому студенту и проведено их сравнение с приведенными ниже оценками автора:

Свыше 80 очков. Превосходно! У вас отличное самочувствие, здоровый организм, а главное – вы не только сторонник здорового образа жизни, но и на практике ведете его.

От 50 до 80 очков. Ничего страшного с вашим самочувствием нет, но бывает, что вы раздражены или устали, постоянно работаете с перегрузкой. Не следует откладывать на будущий год (месяц, неделю, день) начало перехода к правилам здорового образа жизни.

Менее 50 очков. Вы слишком перегружены, не следите за состоянием своего здоровья. Необходимо ежедневно хотя бы понемногу уделять внимание своему физическому здоровью.

В этой связи мы объединили студентов в три группы с оценкой образа жизни: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты тестирования представлены в таблице.

Проанализировав варианты ответов в каждом вопросе, мы выявили, какие из факторов являются положительными в образе жизни у большинства студентов. Ответы на вопросы №№ 1А, 2Б, 4Б, 6Б, 7Б, 8Б, 10Б указывают на правильное отношение студентов к компонентам здорового образа жизни. Так, большинство студентов – 61,1% приложат все силы, чтобы догнать автобус, подошедший к остановке, раньше, чем сам участник, и не намерены ожидать следую-

щий автобус. 67,7% с удовольствием пойдут в поход в компании симпатичных им и более подготовленных людей, а не сошлутся на утомительность мероприятия. Половина опрошенных положительно относится к турпоходам всей семьей. 48,8%, почти половина студентов считают, что для поддержания хорошего самочувствия необходимо много двигаться. 56,6% предпочитают регулярно принимать витамины, а не лекарства. 68,8% студентов предпочитают употреблять отваренное мясо с овощным салатом, а не копчености и сладости, т.е. стараются придерживаться здорового питания. На вопрос о перемене погоды большинство – 44,4% студентов отметили, что «не знают и не замечают, что погода переменялась», в связи с чем, мы можем говорить о хорошем их физическом состоянии.

Хотелось бы обратить внимание, что играет отрицательную роль в поддержании здоровья. Так, всего 13,4% студентов гуляют на свежем воздухе, если устали. Большинство – 70% предпочитают лечь спать и не испытывают желания заниматься интересными делами (51,1%), что указывает на раздражительность и усталость от учебных нагрузок. Во время отдыха в приоритете у студентов иметь все удобства (58,8% ответов), а не возможность заниматься спортом (всего 16,6%). Так же обозначилась проблема сна, на что указывает большинство ответов студентов о недосыпе – 41,2% отметили утверждение «вы так к этому привыкли, что уже не обращаете внимания».

В итоге мы получили следующие суммарные данные образа жизни студентов: только 17,8% от общего числа опрошенных набрали более 80 очков и получили оценку «отлично», 68,8% набрали очки в интервале от 50 до 80 и получили оценку хорошо, и 13,4% набрали менее 50 очков, что соответствует оценке «удовлетворительно».

Из ответов видно, что 2/3 студентов имеют неплохое самочувствие, но им следует немедленно переходить к правилам здорового образа жизни, т.к. такие факторы, как раздражительность, усталость, переутомление, неправильное питание могут ухудшить состояние здоровья. Примерно одинаковое количество опрошенных имеют «отличную» и «удовлетворительную» оценку образа жизни. Студенты с «удовлетворительной» оценкой не следят за состоянием своего здоровья, в связи с чем, им необходимо переходить к практическим действиям ведения здорового образа жизни. Студенты с «отличной» оценкой образа жизни являются сторонниками здорового образа жизни, ведут его на практике, в связи с чем, они получили вторую оценку «превосходно».

Оценка образа жизни студентов ТИ (ф) СВФУ

Вопросы	Варианты ответов	Оценка ответа в баллах	Полученные данные, в %
1. Как вы поступите, если увидите, что автобус успеет подойти к остановке раньше, чем вы?	А – приложите все силы, чтобы догнать его	10	61,1
	Б – пропустите, будет следующий	5	11,1
	В – несколько ускорите шаг – может быть, он подождет вас	6	27,8
2. Пойдете ли вы в поход в компании людей, подготовленных значительно лучше вас?	А – нет, вы вообще не ходите в походы	2	23,3
	Б – да, если они вам хоть немного симпатичны	10	67,7
	В – неохотно, потому что это может быть утомительным	0	9
3. Если у вас выдался более тяжелый день, чем обычно, пропадает ли у вас желание делать вечером что-либо, обещающее быть интересным?	А – вовсе не пропадает	10	33,3
	Б – желание пропадает, но вы надеетесь, что почувствуете себя лучше, и поэтому не отказываетесь от задуманного	6	51,1
	В – да, потому что вы можете получить удовольствие, только отдохнув	2	15,6
4. Каково ваше мнение о турпоходах всей семьи?	А – вам нравится, когда это делают другие	1	12,2
	Б – вы бы с удовольствием к ним присоединились	10	48,8
	В – нужно попробовать разок, как вы себя будете чувствовать в таком походе.	4	39
5. Что вы быстрее и охотнее всего делаете, когда устаете?	А – ложитесь спать	6	70
	Б – выпиваете чашку крепкого кофе	4	16,6
	В – долго гуляете на свежем воздухе	9	13,4
6. Что важнее всего для поддержания самочувствия?	А – нужно побольше есть	1	4,4
	Б – необходимо много двигаться	9	48,8
	В – нельзя слишком переутомляться	5	46,8
7. Принимаете ли вы регулярно лекарства?	А – не принимаете даже во время болезни	6	16,6
	Б – нет, в крайнем случае – витамины	9	56,6
	В – да, принимаете	3	26,8
8. Какое блюдо вы предпочитаете из перечисленных ниже?	А – гороховый суп с копченым окороком	4	22,2
	Б – отваренное мясо с овощным салатом	10	68,8
	В – пирожное с кремом или со взбитыми сливками	1	9
9. Что для вас наиболее важно, когда вы отправляетесь на отдых?	А – чтобы были все удобства	0	58,8
	Б – чтобы была вкусная еда	2	24,6
	В – чтобы была хотя бы минимальная возможность заниматься спортом	10	16,6
10. Ощущаете ли вы перемену погоды?	А – чувствуете себя из-за этого несколько дней больным	0	27,8
	Б – не знаете и не замечаете, что погода переменялась	10	44,4
	В – да, если вы утомлены	6	27,8
11. Каково ваше общее состояние, если вы не выспались?	А – скверное	0	34,4
	Б – один-два раза не доспите – и все из рук валится	7	24,4
	В – вы так к этому привыкли, что уже не обращаете внимания	2	41,2

Заключение

Самооценка образа жизни показала, что только 17,8% студентов на практике ведут здоровый образ жизни. Большинство студентов (68,8%) имеют некоторые отклонения от ведения здорового образа жизни, на что указывают их раздражительность, усталость, перегрузки. 13,4% студентов находятся в группе риска, не следят за своим здоровьем. По полученным индивидуальным данным оценки образа жизни студенты наглядно увидели, кто находится в группе риска, кто имеет некоторые отклонения в ведении здорового образа жизни, над чем стоит задуматься и что изменить. В связи с чем мы рекомендуем молодым людям постараться соблюдать легкие, но в то же время очень важные правила здорового образа жизни во всех его элементах, и это позволит сохранить или улучшить состояние своего здоровья.

Оценка своего образа жизни студентами важна для самопознания и самоконтроля жизненных ситуаций, формирования мотивов здоровьесберегающего поведения, что важно для самоорганизации в повседневной деятельности.

Список литературы

1. Болотин А.Э., Миронова О.В., Лукина С.А., Ярчиковская Л.В. Содержательные и организационные аспекты формирования навыков здорового образа жизни у студентов вузов // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 6. – С. 18–20.
2. Добротворская С.Г. Организационно-методические условия ориентации студентов на здоровый образ жизни // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 9. – С. 28–30.
3. Лисицын Ю.П. Основной вопрос медицины. Образ жизни. Общественное здоровье. Санология / Ю.П. Лисицын / Актовая речь ВНИИМИ. – М., 1987. – С. 7–14.
4. Образ жизни студента, его связь со здоровьем / Био-файл. Научно-информационный журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/21074.html>.

УДК 34.037

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НЕЗАКОННОЕ ПРОВЕДЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ПРЕРЫВАНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ

Симонян Р.З.

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

Актуальность статьи связана с тем, что вопрос об искусственном прерывании беременности для России, в последнее время, становится особенно актуальным, поскольку имеет непосредственное отношение к решению важнейшей социальной проблемы, а именно регулирование демографической ситуации в стране. Изучив уголовное законодательство, предусматривающее ответственность за незаконное прерывание беременности, можно утверждать, что оно нуждается в дальнейшем совершенствовании. Делается вывод о том, что в условиях, когда на протяжении длительного времени в стране смертность значительно превышает рождаемость, государство вправе более эффективно использовать правовые средства (в том числе путем усиления уголовной ответственности за производство незаконных аборт) для решения вопросов регулирования демографической ситуации в стране.

Ключевые слова: искусственное прерывание беременности, уголовная ответственность, уголовный кодекс, незаконный аборт, демография, рождаемость

ACTUAL PROBLEMS OF CRIMINAL LIABILITY FOR THE UNLAWFUL CONDUCT INDUCED ABORTION

Simonyan R.Z.

Kursk state medical University The Ministry of health of Russia, Kursk, e-mail: rimmasimonyan@mail.ru

The relevance of the article is that the issue of artificial abortion for Russia, in recent years, is particularly relevant because it has direct relevance to solving critical social problems, namely the regulation of the demographic situation in the country. Having studied criminal law providing responsibility for illegal interruption of pregnancy, it can be argued that it needs further improvement. It is concluded that in conditions when for a long time in the country the death rate exceeds birth rate, the state can more effectively use legal means (including by enhancing criminal liability for illegal production of abortion) to solve questions of regulation of the demographic situation in the country.

Keywords: abortion, criminal liability, criminal code, illegal abortion, demography, fertility

Действующее в России законодательство о здравоохранении предусматривает, что медицинские и фармацевтические работники, нарушившие профессиональные обязанности, несут установленную законодательством юридическую ответственность. Причем во многих случаях, предусмотренных законом, подлежат уголовной ответственности.

Проведение искусственного прерывания беременности в криминальных условиях не только влечет за собой уголовную ответственность врача за производство аборта и жизнь женщины, но и губительным образом сказывается на ее репродуктивном здоровье.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что несоблюдение правил, которые установлены органами здравоохранения, чаще всего влечет за собой значимые последствия для женского здоровья. Учитывая наблюдавшийся до недавнего времени демографический спад в нашем государстве, ст. 123 УК РФ стоит на страже защиты здоровья женщины, как отдельного индивидуума, так и как элемента всего здоровья нации [2].

Цель нашей работы: выявление актуальных проблем по вопросам уголовной ответственности за незаконное проведение искусственного прерывания беременности и последствий совершенного преступления для здоровья женщин.

В данной работе мы рассматривали ряд задач. Изначально исследовали уголовно-правовую характеристику незаконного проведения искусственного прерывания беременности. Затем изучили пробелы в правовом регулировании незаконного прерывания беременности и предложили изменения ч. 1 ст. 123 УК РФ.

В ходе исследования использовали аналитический подход в изучении Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», ст. 123 УК РФ.

В уголовно-правовом смысле незаконность проведения искусственного прерывания беременности заключается исключительно в осуществлении этой процедуры лицом, не имеющим высшего медицинского образования соответствующего профиля.

В этой связи стоит отметить, что отечественное административное законодательство содержит нормы, устанавливающие ответственность за некоторые иные формы незаконного проведения искусственного прерывания беременности.

Так, Федеральным законом от 21.07.2014 № 243-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и ст. 56 Федерального закона "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"» в КоАП РФ была включена ст. 6.32, предусматривающая ответственность за нарушение требований законодательства в сфере охраны здоровья при проведении искусственного прерывания беременности [7].

В соответствии с ч. 1 данной статьи ответственность наступает за нарушение требований законодательства в сфере охраны здоровья о получении информированного добровольного согласия. Согласно ст. 56 (Искусственное прерывание беременности) Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», искусственное прерывание беременности проводится по желанию женщины при наличии информированного добровольного согласия [6].

При отсутствии именно информированного добровольного согласия на проведение искусственного прерывания беременности (оформление которого осуществляется в письменной форме и подписывается пациентом и медицинским работником) в отношении виновного лица наступает административная ответственность по ст. 6.32 КоАП РФ. В случае же отсутствия согласия беременной женщины на проведение прерывания беременности как такового, ответственность должна наступать за причинение тяжкого вреда здоровью потерпевшей (ст. 111 УК РФ), так как согласие потерпевшей является конструктивным признаком состава преступления, предусмотренного ст. 123 УК РФ.

В соответствии с ч. 2 ст. 6.32 КоАП РФ ответственность наступает за нарушение сроков (в том числе при наличии медицинских и социальных показаний, а также учитывая сроки с момента обращения женщины в медицинскую организацию для искусственного прерывания беременности), установленных законодательством в сфере охраны здоровья для проведения искусственного прерывания беременности [1]. В ст. 56 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» регламентированы сроки искусственного прерывания беременности. Так, искусствен-

ное прерывание беременности по желанию женщины проводится при сроке беременности до 12 недель (включительно), так как свыше этого срока очень высока опасность тяжелых осложнений.

Самым тяжелым последствием хирургического вмешательства при прерывании беременности может быть перфорация (прободение) стенки матки. Такая травма вызывает сильнейшее внутреннее кровотечение. Чтобы остановить его проводится полная ампутация матки. О последствиях такого исхода и говорить не приходится. Женщина теряет свою самую важную функцию (репродуктивную) навсегда. Из исходов искусственного прерывания беременности на сроке беременности более 12 недель также часто встречаются:

- заражение крови из-за нарушения правил антисептики
- гнойное воспаление внутренних половых органов
- отравление лекарственными средствами, ядами и другими веществами, введенными в полость матки
- химический ожог внутренних половых органов
- смерть от попадания воздуха в полость сердца и крупных кровеносных сосудов через разрушенные вены матки.

Осложнения после аборт могут развиваться у женщины спустя некоторое время (через нескольких месяцев и даже несколько лет). У 18% женщин через два месяца после сделанного аборта развивается хроническое воспаление придатков матки, у 11% – эрозия шейки матки, у 7% – эндоцервицит, у 4% – различные нарушения менструального цикла. Спустя два года после сделанного аборта эти показатели увеличиваются в несколько раз.

Подобные факты приводят к мысли о необходимости разумного подхода в решении проблемы регулирования производства абортов, для того чтобы не допустить таких серьезных и плачевных последствий.

Искусственное прерывание беременности проводится:

- 1) не ранее 48 часов с момента обращения женщины в медицинскую организацию для искусственного прерывания беременности:
 - а) при сроке беременности 4–7 недели;
 - б) при сроке беременности 11–12 недель, но не позднее окончания 12-й недели беременности;
- 2) не ранее 7 дней с момента обращения женщины в медицинскую организацию для искусственного прерывания беременности при сроке беременности 8–10 недель. Искусственное прерывание беременности

по социальным показаниям проводится при сроке беременности до 22 недель, а при наличии медицинских показаний – независимо от срока беременности.

Если в результате нарушения сроков проведения искусственного прерывания беременности потерпевшей был причинен по неосторожности тяжкий вред здоровью или смерть, то в таких случаях действия лица, проводившего соответствующее медицинское вмешательство, надлежит квалифицировать по ч. 2 ст. 118, 109 УК РФ, как причинение тяжкого вреда здоровью или смерти по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей. В случае же совершения тождественного деяния должностным лицом с использованием своего служебного положения, его следует квалифицировать по ч. 2 ст. 293 УК РФ, как халатность, повлекшую по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека [5].

Совершение же форм незаконного проведения искусственного прерывания беременности (т.е. тех, которые не охватываются ст. 6.32 КоАП РФ и ст. 123 УК РФ) может повлечь за собой только дисциплинарную и гражданско-правовую ответственность медицинских работников, если, конечно, потерпевшей не причинен по неосторожности тяжкий вред здоровью или смерть. В этих случаях деяние в зависимости от наступивших последствий будет квалифицировано по ч. 2 ст. 118 или ч. 2 ст. 109 либо ч. 2 ст. 293 УК РФ, если совершено должностным лицом при осуществлении служебных полномочий.

В разделе IX (Порядок оказания медицинской помощи женщинам при искусственном прерывании беременности) приказа Минздрава России от 01.11.2012 №572н (ред. от 17.01.2014) «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология» перечислены все условия, при которых искусственное прерывание беременности является законным [3]. Однако при анализе положений указанного раздела, можно выделить такие противозаконные формы искусственного прерывания беременности, за которые не предусмотрена административная или уголовная ответственность, хотя и представляют наибольшую опасность, угрозу наступления вреда здоровью или смерти женщины, чем формы указанные в ст. 6.32 КоАП РФ и ч. 1 ст. 123 УК РФ [4].

Исходя из тяжести возможных последствий для здоровья беременной женщины, и той опасности, которой подвергается ее жизнь, целесообразно было предусмотреть

наказуемость указанных форм незаконного прерывания беременности именно по уголовному законодательству, а не по административному.

К таким противозаконным формам искусственного прерывания беременности относятся:

1) проведение искусственного прерывания беременности вне медицинских организаций, имеющих лицензию на осуществление медицинской деятельности, включая услуги по «акушерству и гинекологии»;

2) проведение искусственного прерывания беременности при наличии противопоказаний (т.е. при наличии заболеваний, состояний, при которых прерывание беременности угрожает жизни или может нанести серьезный ущерб здоровью);

3) искусственное прерывание беременности при отсутствии условий для оказания специализированной (в том числе реанимационной) помощи женщине.

В судебной практике не редко встречаются примеры совершения незаконного прерывания беременности специалистами, хотя и с соответствующей профессиональной подготовкой, но в нарушение иных требований к проведению искусственного прерывания беременности.

Так, акушер-гинеколог К. в помещении частного медицинского учреждения ООО «И.» провела операцию по искусственному прерыванию беременности потерпевшей Р., когда срок беременности составлял уже 16–16,5 недель. После операции у Р. открылось кровотечение, которое своими силами остановить не удалось. Только через шесть часов продолжающегося кровотечения К. дала указание о вызове врачей скорой медицинской помощи. Когда Р. везли в больницу им. Боткина, К., осознавая незаконность прерывания беременности на сроке свыше 12 недель без медицинских и социальных показаний, просила мужа потерпевшей сказать врачам скорой помощи о том, что срок беременности у его жены составляет 10–11 недель. При доставлении потерпевшей в ГКБ им. Боткина у нее уже имелись необратимые изменения в органах, отказали почки, она находилась в состоянии рефрактерного шока, которое было вызвано острой массивной кровопотерей. После принятых реанимационных мероприятий спасти жизнь Р. не удалось. Таким образом, прерывание беременности Р. на сроке беременности более 16 недель было проведено врачом К. в нарушение действующего законодательства, обследование перед проведением операции было неполное и не соответствовало общепринятым стандартам при производстве подобных операций в плановом порядке.

Непосредственной причиной смерти Р. явилась острая кровопотеря вследствие гипотонического маточного кровотечения. Между прерыванием беременности врачом К. и смертью Р. имеется прямая причинно-следственная связь.

Таким образом, несмотря на то, что в судебном заседании было установлено, что смерть потерпевшей наступила в результате незаконного прерывания беременности, суд ввиду несовершенства действующей редакции ст. 123 УК РФ вынужден был признать К. виновной в причинении смерти по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения своих профессиональных обязанностей. А это повлекло назначение наказания в более мягких пределах.

Получается, что лицо, не наделенное правом осуществлять медицинскую деятельность в сфере акушерства и гинекологии, в том числе на проведение искусственного прерывания беременности (т.е. без сертификата специалиста), но имеющее высшее медицинское образование соответствующего профиля, не будет нести уголовную ответственность по ст. 123 УК РФ. Такое положение видится нелогичным. Следовательно, представляется целесообразным внести изменения в ч. 1 ст. 123 УК РФ, а именно:

Статья 123. Незаконное проведение искусственного прерывания беременности.

Проведение искусственного прерывания беременности лицом, не имеющим сертификата специалиста на право осуществления медицинской деятельности в сфере акушерства и гинекологии, либо вне медицинской организации, имеющей лицензию на осуществление медицинской деятельности, включая работы (услуги) по «акушерству и гинекологии», либо в случае наличия противопоказаний, при которых прерывание беременности опасно для жизни или здоровья, а также при отсутствии условий для оказания специализированной (в том числе реанимационной) помощи.

Вывод: была рассмотрена тема, которая не оставляет равнодушным никого, у каждого есть своя точка зрения, по поводу незаконного прерывания беременности. С медицинской точки зрения аборт – это вмешательство в процесс течения беременности, которое обычно заканчивается печальными последствиями и нарушением репродуктивной функции женщин, особенно при незаконном проведении искусственного прерывания беременности. Поэтому и нака-

зания, за совершение незаконного проведения абортов должны быть ужесточены. А с морально-этической точки зрения, аборт – это сугубо личная, интимная проблема, которая никого, кроме самой женщины, не касается, в которую никто не должен вмешиваться.

Изучив уголовное законодательство, предусматривающее ответственность за незаконное прерывание беременности, можно утверждать, что оно нуждается в дальнейшем совершенствовании. А именно внесение поправок в ст. 123 УК РФ связанные с ужесточения меры наказания и заменой административного наказания на уголовное. В настоящее время этот вопрос для России становится особенно актуальным, поскольку имеет непосредственное отношение к решению важнейшей социальной проблемы. В условиях, когда на протяжении длительного времени в стране смертность значительно превышает рождаемость, государство вправе более эффективно использовать правовые средства (в том числе путем усиления уголовной ответственности за производство незаконных абортов) для решения вопросов регулирования демографической ситуации в стране.

Список литературы

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях // Собрание законодательства Российской Федерации от 7 января 2002 г. № 1 (часть I) ст. 1.
2. Пашина И.В., Симонян Р.З. Право каждого человека на охрану здоровья и медицинскую помощь // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №4. – С. 414.
3. Приказ Минздрава России от 01.11.2012 №572н (ред. от 17.01.2014) «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология» (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий) // Российская Газета – Спецвыпуск № 6066.
4. Симонян Р.З. Обстоятельства, исключющие вину медицинского работника, совершившего профессиональное преступление // Наука и Мир. – 2014. – Т. 2, № 10 (14). – С. 41-43.
5. Уголовный кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 1 мая 2015 года. – М.: Эксмо, 2015. – 224 с.
6. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (принят Государственной думой Федерального собрания Российской Федерации 01.11.2011, одобрен Советом Федерации Федерального собрания Российской Федерации 09.11.2011, в ред. от 28.12.2013 № 386-ФЗ) // СЗ РФ. 2011. № 48. Ст. 6724.
7. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. N 243-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и статью 56 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Российская газета – Федеральный выпуск №6435 (163).

*Технические науки***ТРИНИТАРНЫЕ СИСТЕМЫ**

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

Тринитарные системы [1, 2] являются простейшими системами, которые можно отнести к сложным системам [3]. С другой стороны эти системы служат основой построения более сложных систем. Например, треугольник как система служит основой построения триангуляционной сети (системы разных треугольников). Тринитарная система – это система, которая имеет три сущности, между которыми существует не менее трех разных связей или отношений. Например, вершины треугольника на сфере связаны тремя дугами. Если провести через этот же треугольник плоскость, то вершины в этой плоскости свяжут прямые. При выборе любой криволинейной поверхности вершины этого треугольника будут связывать разные типы кривых и прямых:

1. Свойство тринитарной системы – между ее сущностями можно построить множество связей.

2. Свойство тринитарной системы – она связывает между собой разные пространства и многомерные объекты.

Рассмотрим тринитарную систему «цель – метод – результат» Например, необходимо доставить груз из одной точки мегаполиса в другую. Цель – оптимальная доставка груза. Эта цель подразумевает множество связей с методом доставки, что обусловлено множеством выбора критерия оптимальности. Оптимальность пути доставки можно определять по: затратам, времени, длине пути, безопасности перевозки

и так далее. Каждый критерий дает набор методов. Результат связан и сравнивают с целью. При выборе одного метода можно получить множество результатов в зависимости от влияния внешней среды. В мегаполисе, в зависимости от времени суток, существенно меняется пропускная способность магистралей, что влияет на результат. В силу этого оптимальный метод может не дать оптимальный результат, поскольку условия перевозки (условия реализации метода) изменились в ходе реализации и не соответствуют первоначальным. Тринитарная коммуникационная система в отличие от линейной цепочки создает новое качество – обратную связь. Тринитарная пространственная система в отличие от линейного объекта (полилинии) создает новое качество – площадь фигуры. Тринитарная логическая система в отличие от бинарной логики создает новое качество – решение задач в условия нарушения правила переноса транзитивности [4], то есть в условиях противоречивой информации. Таким образом, тринитарные системы позволяют вносить новые качества в обработку информации и осуществлять связь между разными типами пространств. Тринитарные системы дают инструмент анализа и описания сложных систем путем сведения их к совокупности тринитарных.

Список литературы

1. Цветков В.Я. Триада как инструмент научного анализа // Славянский форум. – 2015. – 3(9). – С. 294–300.
2. Цветков В.Я. Триада как интерпретирующая система // Перспективы науки и образования. – 2015. – №6. – С. 18–23.
3. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. – М.: Просвещение, 2005. – 264 с.
4. Tsvetkov V.Ya. Not Transitive Method Preferences. // Journal of International Network Center for Fundamental and Applied Research. 2015. – Vol. 3, Is. 1, – pp.34–42. DOI: 10.13187/jincfar.2015.3.34.

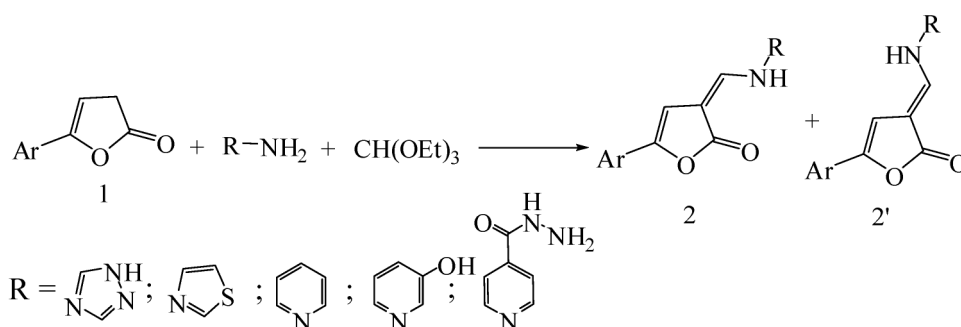
*Химические науки***СИНТЕЗ (ГЕТАРИЛАМИНО) МЕТИЛИДЕН-3Н-ФУРАН-2-ОНОВ**

Осипов А.К., Аниськов А.А., Егорова А.Ю.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, e-mail: osiposania@yandex.ru

Однореакторные трехкомпонентные конденсации легко идут в положение С-3 гете-

роцикла 3Н-фуран-2-онов различных ароматических и гетероциклических заместителей, что значительно расширяет диапазон синтетических возможностей данных соединений. Так нами установлено, что кипячение эквимольной смеси ортоэфира, фуранона и аминов гетероциклических рядов приводит к новым гетариламинопроизводным фуранонов – 5-арил-3-((гетариламино)метилден)фуран-2(3Н)-онам.



На основе совокупности спектральных данных (спектров ИК, ЯМР ^1H , ЯМР ^{13}C , экспериментов ^1H ^1H COSY, $^1\text{H}^{13}\text{C}$ HMQC, $^1\text{H}^{13}\text{C}$ HMBC, NOESY) установлено, что продуктами реакций является смесь *Z*-, *E*- изомеров 5-арил-3((гетариламино)метилена)фуран-2(3H)-онов 2 и 2' [1].

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ (проект № 16-03-00530(a)).

Список литературы

1. Осипов А.К., Аниськов А.А., Егорова А.Ю. Синтез и строение 5-арил-3-((гетариламино)метилена)фуран-2(3H)-онов // Кластер конференций по органической химии, ОргХим. – 2016.

Экономические науки

КОГНИТИВНОСТЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

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

Принятие решений в современных условиях бывает связано с проблемами: не структурированности, сложности и иногда большими информационными объемами. Когнитивность принятия решений проявляется в двух аспектах. Первый аспект связан с когнитивным моделированием при подготовке информации для поддержки принятия решений [1]. Он связан с задачами структуризации и упрощения исходной неструктурированной информации. Подготовка информации является обязательным этапом, предшествующим принятию решения. Второй аспект когнитивности связан с выработкой управленческого решения. Процесс формирования решений можно представить в виде основных этапов: формирование целей, поиск средств достижения цели, формирование управленческих решений, верификация решений и прогнозирование последствий, реализация решения, контроль за реализацией решения.

Можно отметить некоторые этапы и когнитивные факторы. Выбор цели часто является следствием других факторов. Например, хотя бы получить высокую прибыль или повысить эффективность. Это всего лишь абстрактное желание. Цель конкретных действий будет заключаться в преобразованиях и использовании ресурсов и формировании целевых показателей. На этом этапе фактор экспертной когнитивной

оценки играет главную роль и определяет стратегию действий. Алгоритмическая обработка применима к структурированной информации. Когнитивные технологии преобразуют информацию к возможности анализа и обработки. Наиболее ярким примером является когнитивная карта [2]. В этом случае этапом когнитивного исследования является формирование связей в информационной структуре и определение направления связей. Поиск средств достижения цели представляет собой получение явного знания из неявного [3]. Когнитивный фактор в извлечении неявного знания играет большую роль.

Формирование управленческих решений связано с выбором стереотипов или формированием нового метода. В этом также присутствует когнитивный фактор, связанный с предпочтениями ЛПР в отношении методов и стереотипов. По существу выбор стереотипов связан с когнитивной кластеризацией [4]. Верификация решений допускает определенную свободу параметров и в этом участвуют когнитивные факторы. Прогнозирование последствий допускает множественную интерпретацию результатов. Здесь также участвует когнитивный фактор. Таким образом, когнитивные факторы играют существенную роль в технологиях принятия решений и требуют дальнейшего исследования и развития.

Список литературы

1. Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Методы и системы поддержки принятия решений. – М.: МаксПресс, 2001. – 312 с.
 2. Болбаков Р.Г., Жигалов А.А., Мордвинов В.А., Цветков В.Я. Когнитивное моделирование: Монография. – М.: МаксПресс, 2015. – 76 с.
 3. Сигов А.С., Цветков В.Я. Неявное знание: оппозиционный логический анализ и типологизация // Вестник Российской Академии Наук. – 2015. – Т. 85; № 9. – С. 800–804.
 4. Цветков В.Я. Когнитивная кластеризация // Славянский форум. – 2016. – 1(11). – С. 233–240.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
- 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направлятельном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Биологические науки 2. Ветеринарные науки 3. Географические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Искусствоведение 6. Исторические науки 7. Культурология 8. Медицинские науки 9. Педагогические науки 10. Политические науки 11. Психологические науки 12. Сельскохозяйственные науки 13. Социологические науки 14. Технические науки 15. Фармацевтические науки 16. Физико-математические науки 17. Филологические науки 18. Философские науки 19. Химические науки 20. Экономические науки 21. 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 (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К 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, не менее 10 строк).

Реферат объемом не менее 10 строк 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 и копию платежного документа.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СОПРОВОДИТЕЛЬНОГО ПИСЬМА

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование 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 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», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

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.

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 Минздрава 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.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 500 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 1000 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания» ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597	Сч. №	40702810500000035366
Банк получателя Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва	БИК	044525058
	Сч. №	30101810045250000058

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: edition@rae.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341

Факс (8452)-477677

✉ stukova@rae.ru;

edition@rae.ru

<http://www.rae.ru>;

<http://www.congressinform.ru>

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николаямская, 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 (2016 г.)	На 6 месяцев (2016 г.)	На 12 месяцев (2016 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ Форма № ПД-4		
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»		
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5836621480	40702810500000035366	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525058	30101810045250000058	
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал « _____ »			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.	
Итого _____ руб. _____ коп.		« _____ » _____ 201_ г.	
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
Подпись плательщика _____			
Квитанция		СБЕРБАНК РОССИИ Форма № ПД-4	
		ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5836621480	40702810500000035366	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525058	30101810045250000058	
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал « _____ »			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.	
Итого _____ руб. _____ коп.		« _____ » _____ 201_ г.	
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
Подпись плательщика _____			

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или e-mail: stukova@rae.ru

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

Заказ журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 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: 845-2-47-76-77.