

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

к.м.н. Н.Ю. Стукова

Ответственный секретарь

к.м.н. М.Н. Бизенкова

EDITOR

Natalia Stukova

Senior Director and Publisher

Maria Bizenkova

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

105037 г. Москва,
ул.Садовая-Спаская, дом 21/1

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 10.05.2017

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. 23,0
Тираж 500 экз.
Заказ МЖПиФИ 2017/5

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

| | |
|---|----|
| РАЗРАБОТКА ПРОЦЕДУРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЖИДАЕМОГО ВЫХОДНОГО СИГНАЛА НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ КИБЕРАТАК <i>Айтчанов Б.Х., Батиев И.М.</i> | 8 |
| ОТХОДЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНА В СОСТАВАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ <i>Барабанщикова Т.К., Пушкарская О.Ю.</i> | 12 |
| СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ С МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ <i>Вахнина Г.Н.</i> | 17 |
| ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ ПРОХОДОВЫХ ЧАСТИЦ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ <i>Вахнина Г.Н., Вакула Е.Ю., Сафонова Н.М., Шадрин Е.Л.</i> | 23 |
| ВНУТРЕННЕКРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ГЕЛЛЕРСТЕДТА <i>Водахова В.А., Карданова М.Р., Эржибова Ф.А., Баттүев М.Б.</i> | 30 |
| ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕРЖНЯ ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПОВЕРХНОСТНОГО ТЕПЛООБМЕНА <i>Такишов А.А., Кудайкулов А.К., Ташев А.А., Жансеитова Ж.К., Аринов Е.</i> | 36 |

Физико-математические науки

| | |
|--|----|
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ ОБТЕКАНИИ КРУГЛОГО ЦИЛИНДРА <i>Ильясова Г.О., Алмабаева Н.М., Адипбаев Б.М., Рысбекова А.Е., Исатаев М.С.</i> | 42 |
| ХОЛОДНАЯ ТРАНСМУТАЦИЯ НИКЕЛЯ В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ <i>Неволин В.К.</i> | 46 |
| УСТОЙЧИВОСТЬ ОБОЛОЧЕК ТЕТРАГОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, ОБТЕКАЕМОЙ СВЕРХЗВУКОВЫМ ПОТОКОМ ГАЗА <i>Немербаев М.Н., Рахманова Ж.С., Немербаева А.М.</i> | 49 |

Медицинские науки

| | |
|---|----|
| ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРОТИВОВИРУСНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ВИРУСНЫМ ГЕПАТИТОМ ДЕЛЬТА (ХВГD) <i>Анарбаева Ж.А., Суранбаева Г.С., Таиполотова А.Ш., Айсариева Б.К., Мурзакулова А.Б., Максұтов С.Т., Жақишова Э.М.</i> | 53 |
| ЭКОНОМИЧНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ КАК ПАРАМЕТР ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА В УСЛОВИЯХ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ <i>Домрачев А.А., Домрачева М.Я.</i> | 59 |
| УСЛОВИЕ ГОТОВНОСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ НАГРУЗКАМ <i>Ерошин В.А., Джалалова М.В., Багдасарян Г.Г., Арутюнов С.Д., Антоник М.М., Степанов А.Г.</i> | 66 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ ТЕРМОГРАФИИ ПРИ СОСУДИСТЫХ ПАТОЛОГИЯХ (КРАТКИЙ ОБЗОР) <i>Кожевникова И.С., Панков М.Н., Старцева Л.Ф., Афанасенкова Н.В.</i> | 72 |
| ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ СОННЫХ И ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ <i>Поляков В.Я., Пегова С.В., Николаев Ю.А., Геворгян М.М., Долгова Н.А., Севостьянова Е.В., Обухов И.В.</i> | 75 |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ ЭЛЕКТРОТЕРАПИИ И ХЛОРИДНЫХ НАТРИЕВЫХ ВАНН В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ, СОЧЕТАННОЙ С ДИСЛИПИДЕМИЕЙ <i>Севостьянова Е.В., Николаев Ю.А., Поляков В.Я., Маркова Е.Н., Лушева В.Г., Богданкевич Н.В., Долгова Н.А.</i> | 80 |

Биологические науки

| | |
|--|----|
| ОЦЕНКА СЫВОРОТОЧНОГО УРОВНЯ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СИНДРОМЕ ОТМЕНЫ ЭТАНОЛА В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА <i>Ефременко Е.С., Чигринский Е.А., Золин П.П., Жукова О.Ю., Нечаева Е.А.</i> | 85 |
|--|----|

| | |
|---|-----|
| ТРИ СПОСОБА ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПЛОСКИХ ФИГУР ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ ПРОГРАММНЫМИ МЕТОДАМИ <i>Муслов С.А., Зайцева Н.В., Самосадная И.Л., Гавриленкова И.В.</i> | 89 |
| ТОПИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE) Г. НАРЬЯН-МАРА <i>Потапов Г.С., Колосова Ю.С., Власова А.А.</i> | 94 |
| Сельскохозяйственные науки | |
| ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ <i>Панасюк А.Н., Орехов Г.И., Смолянинова Н.О.</i> | 98 |
| Экономические науки | |
| О ПРОГНОЗИРОВАНИИ СОЗДАНИЯ И ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НОВОЙ ПРОДУКЦИИ <i>Арутюнов Ю.А., Архипов И.П., Дробязко А.А., Глинских В.А., Зотова В.Б., Рудой А.А., Чащин Е.А.</i> | 105 |
| ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РОЛЬ РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ В АЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ: ОБЗОР ТЕНДЕНЦИИ <i>Манджиев И.Л.</i> | 111 |
| ДЕЗИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ЕС И БУДУЩЕЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ <i>Фадеева И.А.</i> | 115 |
| Педагогические науки | |
| СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ <i>Балтабаева Ж.К.</i> | 120 |
| К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ КЛИНИЧЕСКИХ ИНТЕРНОВ И ОРДИНАТОРОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА КАФЕДРЕ ЭНДОКРИНОЛОГИИ ФПК И ППС <i>Коваленко Ю.С., Король И.В., Коновалова А.Б., Кокова Е.А.</i> | 124 |
| МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ <i>Ларионова О.А., Сенькова Л.А., Апостолова Л.С., Ларионов Д.Ю.</i> | 127 |
| КОНКУРСНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К ПОЛУЧАЕМОЙ ПРОФЕССИИ <i>Лукина А.К., Крюкова И.А., Степанова Н.И., Снисарева Г.М.</i> | 132 |
| ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТУРИСТСКОГО ВУЗА СОГЛАСНО ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ <i>Пирогова О.В.</i> | 137 |
| Искусствоведение | |
| СТАНКОВАЯ ЖИВОПИСЬ КАЗАХСТАНА XXI ВЕКА <i>Болысбаев Д.С., Кунжигитова Г.Б., Рыспай К., Ермаханов М.Н.</i> | 142 |
| Исторические науки | |
| ЛИЧНОСТИ В КАРДИОЛОГИИ. ДЖЕЙМС БРАЙЕН ХЕРРИК (1861–1954) <i>Скворцов Ю.И., Субботина В.Г.</i> | 146 |
| РОЛЬ АССАМБЛЕИ НАРОДА КАЗАХСТАНА В ФОРМИРОВАНИИ ЕДИНСТВА И ТОЛЕРАНТНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН <i>Сулейменова М.Ж., Макалаков Т.Ж., Карибаев А.Е.</i> | 150 |
| Филологические науки | |
| О ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПЕРЕВОДЕ КЫРГЫЗСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НА РУССКИЙ ЯЗЫК (АНАЛИЗ ТЕКСТОВ) <i>Мамбеталиев К.И.</i> | 154 |
| КЫРГЫЗСКАЯ АКЫНСКАЯ ПОЭЗИЯ В ДОСОВЕТСКУЮ ЭПОХУ <i>Мамбеталиев К.И.</i> | 159 |
| Философские науки | |
| НАЧАЛА ТЕОРИИ ИДЕОЛОГИИ <i>Жирнов Н.Ф.</i> | 164 |
| Химические науки | |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО КАТАЛИЗАТОРА В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ N-МЕТИЛАНИЛИНА <i>Солодунова С.В., Мохов В.М.</i> | 169 |

| | |
|--|-----|
| | 5 |
| <hr/> | |
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ N-МЕТИЛАНИЛИНА <i>Солодунова С.В., Мохов В.М.</i> | 170 |
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ПРОКАЛКИ НЕФТЯНОГО КОКСА <i>Чекунов А.А., Леденев С.М.</i> | 171 |
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЛОКА ЭКСТРАКЦИИ УСТАНОВКИ СЕЛЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ МАСЕЛ ФЕНОЛОМ <i>Эйфельд К.Ю., Леденев С.М.</i> | 172 |
| <hr/> | |
| <i>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</i> | 174 |

CONTENTS
Technical sciences

- DEVELOPMENT OF PROCEDURES FOR DETERMINING THE EXPECTED OUTPUT
NEURAL NETWORK MODEL RECOGNITION CYBERATTACKS
Aitchanov B.H., Bapiev I.M. 8
- WASTE PRODUCTS OF THE INDUSTRY OF THE REGION IN THE COMPOSITIONS
OF CONSTRUCTION COMPOSITIONS
Barabanshchikova T.K., Pushkarskaya O.Y. 12
- FUNCTIONAL MODEL OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY WITH THE MAGNETIC FIELD
OF PERMANENT MAGNETS CONTENT DESCRIPTION
Vakhnina G.N. 17
- UNREMAINING PARTICLES' LIMITED TRAJECTORIES DURING PROCESSING
RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY
Vakhnina G.N., Vakula E.Y., Safonova N.M., Shadrina E.L. 23
- AN INTERNAL BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE GELLERSTADT EQUATION
Vodahova V.A., Kardanova M.R., Erzhibova F.A., Battuev M.B. 30
- THERMO MECHANICAL CONDITION OF A ROD FROM HEAT RESISTANCE ALLOY IN CASE
OF IMPACT OF LOCAL TEMPERATURE AND SUPERFICIAL HEAT TRANSFER
Takishov A.A., Kudaykulov A.K., Tashev A.A., Zhanseitova Z.K., Arinov E. 36

Physical and mathematical sciences

- DETERMINATION OF AERODYNAMIC FLOW PARAMETERS FOR TRANSVERSE FLOW
AROUND A CIRCULAR CYLINDER
Ilyasova G.O., Almbayeva N.M., Adibayev B.M., Risbekova A.E., Isatayev M.S. 42
- COLD TRANSMUTATION OF NICKEL IN A GLOW DISCHARGE
Nevolin V.K. 46
- STABILITY OF SHELLS OF THE TETRAGONAL STRUCTURE FROM COMPOSITE MATERIAL,
STREAMLINED BY HYPERSONIC OF GAS
Nemerebayev M., Rakhmanova Z.S., Nemerebayeva A.M. 49

Medical sciences

- STUDY OF THE EFFICACY OF COMBINED ANTIVIRAL THERAPY IN PATIENTS WITH
CHRONIC DELTA VIRUS HEPATITIS
*Anarbaeva J.A., Suranbaeva G.S., Tashpolotova A.S., Aisarieva B.K., Murzakulova A.B.,
Maksytov S.T., Jakishova E.M.* 53
- PROFITABILITY OF FUNCTIONING OF CARDIOVASCULAR SYSTEM AS THE PARAMETER
OF FUNCTIONAL PHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE CONDITION OF THE ORGANISM
IN THE CONDITIONS OF PSYCHOPHYSICAL ACTIVITY
Domrachev A.A., Domracheva M.Y. 59
- CONDITION OF READINESS OF DENTAL IMPLANTS TO FUNCTIONAL LOADS
Eroshin V.A., Dzhalalova M.V., Bagdasaryan G.G., Arutyunov S.D., Antonik M.M., Stepanov A.G. 66
- APPLICATION OF INFRARED THERMOGRAPHY
WITH VASCULAR PATHOLOGY (BRIEF OVERVIEW)
Kozhevnikova I.S., Pankov M.N., Startseva L.F., Afanasenkova N.V. 72
- IMPROVING THE APPLICATION OF ULTRASONIC DIAGNOSTIC OF CAROTID AND
VERTEBRAL ARTERIES IN HYPERTENSIVE PATIENTS IN CLINIC
*Polyakov V.Y., Pegova S.V., Nikolaev Y.A., Gevorgyan M.M., Dolgova N.A., Sevostyanova E.V.,
Obukhov I.V.* 75
- EFFECTIVENESS OF TRANSCEREBRAL PULSE ELECTROTHERAPY AND CHLORIDE SODIUM
BATHS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE,
COMBINED WITH DYSLIPIDEMIA
*Sevostyanova E.V., Nikolaev Y.A., Polyakov V.Y., Markova E.N., Lusheva V.G., Bogdankevich N.V.,
Dolgova N.A.* 80

Biological sciences

- EVALUATION OF SERUM URIC ACID LEVELS IN EXPERIMENTAL ETHANOL WITHDRAWAL
IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION OF THE PRECURSOR OF GLUTATHIONE
Efremenko E.S., Chigrinski E.A., Zolin P.P., Zhukova O.Y., Nechaeva E.A. 85
- THREE METHODS OF MEASURING THE AREA OF PLAN FIGURES OF ARBITRARY FORM
BY PROGRAM METHODS
Muslov S.A., Zaytseva N.V., Samosadnaya I.L., Gavrilenkova I.V. 89

| | |
|--|-----|
| BUMBLEBEE COMMUNITIES (HYMENOPTERA: APIDAE) IN NARYAN-MAR <i>Potapov G.S., Kolosova Y.S., Vlasova A.A.</i> | 94 |
| <i>Agricultural sciences</i> | |
| ENERGY MODELING OF UNITS IN TECHNOLOGY <i>Panasyuk A.N., Orekhov G.I., Smolyaninova N.O.</i> | 98 |
| <i>Economic sciences</i> | |
| ABOUT OF THE FORECASTING OF THE CREATION AND FINANCING OF THE NEW PRODUCTS OUTPUT <i>Arutyunov Y.A., Arhipov I.P., Drobyazko A.A., Glinskih V.A., Zotova V.B., Rudoj A.A., Chaschin E.A.</i> | 105 |
| THE ECONOMY ROLE OF REPUBLIC OF KOREA INTO THE ASIAN REGION AND FAR EAST OF RUSSIA: REVIEW <i>Mandzhiev I.L.</i> | 111 |
| DESINTEGRATION PROCESSES IN EU AND FUTURE OF EUROPEAN INTEGRATION <i>Fadeeva I.A.</i> | 115 |
| <i>Pedagogical sciences</i> | |
| METHODS OF APPLICATION OF INTERACTIVE METHODS IN LEARNING <i>Baltabayeva Z.K.</i> | 120 |
| TO THE QUESTION OF ESTIMATION OF THE INITIAL LEVEL OF KNOWLEDGE OF CLINICAL INTERNS AND ORDINATORS, STUDYING AT THE DEPARTMENT OF ENDOCRINOLOGY <i>Kovalenko Y.S., Konovalova A.B., Kokova E.A., Korol I.V.</i> | 124 |
| THE MODEL OF FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL SCIENTIFIC EDUCATION OF CHILDREN <i>Larionova O.A., Senkova L.A., Apostolova L.S., Larionov D.Y.</i> | 127 |
| THE COMPETITIVE DEYATELNOSTI STUDENTS SPE AS AN EFFECTIVE WAY OF INCREASING INTEREST IN THE OBTAINED PROFESSION <i>Lukina A.K., Kruykova I.A., Stepanova N.I., Snisareva G.M.</i> | 132 |
| ORGANIZATION OF PRACTICAL TRAINING FOR THE STUDENTS OF THE TOURISM UNIVERSITY ACCORDING TO THE COMPETENCES FORMED <i>Pirogova O.V.</i> | 137 |
| <i>Art criticism</i> | |
| EASEL PAINTING OF KAZAKHSTAN OF THE XXI CENTURY <i>Bolisbayev D.S., Kunzhigitova G.B., Rysbayev K., Ermahanov M.N.</i> | 142 |
| <i>Historical sciences</i> | |
| PERSONS IN CARDIOLOGY. JAMES BRIAN HERRICK (1861–1954) <i>Skvortsov Y.I., Subbotina V.G.</i> | 146 |
| THE ROLE OF ASSEMBLY OF PEOPLE OF KAZAKHSTAN IN FORMATION OF UNITY AND TOLERANCE IN REPUBLIC OF KAZAKHSTAN <i>Suleymenova M.Z., Makalakov T.J., Karibaev A.E.</i> | 150 |
| <i>Philological sciences</i> | |
| ABOUT LITERARY TRANSLATION OF KYRGYZ WORKS IN RUSSIAN LANGUAGE (TEXT ANALYSIS) <i>Mambetaliev K.I.</i> | 154 |
| KYRGYZ AKYN POETRY IN PRE-SOVIET EPOCH <i>Mambetaliev K.I.</i> | 159 |
| <i>Philosophical sciences</i> | |
| THE BEGINNING OF THE THEORY OF IDEOLOGY <i>Zhirnov N.F.</i> | 164 |
| <hr/> | |
| RULES FOR AUTHORS | 174 |

УДК 004.056.5

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕДУРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЖИДАЕМОГО ВЫХОДНОГО СИГНАЛА НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ КИБЕРАТАК

Айтчанов Б.Х., Бапиев И.М.

*Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева,
Алматы, e-mail: bekait@rambler.ru*

В данной статье показана процедура разработки определения ожидаемого выходного сигнала нейросетевой модели, предназначенной для распознавания атак в киберпространстве на сетевые ресурсы информационных систем. Особенностью разработанной процедуры является учет в ожидаемом выходном сигнале близости распознаваемых эталонов кибератак и эталонов распознаваемых безопасных состояний. Учитывать близость эталонов предлагается с помощью экспертного оценивания. Для верификации полученных теоретических результатов проведены экспериментальные исследования, в ходе которых была построена и обучена нейросетевая модель, предназначенная для распознавания двух видов кибератак и одного безопасного состояния. Основная гипотеза эксперимента – использование разработанной процедуры позволяет уменьшить количество учебных итераций, необходимых для достижения заданной ошибки обучения. Проведенные численные эксперименты показали, что применение разработанной процедуры обучения нейросетевой модели, предназначенной для распознавания сетевых кибератак, позволяет примерно на 20% уменьшить количество учебных итераций, что в свою очередь позволяет повысить оперативность создания нейросетевой модели.

Ключевые слова: нейронная сеть, обучающая выборка, нейросетевая модель, распознавание кибератак

DEVELOPMENT OF PROCEDURES FOR DETERMINING THE EXPECTED OUTPUT NEURAL NETWORK MODEL RECOGNITION CYBERATTACKS

Aitchanov B.H., Bapiev I.M.

Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: bekait@rambler.ru

This article shows the procedure for developing the definition of the expected output signal of a neural network model designed to recognize attacks in cyberspace on network resources of information systems. The peculiarity of the developed procedure is the registration in the expected output signal of proximity of the recognized standards of cyber attacks and standards of recognized safe states. To take into account the proximity of the standards is proposed with the help of expert evaluation. To verify the theoretical results obtained, experimental studies were carried out, during which a neural network model designed to recognize two types of cyber attacks and one safe state was constructed and trained. The main hypothesis of the experiment – using the developed procedure allows to reduce the number of training iterations necessary to achieve a given learning error. Numerical experiments have shown that application of the developed procedure for learning the neural network model designed for recognition of network cyberattacks allows to reduce by approximately 20% the number of training iterations, which in turn allows increasing the efficiency of creating a neural network model.

Keywords: neural network, learning sample, the neural network model, the recognition of cyber attacks

На протяжении последних нескольких лет важным направлением повышения уровня защищенности сетевых ресурсов информационных систем (РИС) является разработка и внедрение эффективных нейросетевых средств (НСР) распознавания кибератак на эти ресурсы [1 – 3, 6]. Хотя анализ источников [3, 6 – 8] и указывает на достаточно большой научно-практический задел в этом направлении, однако этот же анализ указывает на недостаточную эффективность обучения нейросетевых моделей (НСМ), являющихся основой указанных НСР. Из-за этого недостатка повышается время построения НСР и уменьшается точность распознавания кибератак. Также результаты [3, 4] позволяют утверждать, что повысить эффективность обучения современных НСМ возможно путем повышения качества учебных примеров за счет отображения в ожидаемом выходном сигнале близости эталонов

распознаваемых состояний защищенности. Таким образом, целью данного исследования является разработка формализованной процедуры определения ожидаемого выходного сигнала для нейросетевой модели распознавания кибератак на сетевые ресурсы информационных систем.

Поскольку предусмотрено распознавать кибератаки на основании анализа соответствующих характеристик РИС, то предлагается, чтобы близость этих характеристик отображалась в мере схожести кибератак между собой. Также, базируясь на результатах [2, 3], определено, что в базовом случае выходной сигнал НСМ реализуется с помощью одного нейрона в выходном слое $N_y = 1$, где N_y – количество нейронов в выходном слое.

При использовании сигмоидальной функции активации нейрона выходного слоя, что характерно для НСМ на базе мно-

гослоино персептрона, выходной сигнал y находится в пределах от 0 до 1.

При распознавании каждой из возможных кибератак, а также каждому из возможных безопасных состояний сетевого РИС ставится в соответствие некоторый диапазон величин выходного сигнала. В дальнейшем для краткости распознаваемые виды кибератак и распознаваемые безопасные состояния РИС будем называть состояниями защищенности.

Не теряя общности рассуждений, можно предположить, что величины диапазонов для разных состояний защищенности разные. Кроме того, для учебных примеров, которые отвечают эталонам состояний защищенности, выходной сигнал будет равен середине указанного диапазона.

В случае использования сигмоидальной функции активации нейронов выходного слоя и при условии равномерного квантования диапазона возможных значений y ожидаемый выходной сигнал для эталона произвольного i -го состояния защищенности рассчитывается так:

$$y_{s_i} = \frac{1}{K_s} i - \frac{0,5}{K_s} = \frac{i-0,5}{K_s}, \quad (1)$$

где K_s – количество распознаваемых состояний защищенности, i – номер состояния защищенности.

Схожесть состояний защищенности в выражении (1) возможно учесть только за счет того, что схожие состояния защищенности должны иметь близкие номера. Для этого необходимо провести числовую оценку близости состояний защищенности. Известные аналитические методы такого расчета [4] отличаются большой сложностью и низкой надежностью, что затрудняет их эффективное использование для распознавания кибератак на сетевые РИС. В то же время, анализ и распознавание кибератак на сетевые РИС – это задачи, которые достаточно эффективно решаются экспертами в области защиты информации [3, 5]. Поэтому представляется целесообразным определять числовую оценку степени схожести параметров кибератак и параметров безопасных состояний на основе экспертных данных.

Базируясь на результатах [5], предлагается использовать статистические методы обработки экспертных данных. В этом случае полученные от экспертов количественные данные обрабатываются с целью оценки коллективного мнения экспертной группы, оценки согласованности мнений экспертов и оценки их компетентности. Для определения оценок используются статистические

методы точечного и интервального оценивания. Для этого рекомендуется, чтобы количество экспертов было не менее 10.

Рассмотрим процесс экспертного оценивания степени близости состояний защищенности. Пусть в результате опроса экспертной группы, которая состоит из m участников, получены следующие данные:

$$\begin{matrix} x_{1,1}, & \dots & x_{n,1} & \dots & x_{N,1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1,m} & \dots & x_{n,m} & \dots & x_{N,m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1,M} & \dots & x_{n,M} & \dots & x_{N,M} \end{matrix}, \quad (2)$$

где $x_{n,m}$ – оценка степени схожести n -го объекта (состояния защищенности) m -м экспертом, N – количество объектов (состояний защищенности), M – количество экспертов.

Средняя коллективная оценка n -го состояния защищенности рассчитывается с помощью формулы:

$$x_n = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M x_{n,m}, \quad (3)$$

где $x_{n,m}$ – оценка степени схожести n -го состояния защищенности m -м экспертом, $n=1 \dots N$.

Дисперсия средней коллективной оценки определяется так:

$$\sigma^2 = \frac{1}{M-1} \sum_{m=1}^M (x_{n,m} - x_n)^2. \quad (4)$$

Для определения статистической значимости полученных результатов необходимо указать доверительный интервал, в который оцениваемая величина попадает с заданной доверительной вероятностью P .

Задав вероятность ошибки P_n (с учетом уровня значимости), можно определить интервал, в который оцениваемая величина попадает с вероятностью $(1 - P_n)$:

$$I_{x_n} = (x_n - \varepsilon_{pn}, x_n + \varepsilon_{pn}). \quad (5)$$

Величина ε_{pn} определяет границы доверительного интервала и рассчитывается так:

$$\varepsilon_{pn} = t_p \frac{\sigma_n}{\sqrt{M}}, \quad (6)$$

где t_p – коэффициент, зависящий от заданной доверительной вероятности P .

Считается, что оцениваемая величина имеет нормальное распределение с центром x_i и дисперсией σ . Коэффициент t_p имеет распределение Стьюдента с $(N-1)$ степеня-

ми свободы и определяется с помощью табличных значений [5].

Степень согласованности экспертных мнений определяется с помощью коэффициента вариации γ_n , который рассчитывается по формуле:

$$\gamma_n = \frac{\sigma_n}{x_n}. \quad (7)$$

Рассчитанный с помощью выражения (7) коэффициент вариации γ_n определяет относительную величину диапазона изменения оценок экспертов относительно среднего значения коллективной оценки x_n . При полной согласованности мнений экспертов, когда все $x_{n,m} = x_n$, коэффициент вариации $\gamma_n = 0$.

Отметим, что полученные выражения (1)–(7) составляют основу математического обеспечения отдельных операций процедуры определения ожидаемого выходного сигнала нейросетевой модели распознавания кибератак на сетевые ресурсы. При этом порядок выполнения этих операций соответствует номерам указанных выражений.

Для верификации полученных теоретических результатов проведены экспериментальные исследования, в ходе которых была построена и обучена НСМ, предназначенная для распознавания двух видов кибератак и одного безопасного состояния. Основная гипотеза эксперимента – использование разработанной процедуры позволяет уменьшить количество учебных итераций, необходимых для достижения заданной ошибки обучения.

В качестве источника данных для НСМ использована база данных KDD-99, в которой записаны значения 41 параметра для сетевых соединений, соответствующих 22 видам кибератак и одному безопасному состоянию. В эксперименте распознавались четыре типа кибератак вида R2L, которые направлены то, чтобы незарегистрированный пользователь получил доступ к компьютеру со стороны удаленной машины. Типы распознаваемых кибератак: `buffer_overflow`, `perl`, `loadmodule` и `rootkit`. Также предусмотрено распознавание безопасного соединения.

Построение НСМ реализовано на базе методологии, разработанной в [1, 4, 5]. В качестве базового вида НСМ использован двухслойный перцептрон с $N_x = 41$ входным и $N_y = 1$ выходным нейроном. Количество входных параметров выбрано, исходя из структуры записей KDD-99, а количество выходных параметров мотивировано упрощением структуры модели. Выбор количе-

ства учебных примеров $P=1000$ базировался на использовании выражения (16), обоснованного в [6]:

$$P_{\min} > 20_x, \quad (16)$$

где P_{\min} – минимальное количество учебных примеров.

При формировании учебной выборки предусмотрено одинаковое количество примеров для каждого из распознаваемых состояний защищенности.

Количество скрытых нейронов $N_s = 405$ рассчитано с использованием выражения (17), также определенного в [1, 6]:

$$N_s = \text{Round} \left(\frac{2\sqrt{PN_x}}{N_y} \right), \quad (17)$$

где $\text{Round}(X)$ – операция определения ближайшего целого числа от аргумента X .

Проведено две серии численных экспериментов, направленных на определение количества учебных итераций НСМ для достижения безошибочного распознавания учебных примеров. В первом эксперименте ожидаемый выходной сигнал определялся с помощью выражения (7) с использованием предпосылки, что состояния защищенности ранжированы по алфавиту. Во втором эксперименте ожидаемый выходной сигнал определялся с помощью предложенной процедуры.

В результате экспериментов установлено, что при использовании предложенной процедуры определения ожидаемого значения выходного параметра количество учебных итераций для достижения безошибочного запоминания НСМ всех учебных примеров уменьшилось приблизительно на 20%, что подтверждает принятую гипотезу. Также в первом приближении можно считать, что за счет уменьшения количества учебных итераций примерно на 20% возрастает оперативность создания НСМ.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработана процедура определения ожидаемого выходного сигнала нейросетевой модели распознавания кибератак на сетевые ресурсы, которая за счет учета в таком сигнале близости распознаваемых эталонов кибератак и эталонов распознаваемых безопасных состояний позволяет повысить оперативность создания указанных моделей. При этом проведенные численные эксперименты показали, что применение разработанной процедуры для обучения нейросетевой модели, позволяет приблизительно на 20% повысить оперативность создания такой модели.

Список литературы

1. Абрамов Е.С. Разработка и исследование методов построения систем обнаружения атак: дис. ... канд. техн. наук : 05.13.19. – Таганрог, 2005. – 199 с.
2. Артеменко А.В. Анализ нейросетевых методов распознавания компьютерных вирусов / А.В. Артеменко, В.А. Головки // Материалы секционных заседаний. Молодежный инновационный форум «ИНТРИ» – 2010. – Минск: ГУ «БелИСА», 2010. – 239 с.
3. Бапиев И.М. Применение нейронной сети с радиальными базисными функциями для распознавания скриптовых вирусов / И.М. Бапиев, Б.С. Ахметов, А.Г. Корченко, И.А. Терейковский // II международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы обеспечения кибербезопасности и защиты информации». – Киев: 24–27 февраль 2016. – С. 20–23.
4. Бапиев И.М. Разработка критериев оценки эффективности нейросетевых средств распознавания кибератак на сетевые ресурсы информационных систем / И.М. Бапиев, А.Г. Корченко, И.А. Терейковский // Тезисы докл. IV Международной научно-практической конференции «Global and regional problems of informatization in society and nature using», – Киев: 23–24 июнь 2016, С. 80–82.
5. Большев А.К. Алгоритмы преобразования и классификации трафика для обнаружения вторжений в компьютерные сети: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.19 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность. – СПб., 2011. – 36 с.
6. Гамаюнов Д.Ю. Обнаружение компьютерных атак на основе анализа поведения сетевых объектов: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. – М., 2007. – 11 с.
7. Емельянова Ю.Г. Нейросетевая технология обнаружения сетевых атак на информационные ресурсы / Ю.Г. Емельянова, А.А. Талалаев, И.П. Тищенко, В.П. Фраденко // Программные системы: теория и приложения. – 2011. – №3(7). – С. 3–15.
8. Корченко А. Нейросетевые модели, методы и средства оценки параметров безопасности Интернет-ориентированных информационных систем: монография / А. Корченко, И. Терейковский, Н. Карпинский, С. Тынымбаев. – К.: ТОВ «Наш Формат». 2016. – 275 с.

ОТХОДЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНА В СОСТАВАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Барабанщикова Т.К., Пушкарская О.Ю.

Волжский политехнический институт, филиал

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волжский,
e-mail: sdmtk@mail.ru*

Анализ технологий образования промышленных отходов региона и их химического состава позволили оценить вероятность использования их в составах строительных композиций. Введение в состав бетона технологических отходов в виде дисперсного материала оказывает положительный эффект на изменение его прочностных характеристик. Прирост показателя прочности при сжатии для всех видов добавок составил в среднем 20% при их максимальном введении (15% от массы цемента), что обусловлено идентичностью химического состава компонентов отходов и составляющих бетона, участием добавок в процессах формирования структуры цементного теста. Наполнение бетонных смесей дисперсными частицами отходов способствует росту его плотности, что объясняется микрозаполнением бетонных смесей. Результаты исследований позволяют определить область использования промышленных отходов в качестве минеральных добавок к бетонным смесям.

Ключевые слова: техногенное сырье, минеральные добавки, строительные композиции

WASTE PRODUCTS OF THE INDUSTRY OF THE REGION IN THE COMPOSITIONS OF CONSTRUCTION COMPOSITIONS

Barabanshchikova T.K., Pushkarskaya O.Y.

*Volga Polytechnic Institute, branch of Volgograd State Technical University, Volzhsky,
e-mail: sdmtk@mail.ru*

Analysis of technologies for the generation of industrial waste in the region and their chemical composition allowed us to assess the likelihood of their use in building composition compositions. The introduction of technological waste into the composition of concrete in the form of a dispersed material has a positive effect on the change in its strength characteristics. The increase in the compressive strength index for all types of additives averaged 20% with their maximum introduction (15% of the mass of cement), which is due to the identity of the chemical composition of the waste components and constituents of concrete, the participation of additives in the processes of forming the structure of the cement test. Filling concrete mixes with dispersed particles of waste promotes growth of its density, which is explained by microfilling of concrete mixes. The results of the research make it possible to determine the area of use of industrial wastes as mineral additives to concrete mixes.

Keywords: technogenic raw materials, mineral additives, building compositions

Вопросы техногенных катастроф напрямую зависят от способов утилизации отходов, что в свою очередь оказывает значительное влияние на состояние окружающей среды и здоровье людей. Поэтому проблемы переработки отходов промышленных предприятий стоят на сегодняшний момент наиболее остро и требуют новых технологий в части учета и хранения уже существующих точек складирования отходов производства на предприятиях, а также сбора, доставки, сортировки и их утилизации. Взаимодействие ВУЗов с предприятиями региона по сбору информации о существующих отходах предприятий способствует экологической и экономической эффективности их использования как вторичных материальных ресурсов в строительных технологиях. Тем более что, нахождение закономерностей и выстраивание связей между составом промышленных отходов и технологиче-

скими приемами их переработки находятся на стыке таких наук как химия, экология, геология, технологии производства строительных материалов.

Для промышленных предприятий региона, деятельность которых связана с добычей и переработкой природных ресурсов, значение экологических проблем возрастает многократно. Вовлечение в технологический процесс большого количества природных ресурсов имеет низкую степень их рационального использования. К таким производствам можно отнести металлургическую отрасль, подшипниковое производство, производство абразивных материалов, эффективность деятельности которых неразрывно связана со снижением не рациональных потерь сырья и энергоресурсов, разработкой и внедрением новых технологий переработки отходов. И в этой связи строительная отрасль рассматривается как

основной потребитель техногенных отходов предприятий в качестве вторичных материальных ресурсов [1, 2].

Постановка задачи

Отсутствие всесторонней классификации промышленных отходов обуславливается значительным разнообразием и неустойчивостью их химического состава, свойств, технологических особенностей, условий образования.

Для отрасли производства строительных материалов промышленные отходы можно разделить на неорганические (минеральные), и на органические. Основная масса твердых минеральных отходов (шлаки, шламы) могут использоваться в составах вяжущих материалов, как компонент связующей композиции с целью экономии цемента. Использование твердых отходов в качестве заполнителей и наполнителей тяжелых, легких пористых бетонных смесей позволяет значительно экономить природные материалы без потерь качественных характеристик бетона [1, 3, 4]. Органические отходы предприятий используются в качестве компонентов гидроизоляционных композиций, химических добавок к бетонам.

Определение возможности использования твердых отходов промышленных предприятий, не входящих в региональную каталогизацию, в технологии изготовления конкретных строительных материалов является важной экономической и экологической задачей региона. Систематизация результатов исследований состава и свойств

промышленных отходов региона для оценки возможности их использования в технологиях производства строительных материалов является целью проводимой работы.

Теоретические предпосылки использования отходов предприятий региона в составах строительных композиций

Основными направлениями развития отрасли строительных материалов является получение новых видов композиционных материалов с заданными свойствами при широком внедрении малоотходных и безотходных технологий с использованием техногенного сырья. Особую популярность приобретает комбинирование компонентов разной природы происхождения, которые и придают уникальные свойства материалам [2]. При таком подходе очень важно знать состав материалов как качественную и количественную характеристику веществ, составляющих сырьевые материалы и готовые изделия.

Химический состав материалов определяет природу вещества, показывая какой это материал – минеральный, органический или же имеющий сложный состав. Для оценки возможности использования тех или иных промышленных отходов необходим анализ природы их образования и исследование их химического состава. На рис. 1–4 представлен химический состав некоторых отходов промышленных производств региона.

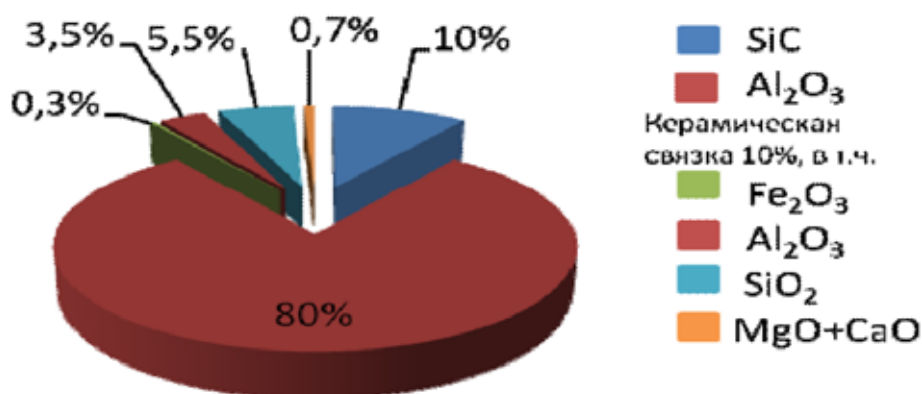


Рис. 1. Графическое изображение состава отходов производства абразивного инструмента

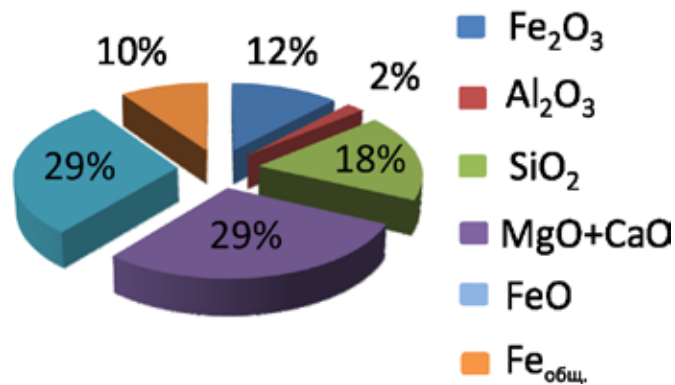


Рис. 2. Графическое изображение состава шлама металлургического производства ВТЗ

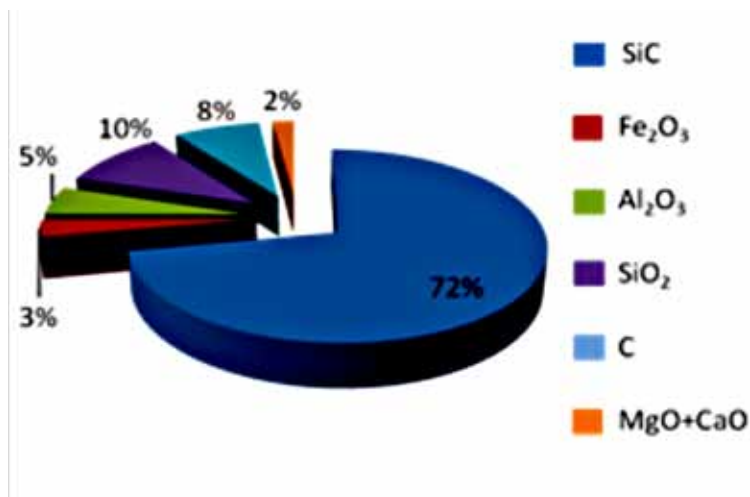


Рис. 3. Графическое изображение состава шлама абразивного производства

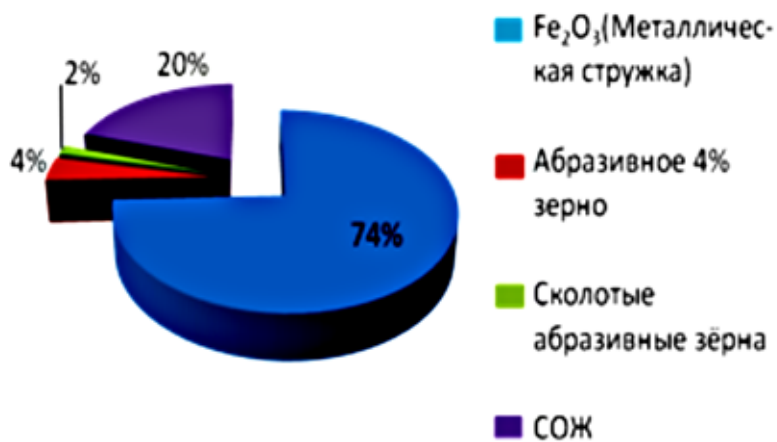


Рис. 4. Графическое изображение состава шлама подшипникового производства

Отходы производства абразивного инструмента на керамической связке (рис. 1) представляют собой порошкообразный материал, с размером частиц менее 0,04 мм, который получается в результате механической доводки абразивного инструмента до требуемых геометрических размеров. Такие отходы можно отнести к виду минеральной добавки или использовать в качестве тонкодисперсного инертного наполнителя бетонных смесей.

Металлургический шлак (рис. 2) представляют собой сыпучий материал темно-серого цвета крупностью 10–20 мм, пустотностью 0,44; насыпной плотностью 1,400 г/см³; истинной плотностью 2,3 г/см³. Модуль основности шлака меньше единицы ($M_0 = 0,13$). Дополнительный помол шлака позволяет получить продукт с остатком на сите 63 мкм около 12% и удельной поверхностью от 4000 до 5000 см²/г, что при введении в состав бетонов в качестве наполнителя способствует достижению максимально плотной упаковки частиц в тесте, на стадии приготовления бетонной смеси [6, 7].

Абразивный шлак (рис. 3) образуется в результате коагуляционной очистки сточных вод производства. В обрабатываемых сточных водах формируются рыхлые хлопья, представляющие собой гетерогенные коллоидные дисперсные системы, в которых твердой фазой являются тонкодисперсный абразив, гидроксид (карбонат) кальция, растворимые и малорастворимые соли кальция, натрия, калия, а также их хлориды и сульфаты. Коагуляция сопровождается прогрессирующим укрупнением частиц и уменьшением их числа в объеме дисперсионной среды сточных вод. Рост частиц приводит к образованию флюкул, выпадающих в осадок (коагулят, коагель) или скапливающихся в виде сливок у поверхности. В процессе обезвреживания в результате высыхания при открытом хранении образуется дисперсная система, частицы которой связаны в пространственный каркас, в дальнейшем происходит медленное отверждение шламов. Формирование коагуляционно-кристаллизационных структур в шламовых отходах, содержащих $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}_2(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и гипс, происходит за счет образования гидроалюминатов и гидроалюмоферритов кальция, а также других гидратных фаз, близких по составу к продуктам гидратации цементов [2]. Поэтому возможно применение их в качестве минеральной добавки активаторов твердения и наполнителей цементных композиций. Высокая дисперсность шламов ($S_{\text{уд}} = 12\text{--}15$ тысяч см²/г) и присутствие в них неорганических солей является одной из причин активации процес-

сов гидратации цемента, поскольку частицы шлама выполняют роль не только наполнителя, но и активного компонента системы, оказывающего влияние на формирование активных центров кристаллизации [8].

Шлам подшипникового производства (рис. 4) представляет собой смесь, полученную в результате опиловки и шлифования деталей подшипников качения, обкатки и доводки шаров и других операций. Исследования показали, что шлак в исходном состоянии хорошо смешивается с замоченной глиной. Органическая составляющая шламов (СОЖ) выгорает при нагревании, начиная с температуры 700⁰С, с выделением как органической, так и неорганической составляющей газов. Данный факт может быть использован при производстве обжиговой строительной керамики для увеличения вспучивания как невспучивающегося, так и маловспучивающегося глинистого сырья. Хорошо вспучивающегося сырья не достаточно для удовлетворения потребностей производства строительной керамики.

Графическое изображение химического состава, представленное в виде диаграмм (рис.1–4), наглядно позволяет сделать сравнительный анализ между химическим составом отходов и строительных материалов, таких, например, как цемент и глина. Наличие оксидов кальция, магния, алюминия, кремния, железа, дает основания для теоретических предположений участия отходов в процессах структурообразования при твердении цемента, бетона, вспучивании глин и т.п. Следует также учесть, что исследуемые отходы являются дисперсными порошкообразными материалами. Пройдя технологические переделы основного производства, исследуемые отходы не потеряли своей реакционной активности в дисперсной структуре, и не требуют дополнительной подготовки перед использованием. Проверка возможности их использования в качестве инертных или активных компонентов составов строительных материалов требует экспериментального подтверждения.

Оценка влияния отходов в составах бетонных композиций на изменение прочностных характеристик

Экспериментальные исследования проводились с целью установления влияния количества вводимой минеральной добавки на изменения прочности бетона. Материал добавок был предварительно высушен до постоянной массы, шлак подшипникового производства был предварительно обожжен при температуре 800⁰С для удаления компонента СОЖ. Были изготовлены образцы из смеси цемента и различных до-

Изменение показателя прочности/плотности бетона в зависимости
от вида и дозирования добавки

| Наименование минеральной добавки | Количество вводимой добавки, %, от массы цемента | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 0 | 5 | 10 | 12 | 15 |
| Отходы производства абразивного инструмента | 27,2/1902 | 31,4/2010 | 32,5/2067 | 32,8/2114 | 31,8/2009 |
| Металлургический шлак | 26,8/1905 | 32,6/2265 | 34,2/2341 | 36,8/2350 | 37,1/2345 |
| Абразивный шлак | 26,6/1850 | 29,3/1950 | 35,4/1980 | 37,2/1990 | 38,9/2070 |
| Шлак подшипникового производства | 26,6/1901 | 32,1/2198 | 35,2/2240 | 34,4/2258 | 34,6/2189 |

бавок определенного количества, которые после 28-суточного твердения при нормальных условиях испытывались на прочность при сжатии, определялась плотность образцов [4, 5]. Результаты исследования приведены в таблице.

Анализ результатов исследований позволил предположить, что характер изменения прочности бетона при введении различных типов добавок связан с их способностью участвовать в процессах формирования структуры бетона в качестве микронаполнителя [5]. Положительное влияние наполнения бетонных смесей минеральными добавками на основе отходов производства проявилось в росте показателя прочности при сжатии и плотности (таблица). Вводимые частицы минеральных добавок (5–10%, таблица) играют роль включений в бетонной смеси, при этом равномерно распределяясь в цементном тесте. Снижение показателя прочности при сжатии при увеличении дозировки добавок (10–15%, таблица) можно объяснить образованием неоднородностей в смесях, что связано с технологическим приемом перемешивания, особенно это касается отходов с металлургическими включениями.

При оптимизации содержания добавок в системе «цемент + минеральная добавка» прочность бетона будет расти и дальше (табл. 1), играя уже роль элементов структуры цементного камня. Но значительное увеличение содержания дисперсного материала может привести к разбавлению цемента добавкой и нарушению непосредственных контактов между частицами цемента, что приведет к снижению прочностных характеристик. Оптимизирование содержания добавок в цементном тесте необходимо проводить исходя из условий минимизации расхода цемента и стоимости бетона с учетом структурно-оптимального соотношения компонентов композиции, связанным с перераспределением частиц в цементном тесте.

Заключение

Анализ результатов проведенных исследований является обоснованием возможности использования отходов техногенного сырья в технологии строительных материалов. Сочетание модификации бетонных смесей минеральными добавками техногенной природы с усовершенствованием технологических приемов изготовления строительных композиций позволит значительно расширить область использования отходов промышленных предприятий региона в составах композиционных материалов строительного назначения.

Список литературы

1. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 368 с.
2. Баженов Ю.М. Бетон: технологии будущего // Стрво.нов.технологии-нов.оборудование. – 2009. – №8. – С.29–32.
3. Барabanщикова Т.К. Техногенное сырье для строительной отрасли на основе не традиционных отходов региона / Т.К. Барabanщикова // Успехи современной науки. – 2016. – Т.3, №4. – С. 57–61.
4. Барabanщикова Т.К. Оценка физико-механических показателей бетона на основе техногенных отходов / Т.К. Барabanщикова, О.Е. Баранникова, А.А. Груздев // Естественные и технические науки. – 2014. – № 3 (71). – С. 193–196.
5. Барabanщикова Т.К. Анализ физико-механических показателей бетона на основе техногенных отходов / Т.К. Барabanщикова // Инженерно-экологические проблемы строительного комплекса региона : материалы Междунар. науч.-техн. конф., 3–4 июля 2014 г., Волгоград. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. – С. 32–35.
6. Пушкарская О.Ю. Особенности формирования структуры цементных бетонов, наполненных шлаковыми отходами металлургических производств / О.Ю. Пушкарская, Л.Н. Губанова, Т.К. Акчурин, Л.А. Алимова // Вестник МГСУ. – 2012. – №11. – С. 152–158.
7. Пушкарская, О.Ю. Анализ механизма действия кремнеземсодержащей добавки на основе отходов металлургии в составах бетонных композиций / О.Ю. Пушкарская, Т.К. Акчурин, Л.А. Алимова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – 2015. – Вып. 40 (59). – С. 127–134.
8. Пушкарская, О.Ю. Минерально-абразивные шламы – эффективные наполнители / О.Ю. Пушкарская, Т.К. Акчурин, А.А. Груздев / Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – 2010. – Вып. 20 (39). – С.58–61.

УДК 537.612 + 631.17

СОДЕРЖАТЕЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ С МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ

Вахнина Г.Н.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: galina_vahnina@mail.ru

Положительное воздействие магнитного поля, стимулирующее ростовые процессы в семенах, известно и в определенной мере достаточно изучено. Но сложные и громоздкие конструкции технических средств не позволяют применять этот вид предпосевной обработки повсеместно. Наши исследования и разработки решают эту проблему. Более того, позволяют создавать щадящее магнитное поле, что очень важно с учетом различных физико-химических свойств семенного материала. Впервые представлено содержательное описание функциональной модели ресурсосберегающей технологии с магнитным полем постоянных магнитов. Этот вид технологии включает в себя фракционирование семян на решетках определенной формы, импакцию и обработку в магнитном поле одновременно. Данная запатентованная технология реализуется при комплексной предпосевной обработки семян на магнитном классификаторе. Функциональная модель была построена на основе структурной модели, в которой учитывались амплитуда колебаний, количество обрабатываемых семян, частота колебаний, угол наклона рабочего органа, расстояние между решетками, коэффициент трения, количество решет, время обработки, количество магнитов и их ориентация, поддемпонное влияние магнитов, площадь решет. Она позволяет определить приоритетность влияния различных конструктивно-технологических параметров на эффективность обработки в целом. Содержательное описание позволило разработать уточненную функциональную модель, согласно которой эффективность предлагаемой ресурсосберегающей технологии в первую очередь будет зависеть от частоты колебаний рабочего органа; во вторую очередь от количества обрабатываемого материала за один прием; в третью очередь от времени обработки, площади решет и ориентации магнитов. Комплексная предпосевная обработка семенного материала – это экологически безопасная и энергосберегающая технология с высоким экономическим эффектом, достичь которого возможно при соблюдении определенных соотношений между размерами конструкции, количеством обрабатываемого материала, размерами, формами и ориентацией постоянных магнитов.

Ключевые слова: фракционирование, импакция, магнитное поле, постоянные магниты, структурная модель, функциональная модель

FUNCTIONAL MODEL OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY WITH THE MAGNETIC FIELD OF PERMANENT MAGNETS CONTENT DESCRIPTION

Vakhnina G.N.

Military Training and Research Center of the Air Force «Air Force Academy named after N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin», Voronezh, e-mail: galina_vahnina@mail.ru

The positive effect of the magnetic field, which stimulates growth processes in seeds, is known and to some extent sufficiently studied. But complex and cumbersome designs of technical means do not allow applying this type of presowing treatment everywhere. Our research and development solves this problem. Moreover, it is possible to create a sparing magnetic field, which is very important taking into account various physical and chemical properties of a seed material. For the first time, a meaningful description of the functional model of resource-saving technology with the magnetic field of permanent magnets is presented. This type of technology includes the fractionation of seeds on the sieves of a certain shape, the impact and processing in the magnetic field simultaneously. This patented technology is realized in the complex presowing seed treatment on a magnetic classifier. The functional model is constructed on basis of a structural model that took into account the amplitude of oscillations, the number of processed seeds, the frequency of oscillation, the angle of inclination of the working part, the distance between sieves, the coefficient of friction, the number of sieves, the processing time, the number of magnets and their orientation, areas of sieves. It allows to determine the priority of various design and technological parameters influence on the efficiency of processing as a whole. A meaningful description made it possible to develop a refined functional model, according to that the effectiveness of the proposed resource-saving technology will primarily depend in the first on the frequency of the working part vibrations, in the second from the amount of material processed at one time; in the third place from the processing time, the areas of the sieves and the orientation of the magnets. Complex preseedling processing of seed is an environmentally safe and energy saving technology with a high economic effect, which can be achieved if certain relationships are observed between structure dimensions, amount of material processed, dimensions, shapes and orientation of permanent magnets.

Keywords: fractionation, impaction, magnetic field, permanent magnets, structural model, functional model

Накоплен значительный опыт в сфере способов и технических средств для предпосевной обработки семян [1, 11, 12]. Теоретическими и практическими исследованиями доказано положительное влияние

на повышение всхожести обработки семян в магнитном поле [6, 9, 10]. Но в связи с тем, что наилучший эффект достигается при непродолжительном пребывании семенного материала в «несильном магнитном поле»,

создание экологически безопасных технологий и реализующих их технических средств остается актуальным. На основе накопленного опыта нами была разработана ресурсосберегающая технология комплексной предпосевной обработки семян [2], в одной из разновидностей которой используется магнитное поле постоянных магнитов [3, 4]. Существенным отличием предложенной нами технологии и технических средств является возможность проведения нескольких технологических процессов одновременно [13].

Ресурсосберегающая технология комплексной предпосевной обработки семенного материала с магнитным полем постоянных магнитов математически можно представить в виде функциональной модели. Каждая внутренняя функция, от которой зависит модель, представляет собой определенную технологическую операцию.

Теоретические исследования, касающиеся Φ – функции, определяющей ресурсосберегающую технологию; $f_1(x)$ – функции, определяющей процесс фракционирования; $f_2(x)$ – функции, определяющей процесс импакции, нами были представлены в [4].

Модель ресурсосберегающей технологии при математическом описании имеет вид [4]:

$$\Phi = F_1(f_1(x)) + F_2(f_2(x)) + F_3(f_3(x)). \quad (1)$$

Функция, определяющая процесс фракционирования, имеет вид [4]:

$$f_1(x) = f_1(A, W, n, \alpha, N, \Delta s), \quad (2)$$

где A – амплитуда колебаний; W – количество обрабатываемых семян; n – частота колебаний; α – угол отклонения рабочего органа; N – количество решет; Δs – расстояние между решетками.

Функция, определяющая процесс импакции, имеет вид [4]:

$$f_2(x) = f_2(W, n, \alpha, N, f, \Delta s), \quad (3)$$

где f – коэффициент трения.

Функция, определяющая процесс влияния физических факторов:

$$f_3(x) = f_3(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (4)$$

где x_1, x_2, \dots, x_n – конкретные физические факторы, создаваемые используемыми техническими средствами.

В результате выражения (2) – (4), приобретают вид:

$$f_1(x) = \kappa_{11}f_1(A) + \kappa_{12}f_1(W) + \kappa_{13}f_1(n) + \kappa_{14}f_1(\alpha) + \kappa_{15}f_1(N) + \kappa_{16}f_1(\Delta s), \quad (5)$$

$$f_2(x) = \kappa_{21}f_2(W) + \kappa_{22}f_2(N) + \kappa_{23}f_2(\alpha) + \kappa_{24}f_2(N) + \kappa_{25}f_2(f) + \kappa_{26}f_2(\Delta s), \quad (6)$$

$$f_3(x) = \kappa_{31}f_3(x_1) + \kappa_{32}f_3(x_2) + \dots + \kappa_{3n}f_3(x_n), \quad (7)$$

где $\kappa_{11}, \kappa_{12}, \kappa_{13}, \kappa_{14}, \kappa_{15}, \kappa_{16}, \kappa_{21}, \kappa_{22}, \kappa_{23}, \kappa_{24}, \kappa_{25}, \kappa_{26}, \kappa_{31}, \kappa_{32}, \dots, \kappa_{3n}$ – коэффициенты влияния каждой конкретной функции, определяемые экспериментальным путем или математическим моделированием.

С учетом зависимостей (5)–(7) модель (1) будет выглядеть:

$$\begin{aligned} \Phi = & F_1(\kappa_{11}f_1(A) + \kappa_{12}f_1(W) + \kappa_{13}f_1(n) + \\ & + \kappa_{14}f_1(\alpha) + \kappa_{15}f_1(N) + \kappa_{16}f_1(\Delta s)) + \\ & + F_2(\kappa_{21}f_2(W) + \kappa_{22}f_2(N) + \kappa_{23}f_2(\alpha) + \\ & + \kappa_{24}f_2(N) + \kappa_{25}f_2(f) + \kappa_{26}f_2(\Delta s)) + \\ & + F_3(\kappa_{31}f_3(x_1) + \kappa_{32}f_3(x_2) + \dots + \kappa_{3n}f_3(x_n)). \quad (8) \end{aligned}$$

Цель исследований. Излагается совокупное влияние процессов фракционирования и импакции с третьей составляющей: $f_3(x)$ – функцией, определяющей влияние магнитного поля постоянных магнитов; x – параметры комплексной предпосевной обработки семенного материала; $F_3(f_{31}, f_{32}, f_{33})$ – функция, определяющая зависимость влияния конкретной технологической операции на результат обработки.

Материалы и методы исследования

Ресурсосберегающая технология с магнитным полем постоянных магнитов [2, 13] включает процессы фракционирования, импакции и обработку семенного материала в магнитном поле постоянных магнитов, происходящие одновременно. Происходит это следующим образом: помещенные в специальное устройство семена в результате возвратно-колебательного движения просеиваются на нескольких решетках, установленных одно под другим, одновременно семена достаточно интенсивно трутся друг об друга, так как каждое ниже установленное решето меньше выше установленного. Просеивание семян происходит в магнитном поле, которое создается тремя постоянными магнитами, установленными в определенном порядке. Два магнита расположены на каркасе сверху, в процессе работы они неподвижны. Один магнит находится внизу рабочего органа и повторяет его колебательные движения. Магнитное поле, создаваемое двумя неподвижными и одним подвижным магнитом, которое будем называть рассеивающим, оказывает требуемое влияние на семена [10]. К тому же движение решет может быть ориентировано по сторонам света. Обработку ведут в течение времени, обеспечивающего максимальную полноту выделения проходящих фракций.

Функция, определяющая влияние магнитного поля постоянных магнитов:

$$f_3(x) = f_3(k, G, t, J, S), \quad (9)$$

где k – количество магнитов; G – пондеромоторное влияние магнитов; t – время обработки; J – ориентация магнитов; S – площадь решет.

С учетом (9) функциональная модель (8) примет вид:

$$\Phi = F_1(\kappa_{11}f_1(A) + \kappa_{12}f_1(W) + \kappa_{13}f_1(n) + \kappa_{14}f_1(\alpha) + \kappa_{15}f_1(N) + \kappa_{16}f_1(\Delta s)) + F_2(\kappa_{21}f_2(W) + \kappa_{22}f_2(n) + \kappa_{23}f_2(\alpha) + \kappa_{24}f_2(N) + \kappa_{25}f_2(J) + \kappa_{26}f_2(\Delta s)) + F_3(\kappa_{31}f_3(k) + \kappa_{32}f_3(G) + \kappa_{33}f_3(t) + \kappa_{34}f_3(J) + \kappa_{35}f_3(S)). \quad (10)$$

На основе математической формулировки функциональной модели (10) с магнитным полем постоянных магнитов выполняем аналогично [4, 5, 7, 8, 14] структурный анализ (табл. 1).

функциональной модели (табл. 2): A – P1; W – P2; n – P3; α – P4; N – P5; Δs – P6; f – P7; t – P9; k – P11; G – P12; J – P13; S – P14 [4, 5].

Указанные выше взаимодействия будут иметь место, но вместе с тем важную роль будет играть количество используемых магнитов (k), их расположение относительно друг друга (J) и относительно решетки (S). Величина пондеромоторного влияния напрямую окажется зависимой от количества используемых магнитов (k) и их ориентации (J).

Таблица 1

Структурная модель ресурсосберегающей технологии с магнитным полем постоянных магнитов

| | | фракционирование | | | | | | импакция | | | | | | магнитное поле | | | | | |
|--------|----|------------------|---|---|---|---|----|----------|---|---|---|---|----|----------------|---|---|---|---|---|
| | | A | W | n | α | N | Δs | W | n | α | N | f | Δs | k | G | t | J | S | |
| Ф | A | ■ | | + | + | | | | | | | | | + | | | + | | |
| | W | | ■ | + | | | | ■ | + | | + | + | | | + | + | | + | |
| | n | + | + | ■ | | + | | + | | | | | | + | | + | | + | |
| | α | + | | | ■ | | + | | ■ | | + | | | | | | + | | |
| | N | | | + | | ■ | + | + | | ■ | | | + | | | | | | |
| | Δs | | | | + | + | ■ | | | + | + | + | ■ | + | | | | | + |
| И | W | | ■ | + | | | | ■ | + | | + | | ■ | + | + | | | + | |
| | n | + | + | | | | | + | ■ | | ■ | | + | + | | | | + | |
| | α | | | | ■ | | | | ■ | | ■ | + | + | | | | + | | |
| | N | | | | | ■ | + | + | | ■ | | | + | | | | | | |
| | f | | + | | | | + | + | | + | | ■ | + | + | + | | | | |
| | Δs | | | | | + | ■ | | | + | + | + | ■ | + | | | | + | |
| М П | k | + | | + | | | + | + | | | | | + | ■ | + | + | + | | |
| | G | | + | | | | | + | | | | + | | + | ■ | | + | + | |
| | t | | + | | | | | | + | | | + | | + | | ■ | | + | |
| | J | + | | | + | | | | | + | | | | + | + | | ■ | | |
| | S | | + | + | | | + | + | + | | | | + | | + | + | | ■ | |

Результаты исследования и их обсуждение

На основе структурной модели (табл. 1) прослеживаем возможное совместное влияние заявленных параметров, исключая взаимовлияние однотипных. Переходим к безразмерным обозначениям для составления

На данном этапе исследований коэффициенты влияния каждой конкретной функции могут быть соотнесены к Value технологических операций, которая определяется отношением функциональной значимости к сумме проблемной и затратной значимостей [5].

Таблица 2

Функциональная модель ресурсосберегающей технологии с магнитным полем постоянных магнитов

| № функции | Функция | Тип функции | Функциональная значимость | Параметр | Уровень выполнения | Проблемная значимость | Загратная значимость |
|-----------|---|----------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | Ресурсосберегающая технология с магнитным полем постоянных магнитов | | | | | | |
| | Комплексная предпосевная обработка семян | Главная | | | | | |
| | 1. Фракционирование | Основная | 6 | | | 36 | 72 |
| F1.1 | Движение семян | транспортная | 1 | P1 P2 P3 P4 P5 P6 | адекватный | 2 1 3 2 2 2 | 2 1 3 2 2 2 |
| F1.2 | Переориентация в пространстве | обеспечивающая | 2 | P1 P2 P3 P4 P5 P6 | адекватный | 2 1 3 2 2 2 | 4 2 6 4 4 4 |
| F1.3 | Просеивание сквозь отверстия решет | создающая | 3 | P1 P2 P3 P4 P5 P6 | адекватный | 2 1 3 2 2 2 | 6 3 9 6 6 6 |
| | 2. Импакция | основная | 12 | | | 55 | 162 |
| F2.1 | Движение семян | транспортная | 1 | P2 P3 P4 P5 P6 P7 | адекватный | 2 1 2 2 3 3 | 2 1 2 2 3 3 |
| F2.2 | Трение семян друг об друга | создающая | 3 | P2 P3 P4 P5 P6 P7 | адекватный | 2 1 2 2 3 3 | 6 3 6 6 9 9 |
| F2.3 | Трение семян о полотно решет | создающая | 3 | P2 P3 P4 P5 P6 P7 | недостаточный | 2 1 2 2 3 3 | 6 3 6 6 9 9 |
| F2.4 | Трение семян о боковые поверхности корпуса | создающая | 2 | P2 P3 P4 P5 P6 P7 | недостаточный | 2 1 2 2 3 3 | 4 2 4 4 6 6 |

Окончание табл. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------|---|----------------|----|----------------------------------|------------|----------------------------|----------------------------|
| F2.5 | Уменьшение толщины оболочки семян, повышающее всхожесть | создающая | 3 | P2 P3 P4 P5 P6 P7 | адекватный | 2 1 2 2 3 3 | 6 3 6 6 9 9 |
| | 3. Обработка в магнитном поле постоянных магнитов | основная | 8 | | | 36 | 96 |
| F3.1 | Движение семян с просеиванием | транспортная | 2 | P9 P11 P12 P13 P14 | адекватный | 2 3 3 2 2 | 4 6 6 4 4 |
| F3.2 | Насыщение магнитным полем постоянных магнитов | обеспечивающая | 3 | P9 P11 P12 P13 P14 | адекватный | 2 3 3 2 2 | 6 9 9 6 6 |
| F3.3 | Внутриклеточные процессы, повышающие всхожесть | создающая | 3 | P9 P11 P12 P13 P14 | адекватный | 2 3 3 2 2 | 6 9 9 6 6 |
| | Итого: | | 26 | | | 127 | 330 |

На основе результатов данных табл. 2 получили уточненную функциональную модель:

$$\Phi = F_1(0,955f_1(A) + 1,92f_1(W) + 1,24f_1(n) + 0,955f_1(\alpha) + 0,955f_1(N) + 0,955f_1(\Delta s)) + F_2(1,705f_2(W) + 3,42f_2(n) + 1,705f_2(\alpha) + 1,705f_2(N) + 1,74f_2(f) + 1,74f_2(\Delta s)) + F_3(0,72f_3(k) + 0,72f_3(G) + 1,08f_3(t) + 1,08f_3(J) + 1,08f_3(S)). \quad (6)$$

Согласно полученной функциональной модели (6) эффективность предлагаемой ресурсосберегающей технологии в первую очередь будет зависеть от частоты колебаний рабочего органа; во вторую очередь от количества обрабатываемого материала за один прием; в третью очередь от времени обработки, площади решет и ориентации магнитов.

Выводы

1. Представлено содержательное описание функциональной модели ресурсосберегающей технологии с магнитным полем постоянных магнитов.

2. Рассчитанные коэффициенты позволяют определить интенсивность влияния каждого параметра.

3. Возможность варьирования степенью влияния конструктивно-технологических параметров позволит добиваться высокого качества обработки семенного материала, способствующей повышению всхожести.

Список литературы

1. А.с. 950213 СССР, МКИЗ А01С 1/00. Установка для магнитной обработки семян / Мельников Э.А., Морозов А.С. (СССР) – № 3260972/30–15; заявл. 16.03.81; опубл. 15.08.82, Бюл. № 30. – 5 с.

2. Вахнина Г.Н. Комплексная предпосевная обработка семян в магнитном поле // Актуальные направления научных исследований XXI века: сб. науч. трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции «Механика технологических процессов в лесном комплексе», 25 марта – 27 марта 2014 г. – Воронеж, 2014. – № 2 ч. 2 (7–2). – С. 35–38.

3. Вахнина Г.Н., Вахнин Д.Д. Зоны магнитного поля постоянных магнитов в работе магнитного классификатора // Современное общество, образование и наука: сб. науч. тр. по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. 31 марта 2015 г.: Часть 5. Тамбов, 2015. – С. 25–26.

4. Вахнина Г.Н., Шадрин Е.Л., Гулевский А.С. и др. Содержательное описание функциональной модели ресурсосберегающей технологии с направленным движением частиц // Современные научно-практические решения XXI века: материалы международной научно-практической

конференции (Россия, Воронеж, 21–22 декабря). – Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, – 2016. – С. 260–267.

5. Герасимов О.М. Методика выполнения экспресс-проектов по совершенствованию технологических процессов. – СПб.: ЦИТК «Алгоритм». – URL: <http://www.gen3.ru/3605/5605/> (дата обращения 19.11.2014 г.).

6. Кармазин В.В. Исследование магнитных полей сил барабанного сепаратора на постоянных магнитах / В.В. Кармазин, Р.В. Ковалев, Г.А. Епутаев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2006. – № 12. – С. 22–26.

7. Кубеев Е.И. Вероятностная оценка качества калибровки дражированных семян овощных культур / Е.И. Кубеев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 4. – С. 26–27.

8. Кубеев Е.И. Математическая модель движения семян в дражирователе / Е.И. Кубеев // Международный технико-экономический журнал. – 2011. – № 1. – С. 61–65.

9. Кулешов А.Н. Применение магнитных полей постоянных магнитов для предпосевной обработки семян ячменя / А.Н. Кулешов, А.С. Ерешко, В.Б. Хронюк // Вестник аграрной науки дона. – Вып. № 1, 2011. – С. 95–100.

10. Куликова Л.В. Использование электромагнитных полей для обработки растительных материалов / Л.В. Кули-

кова, А.Н. Барakov // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2009. – № 5. – С. 29.

11. Пат. 2261574 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Способ предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур / Гукова Н.С., Жидченко Т.В., Ксенз Ю.Н., Паршин С.Н.; заявитель и патентообладатель Азовско-Черноморская государственная агроинженерная академия (АЧГАА). – № 2004113684/12; заявл. 05.05.2004; опубл. 10.10.2005, Бюл. № 28. – 3 с.

12. Пат. 2364969 Российская Федерация, МПК Н01F 7/00, Н02N 11/00. Способ создания вихревого магнитного поля / Меньших О.Ф.; заявитель и патентообладатель Меньших О.Ф. – № 2008133061/09; заявл. 11.08.2008; опубл. 20.08.2009. – 12 с.

13. Пат. 2535402 Российская Федерация, МПК А01С 1/00, В03С 1/00. Способ комплексной предпосевной обработки семян и магнитный классификатор для его осуществления / Вахнина Г.Н.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – № 2013127561/13; заявл. 17.06.2013; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34. – 6 с.: ил.

14. Фоминых А. В. Алгоритм расчета процесса сепарации на решетных установках / А.В. Фоминых, В.Г. Чумаков // Аграрный вестник Урала. – 2010. – Т. 73. – № 7. – С. 77–79.

УДК 62-1/-9

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ ПРОХОДОВЫХ ЧАСТИЦ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПО РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ**Вахнина Г.Н., Вакула Е.Ю., Сафонова Н.М., Шадрина Е.Л.***Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: galina_vahnina@mail.ru*

Представлены результаты вычислительного эксперимента по расчету максимально возможных траекторий проходовых частиц, обрабатываемых по ресурсосберегающей технологии, которая реализуется запатентованными усовершенствованными классификаторами. Проходowymi частицами мы называем частицы, прошедшие сквозь отверстия решета, то есть просеивающиеся. Ресурсосберегающая технология представляет собой комплексную предпосевную обработку материала. В виду того, что предельное движение частиц обрабатываемого материала обусловлено габаритами классификаторов, очень важно представлять соотношения этих параметров. С этой целью был проведен вычислительный эксперимент, расчеты в котором проводились для значений планируемых размеров элементов классификаторов. Учитывались возможные размеры для верхнего решета в интервале от 0,3 м до 0,5 м; для среднего большего решета – от 0,18 м до 0,4 м. Расстояние между решетами принимали 0,1; 0,15 и 0,2 м. Были построены поверхности отклика в среде Excel. Полученные результаты позволяют сопоставить размеры технических устройств и проследить возможную зависимость эффективности комплексной предпосевной обработки семенного материала от конструктивно-технологических параметров классификаторов. В результате вычислительного эксперимента была выявлена не пропорциональная зависимость варьирования величин траекторий от соотношения величин решет и расстояния между ними. Меняя соотношения размеров решет от 1,2 до 1,7, можно получить изменение предельных траекторий проходовых частиц на 7,0% – 28,7%. Причем выявлена возможность изменения траекторий как при движении рабочего органа влево, так и при движении рабочего органа вправо. Числовые значения величин предельных траекторий позволяют прогнозировать качество импакции и интенсивность обработки физическими факторами.

Ключевые слова: траектория, проходовые частицы, радиус решета, расстояние между решетами, величина взлета

UNREMAINING PARTICLES' LIMITED TRAJECTORIES DURING PROCESSING RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY**Vakhnina G.N., Vakula E.Y., Safonova N.M., Shadrina E.L.***Military Training and Research Center of the Air Force «Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin», Voronezh, e-mail: galina_vahnina@mail.ru*

The results of a computational experiment on the maximum possible trajectories of passage particles processed by resource-saving technology calculation, which is implemented by the patented improved classifiers, are presented. Particles that have passed through the sieve holes are called passage particles. Resource-saving technology is a complex pre-sowing treatment of materials. In view of the fact that the limiting movement of processed material particles due to dimensions of the classifiers, it is very important to represent ratios of these parameters. For this purpose, a computational experiment was carried out, calculations were made for planned size values of classifier elements. Possible sizes for the upper sieves in the range from 0,3 m to 0,5 m were taken into account; For the average larger sieve – from 0,18 m to 0,4 m. The distance between sieves was 0,1; 0,15 and 0,2 m. Response surfaces in the Excel environment were constructed. Obtained results make possible to compare sizes of technical devices and to trace the possible dependence of complex preseed processing of seed material efficiency on constructive and technological parameters of classifiers. As a result of a computational experiment, a non-proportional dependence of the magnitude trajectories variation on the ratio of sieves values and the distance between them was revealed. By changing the ratio of sieve sizes from 1,2 to 1,7, we can obtain a change in limiting trajectories of transit particles by 7,0% – 28,7%. Moreover, the possibility of changing trajectories both during the working organ movement to the left and during the movement of the working element to the right is revealed. Numerical values of the magnitude of limiting trajectories make it possible to predict the quality of impaction and the intensity of processing by physical factors.

Keywords: trajectory, unremaining particles, sieve range, the distance between the sieves, the quantity takeoff

Комплексная предпосевная обработка семенного материала предполагает проведение ряда технологических процессов одновременно [3, 9]. Эффективность данной обработки во многом будет обусловлена направленным движением частиц обрабатываемого материала, поэтому важно представлять возможное влияние конструктивно-технологических параметров усовершенствованных классификаторов [2, 5, 6, 11] на траектории проходовых и непроходо-

вых частиц [12, 13, 14]. Под проходовыми понимаем те частицы, которые просеиваются сквозь отверстия решет во время движения рабочего органа. Основываясь только на аналитических исследованиях, трудно количественно оценить реальные возможные соотношения изменений одних параметров от других.

Цель исследований: проведение вычислительного эксперимента с рассмотрением движения частиц по верхнему и среднему

большому решетам, в виду того, что данные решета по размерам являются наибольшими и определяют габариты классификатора в целом и движение частиц обрабатываемого материала начинается именно здесь. Важность расчетов предельных траекторий заключается также в том, что необходимо иметь четкие представления о возможном влиянии размеров рабочих органов на эффективность проводимых технологических процессов, а именно: импакции и обработки физическими факторами [7, 8, 10].

Материалы и методы исследования

Максимально возможная траектория проходовой частицы при отклонении рабочего органа классификатора влево складывается (рис. 1а) из траектории в горизонтальной плоскости $h_{гор}$ по проходовому решету плюс величина падения $h_{пад}$ плюс величина перемещения крайней левой точки соответствующего решета плюс величина траектории по непроходovому решету $h_{горп}$ плюс величина взлета $h_{вн}$, определяемая по [4].

Максимально возможная траектория проходовой частицы при отклонении рабочего органа классификатора вправо складывается (рис. 1б) из траектории в горизонтальной плоскости $h_{гор}$ по проходovому решету плюс величина падения $h_{пад}$ плюс траектории в горизонтальной плоскости после просеивания $h_{горп}$ плюс величина перемещения крайней правой точки соответствующего решета плюс величина взлета $h_{вн}$.

Максимально возможные траектории проходовой частицы при обработке на конусном классификаторе [2] при отклонении влево (рис. 1а) с горизонтальным элементом в верхнем положении равны:

$$S_{мксв}^{не} = R_{сп} + \sqrt{R_{сбp}^2 + \Delta s^2} + \left(s_4 - R_{сп} \cdot \sin \left(\arctg \left(\frac{\Delta s}{2R_{сп}} \right) \right) \right) \times \sin \left(\pi - \frac{h_{4,не}}{R_{сп}} - \sin \left(\arctg \left(\frac{\Delta s}{2R_{сп}} \right) \right) \right) + \frac{\Delta s - t_n}{\sin \delta}, \quad (1)$$

где $R_{сп}$ – радиус верхнего решета, м; $R_{сбp}$ – диаметр среднего большего решета, м; Δs – расстояние между решетам, м; s_4 – расстояние от основания каркаса до верхнего решета, точка понижения, м; $h_{4,не}$ – положение крайней правой точки верхнего решета при отклонении влево, точка повышения, м; t_n – толщина проходовой частицы, м [1].

Максимально возможные траектории проходовой частицы при обработке на магнитном [9] или пирамидальном классификаторе [4] при отклонении влево соответственно равны половине диагонали конкретного решета $B_{рл}$ или $B_{рп}$ плюс высота падения $h_{нл}$ или $h_{нп}$ плюс соответствующая величина перемещения крайней левой точки $A_{аМ}$ или $A_{аП}$ плюс высота взлета:

$$S_{мл}^{не} = 0,5 B_{рл} + h_{нл} + A_{аМ} + \frac{\Delta s - t_n}{\sin \delta}; \quad (2)$$

$$S_{мксв}^{не} = R_{сп} + \sqrt{R_{сбp}^2 + \Delta s^2} + \left(h_4 - R_{сп} \cdot \sin \left(\arctg \left(\frac{\Delta s}{2R_{сп}} \right) \right) \right) \times \sin \left(2\pi - \frac{2h_{4,не}}{R_{сп}} - 2 \sin \left(\arctg \left(\frac{\Delta s}{2R_{сп}} \right) \right) \right) + \frac{\Delta s - t_n}{\sin \delta}. \quad (3)$$

Максимально возможные траектории проходовой частицы при обработке на конусном классификаторе при отклонении вправо (рис. 1б) с горизонтальным элементом в верхнем положении равны:

$$S_{мксв}^{не} = R_{сп} + \sqrt{R_{сбp}^2 + \Delta s^2} + \left(h_4 - R_{сп} \cdot \sin \left(\arctg \left(\frac{\Delta s}{2R_{сп}} \right) \right) \right) \times \sin \left(2\pi - \frac{2h_{4,не}}{R_{сп}} - 2 \sin \left(\arctg \left(\frac{\Delta s}{2R_{сп}} \right) \right) \right) + \frac{\Delta s - t_n}{\sin \delta}, \quad (4)$$

где h_4 – расстояние от основания каркаса до верхнего решета, точка повышения, м.

Максимально возможные траектории проходовой частицы при обработке на магнитном или пирамидальном классификаторе при отклонении вправо соответственно равны половине диагонали конкретного решета $B_{рл}$ или $B_{рп}$ плюс высота падения $h_{нл}$ или $h_{нп}$ плюс соответствующая величина перемещения крайней правой точки $A_{аМ}$ или $A_{аП}$, плюс высота взлета:

$$S_{мл}^{не} = 0,5 B_{рл} + h_{нл} + A_{аМ} + \frac{\Delta s - t_n}{\sin \delta}; \quad (5)$$

$$S_{мл}^{не} = 0,5 B_{рп} + h_{нп} + A_{аП} + \frac{\Delta s - t_n}{\sin \delta}. \quad (6)$$

Вычислительный эксперимент проводили по уравнениям (1, 4) с учетом [1, 12, 13]. В расчетах использовали следующие значения входящих в формулы (1), (4) параметров: $R_{сп} = [0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5]$ м; $R_{сбp} = [0,18; 0,25; 0,33; 0,38; 0,4]$ м при $\Delta s = [0,1; 0,15; 0,2]$ м; $\delta = 60$ град. Значения параметров h_4 , $h_{4,не}$, s_4 определяли с учетом величин радиусов решет по зависимостям [4].

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам полученных значений были построены поверхности отклика в среде Excel (рис. 2–4).

Анализируя полученные числовые значения максимально возможных траекторий проходовой частицы, выявлена существенная взаимосвязь. Изменяя соотношения размеров решет и расстояния между ними, мы получаем не пропорциональную зависимость варьирования величин траекторий.

В некоторых случаях мы получаем превышение значения траектории при движении влево, а в некоторых при движении

вправо. Это важно учитывать при дальнейшем изготовлении классификаторов, так как все эти возможные изменения будут оказывать существенное влияние на эффективность всей комплексной предпосевной обработки.

При соотношении решет 1,7 (0,3/0,18 м) и увеличении расстояния между ними с 0,1 м на 0,05 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 13,7% (рис. 2а, 3а), а впра-

во – увеличивается на 13,3% (рис. 2б, 3б); при дальнейшем увеличении расстояния между решетками еще на 0,05 м траектория влево увеличивается на 13,2% (рис. 3а, 4а); вправо – увеличивается на 12,7% (рис. 3б, 4б); при изменении расстояния между решетками на 0,1 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 28,7% (рис. 2а, 4а), а вправо – увеличивается на 27,9% (рис. 2б, 4б).

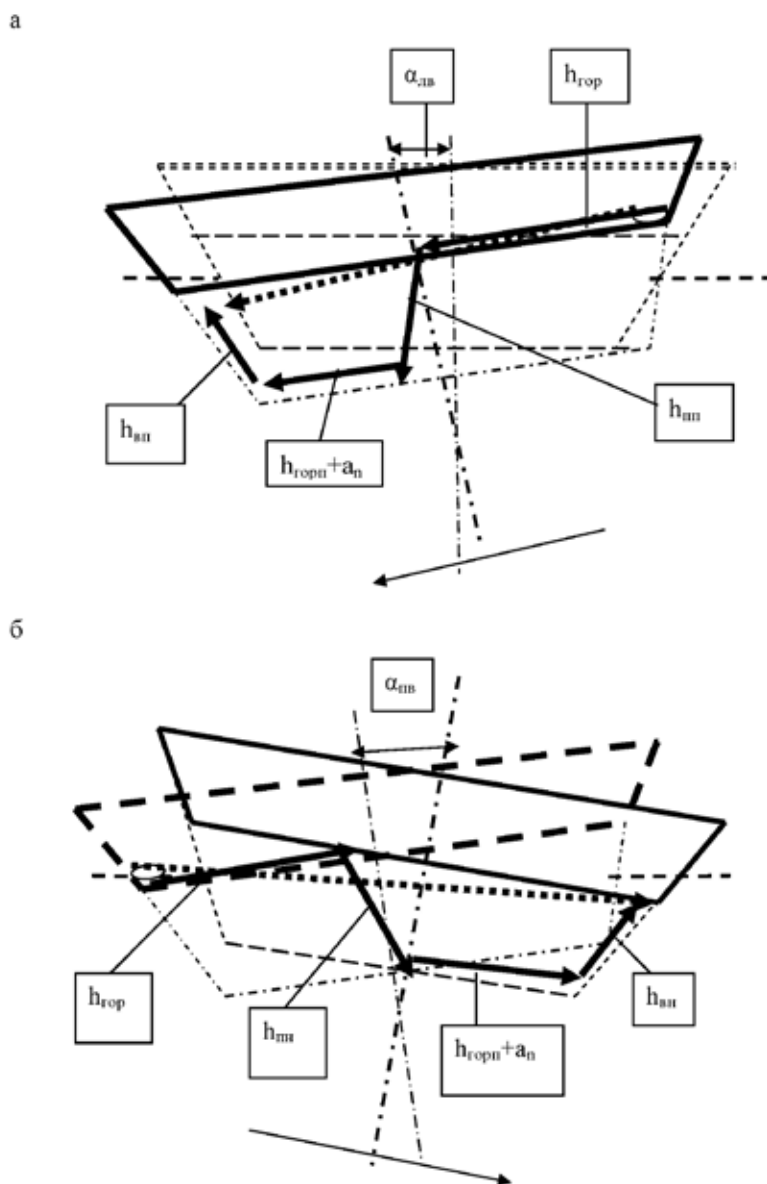


Рис. 1. Расчетная схема траекторий проходвых частиц:
а – движение влево; б – движение вправо

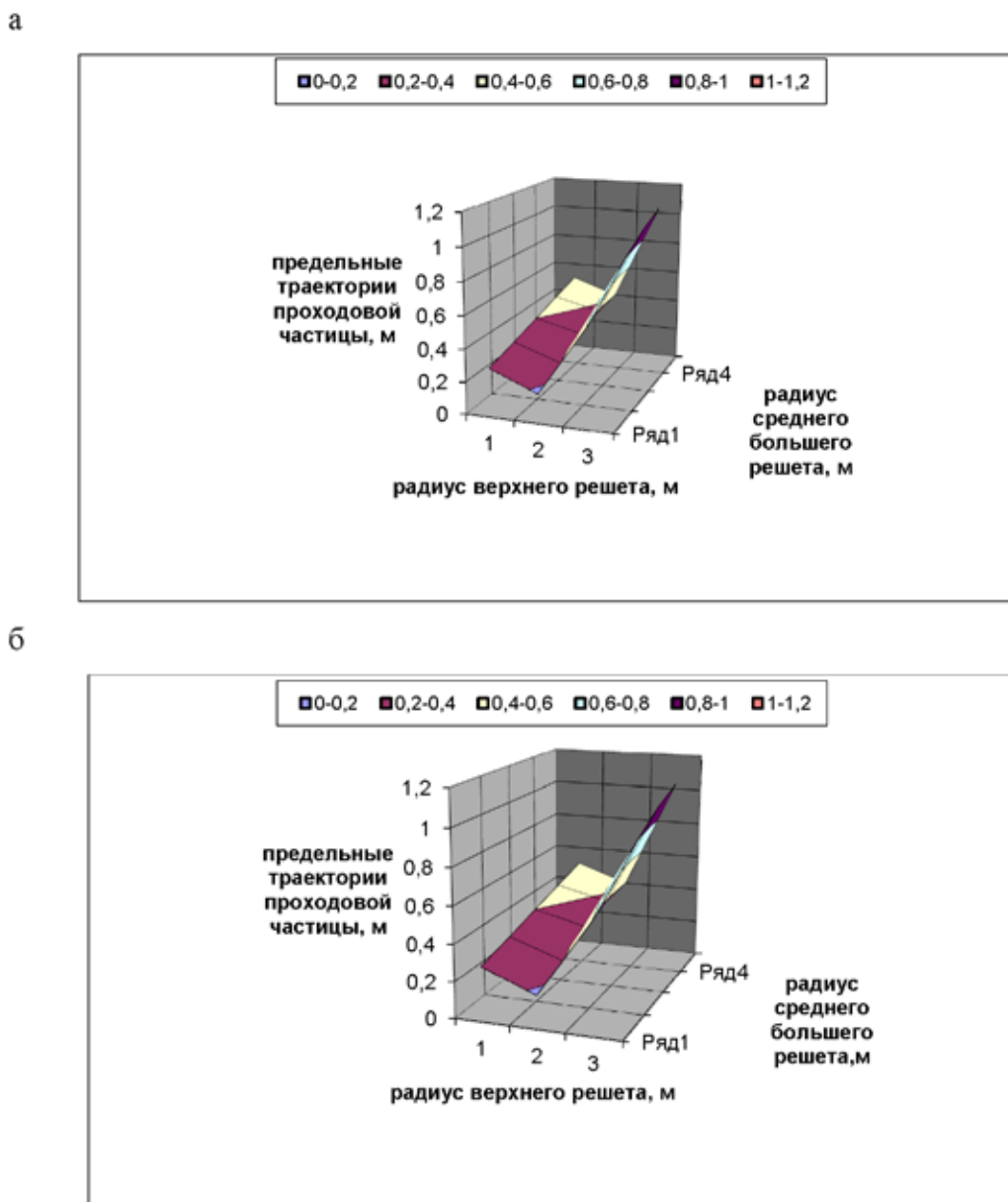
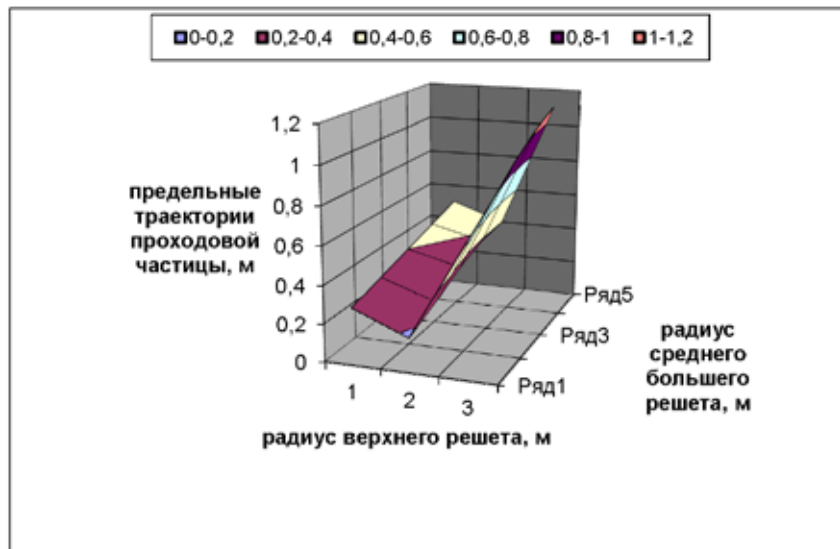


Рис. 2. Предельные траектории проходовой частицы при расстоянии между решетками 0,1 м:
а – движение влево; б – движение вправо

При соотношении решет 1,4 (0,35/0,25 м) и увеличении расстояния между ними с 0,1 м на 0,05 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 10,7% (рис. 2а, 3а), а вправо – увеличивается на 10,6% (рис. 2б, 3б); при дальнейшем увеличении расстояния между решетками еще на 0,05 м

траектория влево увеличивается на 10,8% (рис. 3а, 4а); вправо – увеличивается на 10,5% (рис. 3б, 4б); при изменении расстояния между ними на 0,1 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 22,7% (рис. 2а, 4а), а вправо – увеличивается на 22,1% (рис. 2б, 4б).

а



б

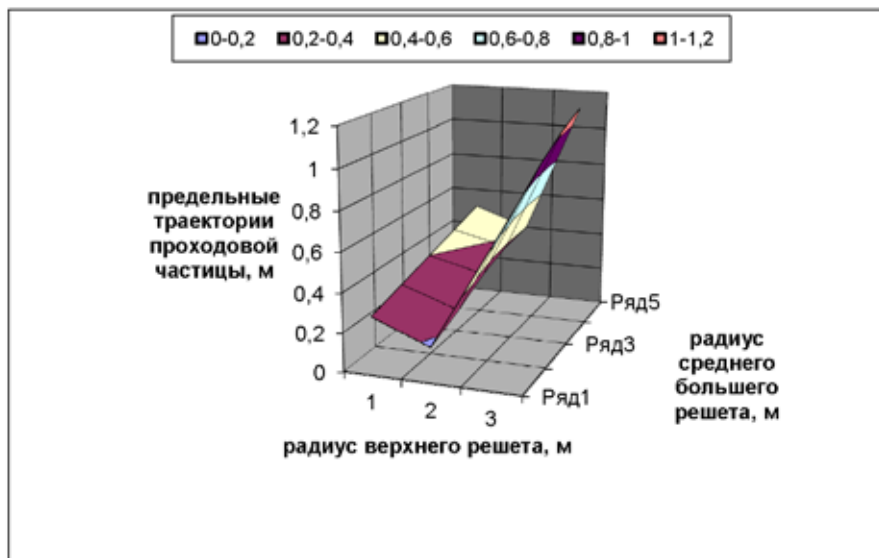
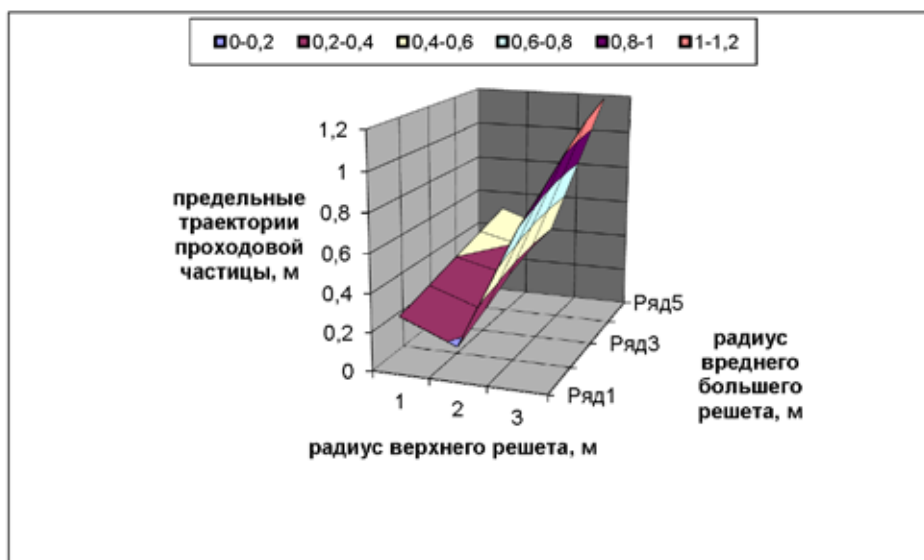


Рис. 3. Предельные траектории проходовой частицы при расстоянии между решетками 0,15 м:
а – движение влево; б – движение вправо

При соотношении решет 1,2 (0,4/0,33 м) и увеличении расстояния между ними с 0,1 м на 0,05 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 8,7% (рис. 2а, 3а), а вправо – увеличивается на 8,6% (рис. 2б, 3б); при дальнейшем

увеличении расстояния между решетками еще на 0,05 м траектория влево увеличивается на 9,1% (рис. 3а, 4а); вправо – увеличивается на 8,4% (рис. 3б, 4б); при изменении расстояния между ними на 0,1 м предельная траектория движения влево проходо-

а



б

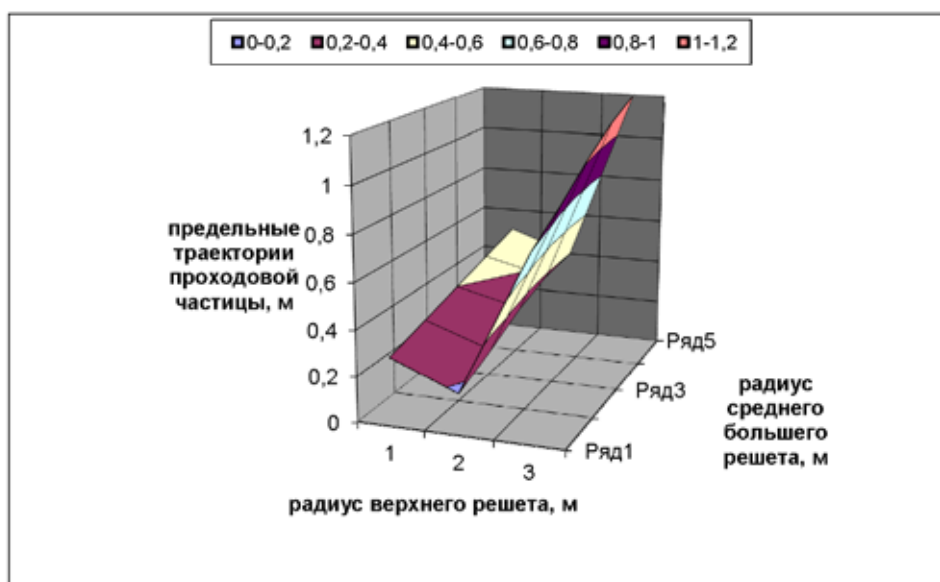


Рис. 4. Предельные траектории проходовой частицы при расстоянии между решетками 0,2 м:
а – движение влево; б – движение вправо

вой частицы увеличивается на 18,6% (рис. 2а, 4а), а вправо – увеличивается на 17,7% (рис. 2б, 4б).

При соотношении решет 1,18 (0,45/0,38 м) и увеличении расстояния между ними с 0,1 м на 0,05 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 7,7% (рис. 2а, 3а), а вправо – увеличивается на 8,5% (рис. 2б, 3б); при дальнейшем увеличении расстояния между решетками еще на 0,05 м траектория влево увеличивается на 8,5% (рис. 3а, 4а);

вправо – увеличивается на 7,7% (рис. 3б, 4б); при изменении расстояния между ними на 0,1 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 16,9% (рис. 2а, 4а), а вправо – увеличивается на 15,8% (рис. 2б, 4б).

При соотношении решет 1,25 (0,5/0,4 м) и увеличении расстояния между ними с 0,1 м на 0,05 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 7,3% (рис. 2а, 3а), а вправо – увеличивается на 7,0% (рис. 2б, 3б);

при дальнейшем увеличении расстояния между решетками еще на 0,05 м траектория влево увеличивается на 8,5% (рис. 3а, 4а); вправо – увеличивается на 7,4% (рис. 3б, 4б); при изменении расстояния между ними на 0,1 м предельная траектория движения влево проходовой частицы увеличивается на 16,5% (рис. 2а, 4а), а вправо – увеличивается на 14,9% (рис. 2б, 4б).

При варьировании соотношения радиусов решет по ряду 1,7; 1,4; 1,2; 1,18; 1,25 разница изменений предельных траекторий составляет, соответственно, при увеличении расстояния между решетками на 0,05 м (с 0,1 м до 0,15 м): 0,4%; 0,1%; 0,1%; -0,8%; 0,3%; при увеличении расстояния между решетками еще на 0,05 м (с 0,15 м до 0,2 м) на: 0,5%; 0,3%; 0,6%; 0,8%; 1,1%; при увеличении расстояния между решетками сразу на 0,1 м (с 0,1 м до 0,2 м): 0,8%; 0,6%; 0,9%; 1,1%; 1,6%. Знак «-» означает более интенсивное изменение при движении вправо.

Все это объясняется видом траектории движения частиц – в виде знака бесконечности [4, 5], а также взаимодействием частиц между собой – пространственной переориентацией [3]. Общие результаты вычислительного эксперимента полностью подтверждают правильность и адекватность всех наших теоретических исследований.

Выводы

1. Полученные числовые величины и соотношения свидетельствуют о возможности влияния на процесс комплексной предпосевной обработки семенного материала за счет изменения конструктивно-технологических параметров классификаторов, прогнозируя тем самым эффективность реализации этой обработки.

2. В результате вычислительного эксперимента была выявлена не пропорциональная зависимость варьирования величин траекторий от соотношения величин решет и расстояния между ними.

3. Меняя соотношения размеров решет от 1,2 до 1,7, можно получить изменение предельных траекторий проходowych частиц на 7,0% – 28,7%.

4. Результаты вычислительного эксперимента полностью подтверждают правильность и адекватность проведенных теоретических исследований в области создания новой технологии предпосевной обработки семенного материала и технических средств, ее реализующих.

5. Полученные числовые соотношения будут использованы при изготовлении классификаторов.

Список литературы

1. Богомягих В.А. О форме и условном диаметре реальных частиц зернового материала / В.А. Богомягих, А.Ю. Несмиян, А.С. Климович, А.Л. Ляшенко, А.А. Скудина // Вестник аграрной науки Дона. – 2014. – Т. 2. – № 26. – С. 30–34.
2. Вахнина Г.Н. Аналитическая модель скоростного режима работы конусного классификатора / Г.Н. Вахнина, А.В. Князев, С.С. Лосев // Современные проблемы науки и образования, 2013. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/108-9070> (дата обращения: 09.12.16).
3. Вахнина Г.Н. Математическая модель средних линейных ускорений проходowych частиц (с верхним положением горизонтального элемента каркаса) / Г.Н. Вахнина // Современные проблемы науки и образования, 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/113-11306> (дата обращения: 09.12.16).
4. Вахнина Г.Н. Усовершенствованные классификаторы: конструктивно-установочные параметры, перемещение решет рабочего органа / Г.Н. Вахнина; ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2010. – 43 с. – 16 ил. Библиогр. 33 назв. Рус. Деп. в ВИНТИ. 24.04.2014. № 115–В2014.
5. Кубеев Е.И. Характер движения семян во вращающемся барабан-дражираторе // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2011. – № 23. – С. 450–455.
6. Мартынов В.М. Математическое моделирование движения компонентов вороха корнеплодов в приемно-выкапывающем устройстве / В.М. Мартынов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008. – № 1. – С. 12–13.
7. Московский М.Н. Оценка влияния шнековых рабочих органов транспортирующих устройств на показатели качества семенных материалов / М.Н. Московский, Г.А. Адамьян, К.М. Тихонов // Инженерный вестник Дона [Электронный ресурс]: электрон. науч.-инноват. журн. – 2015. – № 4. URL: <http://www.ivdon.ru/vagazine/archive/n4y2015/3353> (дата обращения: 09.12.16).
8. Острошенко В.В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на их посевные качества / В.В. Острошенко, Л.Ю. Острошенко // Вестник КрасГАУ, 2011. – №5. – С. 12–15.
9. Пат. 2535402 Российская Федерация, МПК А01С 1/00, В03С 1/00. Способ комплексной предпосевной обработки семян и магнитный классификатор для его осуществления / Г.Н. Вахнина; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – № 2013127561/13; заявл. 17.06.2013; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34. – 6 с.: ил.
10. Сельвинский В.В. Устойчивость движения материальной частицы в окрестности оси угловых колебаний шероховатой поверхности / В.В. Сельвинский // Вестник АмГУ, 2009. – Вып. 45. – С. 3–7.
11. Сергеев, Н.С. Движение зерна в канале рабочего органа центробежно-роторного измельчителя ИЛС / Н.С. Сергеев // Механизация и электрификация сел-го хоз-ва, 2007. – № 3. – С. 19–20.
12. Смелик В.А., Кубеев Е.И. Теоретическое обоснование и экспериментальные исследования характера движения семян во вращающемся барабан-дражираторе // Актуальные вопросы совершенствования технологии и переработки продукции сельского хозяйства: Матер. межд. науч.-пр. конф. – Вып. XII. – Йошкар-Ола, 2010. – С. 219–222.
13. Фоминых А.В. Методика расчета процесса просеивания проходowych частиц в круглые отверстия решет / А.В. Фоминых, В.Г. Чумаков, И.В. Шевцов, А.М. Косовских // Аграрный вестник Урала. – 2010. – Т. 73; № 7. – С. 80–81.
14. Шевченко А.П. Движение семян по спиралевидной поверхности пневматического скарификатора / А.П. Шевченко, А.Н. Лукин // Омский научный вестник. – 2013. – № 1(117). – С. 106–109.

УДК 517.956.6

ВНУТРЕННЕКРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ГЕЛЛЕРСТЕДТА**Водахова В.А., Карданова М.Р., Эржибова Ф.А., Баттуев М.Б.***ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: v.a.vod@yandex.ru*

Настоящая работа посвящена вопросу однозначной разрешимости внутреннекраевой задачи для уравнения Геллерстедта, когда на эллиптической части границы области известна конормальная производная от решения, а на гиперболической части границы области задано нелокальное условие, поточечно связывающее дробные производные от значений решения на характеристиках определенного порядка, зависящего от порядка вырождения уравнения, со значениями решения и производной от него на линии вырождения. При определенных ограничениях неравенственного типа на известные функции доказана теорема единственности. Вопрос существования решения задачи эквивалентно редуцирован к вопросу разрешимости сингулярного интегрального уравнения с ядром Коши второго рода. Методом Карлемана-Векуа осуществлена регуляризация сингулярного уравнения и получено уравнение Фредгольма второго рода, безусловная разрешимость которого следует из единственности решения задачи. Определив след решения на линии вырождения и производную от него, решение рассматриваемой задачи определяется как решение задачи Холмгрена в эллиптической части рассматриваемой области и задачи Коши в гиперболической части.

Ключевые слова: нелокальная задача, оператор дробного дифференцирования, уравнение Геллерстедта, сингулярные интегральные уравнения

AN INTERNAL BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE GELLERSTADT EQUATION**Vodahova V.A., Kardanova M.R., Erzhibova F.A., Battuev M.B.***Federal State Educational Institution of Higher Education Kabardino-Balkarian State University n.a. Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: v.a.vod@yandex.ru*

The present work is devoted to the unique solvability an internal boundary value problem for Gellerstedt equation when elliptic part conormal derivative of the solution of the boundary is known, and in the hyperbolic part of the border area is set to a nonlocal condition pointwise binding fractional derivatives of the solution values on the characteristics of a certain order, depending on the order of degeneracy equation, with the values of the solution and its derivatives in the line of degeneracy. Under certain restrictions on the type neravenstvennogo known functions proved the uniqueness theorem. The question of existence is equivalent to solving the problem is reduced to the question of the solvability of a singular integral equation with Cauchy kernel of the second kind. The method of Carleman-Vekua carried regularization of singular equation and obtained Fredholm equation of the second kind, which must be unconditional solvability of the uniqueness of the solution of the problem. Define the following solutions on the degeneration line and its derivatives, the solution of the problem is defined as a solution to the problem Holmgren in the elliptic part of the area under consideration and the Cauchy problem in the hyperbolic part.

Keywords: nonlocal problem, the operator of fractional differentiation, Gellerstedt equation, singular integral equations

В современной теории дифференциальных уравнений с частными производными теория локальных и нелокальных краевых задач для уравнений смешанного типа является одним из важнейших разделов, изучению которого посвящено немало публикаций. Это объясняется как теоретической значимостью получаемых результатов, так и приложениями в газовой динамике, теории бесконечно малых изгибаний поверхностей, в безмоментной теории оболочек в магнитной гидродинамике, в теории электронного рассеивания, в математической биологии. Важным этапом в теории краевых задач стали нелокальные задачи нового типа, названные задачами со смещением [7]. Они являются обобщением задачи Трикоми, содержат широкий класс корректных самосопряженных задач и имеют многомерные аналоги [1,4]. Эти задачи вызвали интерес многих авторов и были посвящены краевым задачам для уравнений различных типов

с классическими операторами и операторами дробного в смысле Римана – Лиувилля дифференцирования в краевых условиях [1–5, 7–9]. Естественным обобщением этой теории явились внутреннекраевые задачи для уравнений смешанного типа. В данной работе исследуется внутреннекраевая задача для уравнения Геллерстедта.

Постановка задачи. Рассмотрим уравнение Геллерстедта

$$\operatorname{sign} y \cdot |y|^m U_{xx} + U_{yy} = 0, \quad (1)$$

где $m - \text{const} > 0$, в конечной области Ω , ограниченной жордановой кривой σ с концами в точках $A(0,0)$, $B(1,0)$, расположенной в полуплоскости $y > 0$ и характеристиками AC , BC уравнения (1), выходящими из точки

$$C\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right).$$

Пусть Ω_1 и Ω_2 – эллиптическая и гиперболическая части смешанной области Ω .

Задача. Найти регулярное в области Ω решение $U(x,y)$ уравнения (1), удовлетворяющее условиям

$$A_s[U] \Big|_{\sigma} \equiv y^m \frac{dy}{ds} \cdot \frac{\partial U}{\partial x} - \frac{dx}{ds} \cdot \frac{\partial U}{\partial y} \Big|_{\sigma} = \varphi(s), \quad 0 < s < l \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & \alpha(x) D_{0x}^a \delta(x) U[\Theta_0(x)] + \\ & + \beta(x) D_{x1}^b \omega(x) U[\Theta_1(x)] + \\ & + \gamma(x) U(x,0) + c(x) U_y(x,0) = d(x), \quad \forall x \in J, \end{aligned} \quad (3)$$

где a, b – вещественные числа, S – длина кривой σ , отсчитываемая от точки B ; $\Theta_0(x), \Theta_1(x)$ – точки пересечения характеристик уравнения (1), выходящих из точки $(x,0) \in J$ с характеристиками AC, BC соответственно; $\varphi(s), \alpha(x), \beta(x), \gamma(x), c(x), d(x), \omega(x), \delta(x)$ – заданные непрерывные функции, причем

$$\alpha(x), \beta(x), \gamma(x), c(x), d(x) \in C^1(J),$$

$$\varphi(s) \in C^1(\sigma), \alpha^2(x) + \beta^2(x) + \gamma^2(x) + c^2(x) \neq 0.$$

D_{0x}^l, D_{x1}^l – операторы дробного в смысле Римана–Лиувилля интегро-дифференцирования [10].

Доказательство единственности решения задачи. Теорема. В области Ω не может существовать более одного решения задачи (1)–(3), если либо

$$a = b = 1 - \varepsilon, \omega(x) = \delta(x) = 1 \quad (4)$$

и выполняются условия

$$A_1(x) = (1-x)^\varepsilon \alpha(x) + x^\varepsilon \beta(x) - \frac{1}{c_1} x^\varepsilon (1-x)^\varepsilon c(x) \neq 0, \quad (5)$$

$$\left[\frac{(1-x)^\varepsilon \alpha(x)}{A_1(x)} \right]' \leq 0, \left[\frac{x^\varepsilon \beta(x)}{A_1(x)} \right]' \geq 0, \frac{\gamma(x)}{A_1(x)} \geq 0, \quad (6)$$

либо

$$a = b = \varepsilon, \delta(x) = x^{2\varepsilon-1}, \omega(x) = (1-x)^{2\varepsilon-1}, \quad (7)$$

$$A_2(x) = (1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x) + x^{1-\varepsilon} \beta(x) + \frac{\Gamma(\varepsilon)}{\Gamma(2\varepsilon)} x^{1-\varepsilon} (1-x)^{1-\varepsilon} \gamma(x) \neq 0, \quad (8)$$

$$(1-x)^\varepsilon \alpha(x) + x^\varepsilon \beta(x) - \frac{\Gamma(\varepsilon)\Gamma(2-2\varepsilon)}{c_1\Gamma(2\varepsilon)} x^\varepsilon (1-x)^\varepsilon c(x) \neq 0,$$

$$\left[\frac{(1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x)}{A_2(x)} \right]' \leq 0, \left[\frac{x^{1-\varepsilon} \beta(x)}{A_2(x)} \right]' \geq 0, \frac{c(x)}{A_2(x)} \leq 0, \quad (9)$$

где

$$c_1 = \frac{\Gamma(2-2\varepsilon)}{\Gamma(1-\varepsilon)} \left(\frac{m+2}{4} \right)^{1-2\varepsilon}, \quad \varepsilon = \frac{m}{2m+4}.$$

Теорему единственности можно доказать, предварительно доказав, что если $U(x,y)$ является решением уравнения (1), удовлетворяющим однородным условиям (2), (3), то интеграл

$$J^* = \int_0^1 \tau(x)v(x) dx$$

не может быть отрицательным, где

$$\tau(x) = u(x,0), v(x) = u_y(x,0).$$

В этом случае единственность решения задачи (1)-(3) будет сразу следовать из соотношений [1,7].

$$\iint_{\Omega_1} (y^m U_x^2 + U_y^2) dx dy + \int_0^1 \tau(x)v(x) dx = 0,$$

$$J^* \geq 0.$$

Покажем, что при выполнении условий теоремы $J^* \geq 0$. Удовлетворяя решение задачи Коши [1] условию (3) в результате преобразований получим

$$\begin{aligned} & \left[(1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x) + x^{1-\varepsilon} \beta(x) + \frac{\Gamma(\varepsilon)}{\Gamma(2\varepsilon)} x^{1-\varepsilon} (1-x)^{1-\varepsilon} \gamma(x) \right] \tau(x) = \\ & = c_1 \left[(1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x) D_{0x}^{2\varepsilon-1} v(x) + x^{1-\varepsilon} \beta(x) D_{x1}^{2\varepsilon-1} v(x) \right] - \\ & - \frac{\Gamma(\varepsilon)}{\Gamma(2\varepsilon)} x^{1-\varepsilon} (1-x)^{1-\varepsilon} c(x) v(x) + \frac{\Gamma(\varepsilon)}{\Gamma(2\varepsilon)} x^{1-\varepsilon} (1-x)^{1-\varepsilon} d(x). \end{aligned} \quad (10)$$

Пусть выполняются условия (7) – (9) теоремы единственности. Перепишем (10) в виде

$$\tau(x) = \alpha_1(x) D_{0x}^{2\varepsilon-1} v(x) + \beta_1(x) D_{x1}^{2\varepsilon-1} v(x) + \gamma_1(x) v(x) + f_1(x), \quad (11)$$

где

$$\alpha_1(x) = \frac{c_1(1-x)^{1-\varepsilon}}{A_2(x)}, \quad \beta_1(x) = \frac{c_1 x^{1-\varepsilon} \beta(x)}{A_2(x)}$$

$$\gamma_1(x) = \frac{-\Gamma(\varepsilon) x^{1-\varepsilon} (1-x)^{1-\varepsilon} c(x)}{\Gamma(2\varepsilon) A_2(x)}, \quad f_1(x) = \frac{\Gamma(\varepsilon) x^{1-\varepsilon} (1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x)}{\Gamma(2\varepsilon) A_2(x)}.$$

Докажем, что решение задачи (1) – (3) единственно. Для этого при $\alpha(x)=0$ покажем, что интеграл J^* не может быть отрицательным. В самом деле,

$$\begin{aligned} J^* &= \int_0^1 \alpha_1(x) v(x) D_{0x}^{2\varepsilon-1} v(x) dx + \int_0^1 \beta_1(x) v(x) D_{x1}^{2\varepsilon-1} v(x) dx + \int_0^1 \gamma_1(x) v^2(x) dx = \\ &= \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \int_0^1 \alpha_1(x) v(x) dx \int_0^x \frac{v(t) dt}{(x-t)^{2\varepsilon}} + \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \int_0^1 \beta_1(x) v(x) dx \int_0^x \frac{v(t) dt}{(t-x)^{2\varepsilon}} + \int_0^1 \gamma_1(x) v^2(x) dx \end{aligned}$$

Воспользуемся формулой [10] для функции $\Gamma(\mu)$:

$$\int_0^\infty t^{\mu-1} \cos kt dt = \frac{\Gamma(\mu)}{k^\mu} \cos \frac{\mu\pi}{2} \quad (k > 0, 0 < \mu < 1). \quad (12)$$

Полагая в ней $k = |x - \xi|$, $\mu = 2\varepsilon$, получим

$$\frac{1}{|x - \xi|^{2\varepsilon}} = \frac{1}{\Gamma(2\varepsilon) \cos \pi\varepsilon} \int_0^\infty t^{2\varepsilon-1} \cos |x - \xi| t dt.$$

Отсюда поменяв порядок интегрирования, а затем, интегрируя по частям также как и ранее [3,8], получим

$$\frac{\pi}{\sin \pi \varepsilon} J^* = - \int_0^{\infty} t^{2\varepsilon-1} dt \int_0^1 \alpha_1'(x) \left[\left(\int_0^x v(\xi) \cos t \xi d\xi \right)^2 + \left(\int_0^x v(\xi) \sin t \xi d\xi \right)^2 \right] dx +$$

$$+ \int_0^x t^{2\varepsilon_2-1} dt \int_0^x \beta_1'(x) \left[\left(\int_x^1 v(\xi) \cos t \xi d\xi \right)^2 + \left(\int_x^1 v(\xi) \sin t \xi d\xi \right)^2 \right] dx + \frac{2}{\pi} \sin \pi \varepsilon \int_0^1 \gamma_1(x) v^2(x) dx .$$

Очевидно, что при выполнении $\alpha_1'(x) \leq 0$, $\beta_1'(x) \geq 0$, $\gamma_1(x) \geq 0$ будет выполняться $J^* \geq 0$.

Пусть теперь выполняются условия (4) – (6) теоремы. Покажем, что и в этом случае $J^* \geq 0$. При выполнении условий (4) теоремы соотношение между $\tau(x)$ и $v(x)$, принзенное из гиперболической части Ω_2 области Ω , будет иметь вид

$$c_1 v(x) = \alpha_2(x) D_{0x}^{1-2\varepsilon} \tau(x) + \beta_2(x) D_{x1}^{1-2\varepsilon} \tau(x) + \gamma_2(x) \tau(x) + f_2(x), \quad (13)$$

где

$$\alpha_2(x) = \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma(\varepsilon)} \frac{(1-x)^\varepsilon \alpha(x)}{A_1(x)}, \quad \beta_2(x) = \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma(\varepsilon)} \frac{x^\varepsilon \beta(x)}{A_1(x)},$$

$$\gamma_2(x) = \frac{x^\varepsilon (1-x)^\varepsilon \gamma(x)}{A_1(x)}, \quad f_2(x) = - \frac{x^\varepsilon (1-x)^\varepsilon d(x)}{A_1(x)}.$$

Рассмотрим интеграл

$$\Gamma(2\varepsilon) c_1 \cdot \int_0^1 \tau(x) v(x) dx = \int_0^1 \alpha_2(x) \tau(x) \left[\frac{d}{dx} \int_0^x \frac{\tau(t) dt}{(x-t)^{1-2\varepsilon}} \right] dx -$$

$$- \int_0^1 \beta_2(x) \tau(x) \left[\frac{d}{dx} \int_x^1 \frac{\tau(t) dt}{(t-x)^{1-2\varepsilon}} \right] dx + \int_0^1 \gamma_2(x) \tau^2(x) dx,$$

который с учетом обозначений

$$\frac{\sin 2\pi\varepsilon}{\pi} \cdot \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{\tau(t) dt}{(x-t)^{1-2\varepsilon}} = \tau_1(x), \quad - \frac{\sin 2\pi\varepsilon}{\pi} \cdot \frac{d}{dx} \int_x^1 \frac{\tau(t) dt}{(x-t)^{1-2\varepsilon}} = \tau_2(x)$$

и формулы обращения [10] интегрального уравнения Абеля, а также (12) примет вид

$$\frac{1}{\pi} \Gamma^2(2\varepsilon) c_1 \cdot \sin 2\pi\varepsilon \cos \pi\varepsilon J^* = \int_0^1 \alpha_2(x) \tau_1(x) dx \int_0^x \tau_1(\xi) d\xi \int_0^\infty t^{2\varepsilon-1} \cos t(x-\xi) dt +$$

$$+ \int_0^1 \beta_2(x) \tau_2(x) dx \int_x^1 \tau_2(\xi) d\xi \int_0^\infty t^{2\varepsilon-1} \cos t(\xi-x) dt + \int_0^1 \gamma_2(x) \tau^2(x) dx .$$

Поменяв порядок интегрирования, в результате несложных преобразований будем иметь

$$\frac{1}{\pi} \Gamma^2(2\varepsilon) c_1 \cdot \sin 2\pi\varepsilon \cos \pi\varepsilon J^* =$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} \int_0^{\infty} t^{2\varepsilon-1} \left\{ \int_0^1 \alpha_2(1) \left[\left(\int_0^1 \tau_1(\xi) \cos(t\xi) d\xi \right)^2 + \left(\int_0^1 \tau_1(\xi) \sin(t\xi) d\xi \right)^2 \right] dx - \right. \\
&\quad \left. - \int_0^1 \alpha_2'(x) \left[\left(\int_0^x \tau_1(\xi) \cos(t\xi) d\xi \right)^2 + \left(\int_0^x \tau_1(\xi) \sin(t\xi) d\xi \right)^2 \right] dx \right\} dt - \\
&\quad - \frac{1}{2} \int_0^{\infty} t^{2\varepsilon-1} \left\{ -\beta_2(0) \left[\left(\int_0^1 \tau_2(\xi) \cos(t\xi) d\xi \right)^2 + \left(\int_0^1 \tau_2(\xi) \sin(t\xi) d\xi \right)^2 \right] - \right. \\
&\quad \left. - \int_0^1 \beta_2'(x) \left[\left(\int_x^1 \tau_2(\xi) \cos(t\xi) d\xi \right)^2 + \left(\int_x^1 \tau_2(\xi) \sin(t\xi) d\xi \right)^2 \right] dx \right\} dt + \int_0^1 \gamma_2(x) \tau^2(x) dx.
\end{aligned}$$

С учетом (5), (6) и того, что $c_1 \sin 2\pi\varepsilon \cos \pi\varepsilon > 0$, из последнего заключаем, что интеграл $J^* \geq 0$. Таким образом, при выполнении условий (4) – (6) или (7) – (9) теоремы единственности доказано, что

$$J^* = \int_0^1 \tau(x) v(x) dx \geq 0.$$

Отсюда заключаем единственность решения задачи.

Доказательство существования решения задачи. Переходя к доказательству существования решения задачи (1) – (3) относительно кривой σ будем предполагать, что 1) параметрические уравнения кривой σ , где s – длина дуги, отсчитываемая от точки B ; функции $x(s)$, $y(s)$ имеют непрерывные производные $x'(s)$, $y'(s)$ на отрезке, не обращающиеся одновременно в ноль; производные $x''(s)$, $y''(s)$ удовлетворяют условию Гельдера

на $[0, l]$, где l – длина σ ; 2) в окрестности концов кривой σ выполнено условие

$$\left| \frac{dx}{ds} \right| \leq cy^{m+1}(s),$$

где $c = \text{const}$.

Покажем сначала, что решение задачи (1) – (3) существует в случае, когда выполнены условия (4) – (6). Для этого потребуем дополнительно

$$\beta(x) = (1-x)^{\varepsilon_1} \beta_1(x), \quad \varepsilon_1 > \varepsilon$$

$$\alpha(x), \beta_1(x), \gamma(x), c(x), \alpha(x) \in C^1(\bar{J}) \cap C^3(J).$$

Фундаментальное соотношение между $\tau(x)$ и $v(x)$, принесенное на J из эллиптической части Ω_1 смешанной области Ω имеет вид

$$\begin{aligned}
v(x) = & \frac{k_2}{1-2\varepsilon} \int_0^1 \frac{(t-x)\tau' dt}{|t-x|^{2-2\varepsilon}} - k_2 \int_0^1 \frac{\tau(t) dt}{(x+t-2xt)^{2-2\varepsilon}} - \frac{k_2 \tau(0)}{(1-2\varepsilon)x^{1-2\varepsilon}} - \frac{k_2 \tau(1)}{(1-2\varepsilon)(1-x)^{1-2\varepsilon}} + \\
& + \int_0^1 \frac{\partial^2 H(t, 0; x, 0)}{\partial y_0 \partial y} \tau(t) dt + \int_0^1 \chi(s) \frac{\partial q_2(\xi, \eta; x, 0)}{\partial y} ds, \tag{14}
\end{aligned}$$

где свойства функций $\chi(s)$, $H(t, 0; x, 0)$, $q_2(\xi, \eta; x, 0)$ хорошо известны [1,7]. Исключив $v(x)$ из (14) и (13) в результате замены $\rho(x) = x^{2\varepsilon-2} \tau(x)$ получим сингулярное интегральное уравнение

$$A(x)\rho(x) + \frac{B(x)}{\pi i} \int_0^1 \left(\frac{1}{\xi-x} + \frac{1-2\xi}{\xi+x-2\xi x} \right) \rho(\xi) d\xi = f(x), \tag{15}$$

где

$$A(x) = \frac{\pi}{\sin(2\pi\varepsilon)} \left[c_1 A_1(x) (\cos(2\pi\varepsilon) - 1) + \right.$$

$$+ \frac{1}{\Gamma(\varepsilon)} \left(\cos(2\pi\varepsilon) x^\varepsilon (1-x)^{\varepsilon_1} \beta_1(x) - (1-x)^\varepsilon \alpha(x) \right) \Big];$$

$$B(x) = \pi i \left[c_1 A_1(x) + \frac{1}{\Gamma(\varepsilon)} x^\varepsilon (1-x)^{\varepsilon_1} \beta_1(x) \right]; \quad f(x) = x^{2\varepsilon-2} [R(\tau) + F^*(x)].$$

Последнее с учетом обозначения $t = \frac{\xi^2}{1-2\xi+2\xi^2}$, $y = \frac{x^2}{1-2x+2x^2}$ примет вид

$$A^*(y)\rho^*(y) + \frac{B^*(y)}{\pi i} \int_0^1 \frac{\rho^*(t) dt}{t-y} = R^*[\rho^*] + f^*(y), \quad (16)$$

где

$$\rho^*(y) = (1-2x+2x^2)\rho(x), \quad f^*(y) = (1-2x+2x^2)f(x), \quad x = \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{y} + \sqrt{1-y}},$$

$$A^*(y) = (1-2x+2x^2)A(x), \quad B^*(y) = (1-2x+2x^2)B(x).$$

Таким образом, задача (1) – (3) эквивалентна в смысле разрешимости сингулярному интегральному уравнению (16). Так как

$$A^{*2}(y) - B^{*2}(y) \neq 0,$$

то уравнение (16) нормального типа [6]. В соответствии с этим его решение может быть построено согласно общей теории [6]. Из свойств оператора R и функций, входящих в уравнение заключаем, что

$$\tau(x) \in H(\bar{J}) \cap C^2(y).$$

По найденному $\tau(x)$ можно определить $v(x)$ из соотношения (13). Затем решение $u(x, y)$ задачи (1) – (3) может быть найдено в области Ω_2 как решение задачи Коши, а в области Ω_1 по формуле

$$u(x, y) = \int_0^1 \tau(x_0) \frac{\partial G(x_0, 0; x, y)}{\partial y_0} dx_0 + \int_0^1 \varphi(s) G(\xi, \eta; x, y) ds,$$

где $G(\xi, \eta; x, y)$ – функция Грина задачи (1), (2), $u(x, 0) = \tau(x)$ [1].

Существование решения задачи (1)–(3) при выполнении условий (7)–(8) теоремы доказывается также путем редукции к сингулярному интегральному уравнению, индекс которого равен нулю.

Список литературы

1. Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных. – М.: Наука, 1981. 448 с.
2. Водахова В.А., Кумыков В.К., Шокуева Ф.Г. Нелокальная задача для уравнения влагопереноса Бицадзе-Лыкова // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №9–1. – С. 17–22.
3. Елеев В.А., Кумыкова С.К. О некоторых краевых задачах со смещением на характеристиках для смешанного уравнения гипербола-параболического типа // Украинский математический журнал. – 2000. – Т. 52. №5. – С. 707–716.
4. Кумыкова С.К., Водахова В.А., Гучаева З.Х. Задачи с обобщенными операторами дробного интегро-дифферен-

цирования для вырождающихся гиперболических и смешанного типов уравнений. – Нальчик, 2015. – 125 с.

5. Кумыкова С.К., Эржибова Ф.А., Гучаева З.Х. Задача типа задачи Бицадзе-Самарского для уравнения смешанного типа // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №9–1. – С. 73–78.

6. Мусхелешвили Н.И. Сингулярные интегральные уравнения. – М.: Наука, 1968. – 511 с.

7. Нахушев А.М. Задачи со смещением для уравнений в частных производных. – М.: Наука, 2006. – 287 с.

8. Репин О.А., Кумыкова С.К. Внутреннекраевая задача с операторами Римана-Лиувилля для уравнения смешанного типа третьего порядка // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Физ.-мат. науки. – 2016. – Т. 20, №1. – С. 43–51.

9. Смирнов М.М. Уравнения смешанного типа. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.

10. Oleg A. Repin and Svetlana Kumyukova. A boundary-Value problem for the equation of mixed type with generalized operators of fractional differentiation in the boundary conditions // Journal of Applied Analysis. 2016; 22(1): 27–36.

УДК 539.3

ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕРЖНЯ ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПОВЕРХНОСТНОГО ТЕПЛООБМЕНА

¹Такишов А.А., ¹Кудайкулов А.К., ²Ташев А.А., ¹Жансеитова Ж.К., ¹Аринов Е.

¹АО «Жезказганский университет им. О.А. Байконурова», Жезказган, e-mail: arinov91@mail.ru;

²Институт информационных и вычислительных технологий, Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы

На основе фундаментальных законов сохранения энергии строится разрешающая система уравнений, характеризующая теплофизическое состояние стержня ограниченной длины, выполненного из жаропрочного сплава АНВ-300. При этом стержень находится под воздействием точечной температуры и поверхностного теплообмена. Для этого материала коэффициент теплового расширения зависит от температуры. Определяются поля температур, составляющие деформации и напряжения. Вычисляются величина возникающего осевого усилия и температурное удлинение стержня.

Ключевые слова: жаропрочные сплавы, конвективный теплообмен, точечная температура, теплопроводность, усилие, напряжение, деформация

THERMO MECHANICAL CONDITION OF A ROD FROM HEAT RESISTANCE ALLOY IN CASE OF IMPACT OF LOCAL TEMPERATURE AND SUPERFICIAL HEAT TRANSFER

¹Takishov A.A., ¹Kudaykulov A.K., ²Tashev A.A., ¹Zhanseitova Z.K., ¹Arinov E.

¹Zhezkazgan university named after O.A. Baykonurov, Zhezkazgan, e-mail: arinov91@mail.ru;

²Institute of Information and computing technologies, Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty

On the basis of the fundamental law on energy conservation, the permitting system of the equations characterizing a thermo physical condition of the rod of limited length made of heat resistance alloy АНВ-300 is constructed. At the same time the rod is under the influence of the point temperature and superficial heat transfer. For this material the coefficient of thermal expansion depends on temperature. The fields of temperatures constituting deformations and voltage are determined. The size of the arising axial force and temperature lengthening of a rod are calculated.

Keywords: heat resistance alloys, convective heat transfer, point temperature, thermal conductivity, force, voltage, deformation

Рассмотрим стержень ограниченной длины L , см, площадь поперечного сечения которого F , см², постоянна по ее длине. Стержень изготовлен из жаропрочного сплава АНВ-300. Значение коэффициента теплового расширения этого материала α , 1/°C, строго зависит от значения температуры, т.е. $\alpha = \alpha(T(x))$. Здесь $T = T(x)$ –

поле распределения температуры по длине стержня, которое необходимо определить с учетом существующих граничных условий. Коэффициент теплопроводности материала стержня обозначим через $K_{\text{ст}}$, Вт/(см·°C), а модуль упругости через E , кГ/см². Расчетная схема рассматриваемой задачи приводится на рис. 1.

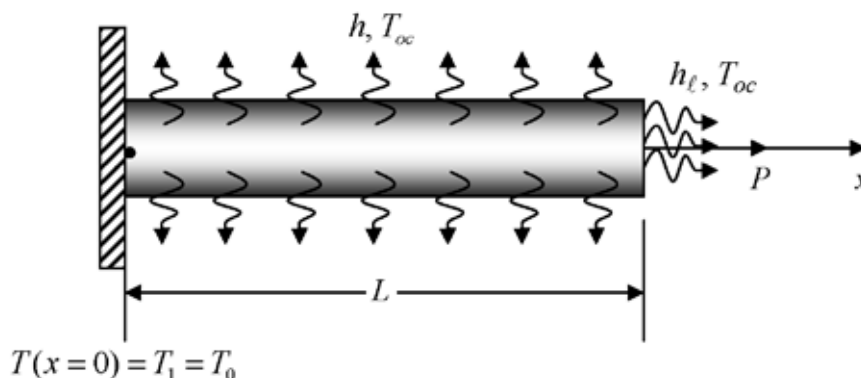


Рис. 1. Расчетная схема рассматриваемой задачи

Предположим, что левый конец стержня жестко-закреплен и совпадает с началом координат. На этом конце задана температура $T(x=0) = T_1 = T_0$. Через площади боковой поверхности и поперечного сечения правого конца происходит теплообмен с окружающей средой. При этом температура окружающей среды T_{oc} , °С, коэффициент теплообмена h , Вт/(см²·°С) и ее значение также постоянны во всюду. Кроме того, на правом конце стержня приложена осевая растягивающая сила P , кГ. Требуется определить поле распределения температуры $T = T(x)$ по длине стержня с учетом наличия источника тепла и глобального теплообмена.

Также необходимо вычислить удлинение стержня от теплового расширения и растягивающей силы P .

Для этого сначала дискретизируем рассматриваемый стержень n элементами одинаковой длины. Каждый элемент рассмотрим как квадратный конечный элемент с тремя узлами. Тогда число всех узлов будет равно ЧУЗ=2n+1. Далее для каждого элемента напишем выражение функционала, которое характеризует полную тепловую энергию с учетом имеющихся граничных условий. В частности, для первого элемента такой функционал имеет следующий вид [1–3]:

$$J_1 = \int_{V_1} \frac{K_{xx}}{2} \left(\frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 dV + \int_{S_{\text{бок}}} \frac{h}{2} (T - T_{oc})^2 dS, \quad (1)$$

где V_1 – объем первого элемента; $S_{\text{бок}}$ – площадь боковой поверхности первого элемента. С учетом (3) для первого элемента имеем, что

$$T(x) = \varphi_1(x) \cdot T_1 + \varphi_2(x) \cdot T_2 + \varphi_3(x) \cdot T_3, \quad 0 \leq x \leq \frac{L}{n}; \quad (2)$$

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial \varphi_1(x)}{\partial x} \cdot T_1 + \frac{\partial \varphi_2(x)}{\partial x} \cdot T_2 + \frac{\partial \varphi_3(x)}{\partial x} \cdot T_3, \quad 0 \leq x \leq \frac{L}{n}; \quad (3)$$

где T_1 , T_2 и T_3 – значения температур в узлах первого элемента. При этом

$$T_1 = T(x=0) = T_0; \quad T_2 = T\left(x = \frac{L}{2n}\right); \quad T_3 = T\left(x = \frac{L}{n}\right). \quad (4)$$

Будем учитывать, что

$$\int_{V_1} f(x) dV = F \int_0^{\ell} f(x) dx,$$

где F – площадь поперечного сечения рассматриваемого элемента стержня; $\ell = \frac{L}{n}$ – длина элемента стержня;

$$\int_{S_{\text{бок}}} f(x) dS = P \int_0^{\ell} f(x) dx,$$

где P – периметр поперечного сечения, а также интеграла по площади поперечного сечения

$$\int_{S_{\text{бок}}} T dS = FT_1.$$

Тогда для первого элемента интегрированный вид функционала (1) имеет следующий вид:

$$J_1 = \frac{K_{xx} \cdot F}{2\ell} \left[\frac{7}{3} T_1^2 - \frac{16}{3} T_1 \cdot T_2 + \frac{2}{3} T_1 \cdot T_3 - \frac{16}{3} T_2 \cdot T_3 + \frac{16}{3} T_2^2 + \frac{7}{3} T_3^2 \right] + \\ + \frac{Ph}{2} \left[\frac{2\ell}{15} T_1^2 + \frac{2\ell}{15} T_1 \cdot T_2 - \frac{\ell}{15} T_1 \cdot T_3 + \frac{8\ell}{15} T_2^2 + \frac{2\ell}{15} T_3^2 + \frac{2\ell}{15} T_2 \cdot T_3 - \right]$$

$$\left. -\frac{\ell}{3}T_{oc} \cdot T_1 - \frac{4\ell}{3}T_{oc} \cdot T_2 - \frac{\ell}{3}T_{oc} \cdot T_3 + \ell \cdot T_{oc}^2 \right]. \quad (5)$$

Начиная со второго до $(n-1)$ -го элемента выражение соответствующего функционала для каждого элемента имеет следующий интегрированный вид

$$\begin{aligned} J_r &= \int_{V_{r\bar{a}i}} \frac{K_{xx}}{2} \left(\frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 dV + \int_{S_r} \frac{h}{2} (T - T_{oc})^2 dS = \\ &= \frac{K_{xx} \cdot F}{2\ell} \left[\frac{7}{3}T_i^2 - \frac{16}{3}T_i \cdot T_j + \frac{2}{3}T_i \cdot T_k - \frac{16}{3}T_j \cdot T_k + \frac{16}{3}T_j^2 + \frac{7}{3}T_k^2 \right] + \\ &+ \frac{Ph}{2} \left[\frac{2\ell}{15}T_i^2 + \frac{2\ell}{15}T_i \cdot T_j - \frac{\ell}{15}T_i \cdot T_k + \frac{8\ell}{15}T_j^2 + \frac{2\ell}{15}T_k^2 + \frac{2\ell}{15}T_j \cdot T_k - \right. \\ &\left. - \frac{\ell}{3}T_{oc} \cdot T_i - \frac{4\ell}{3}T_{oc} \cdot T_j - \frac{\ell}{3}T_{oc} \cdot T_k + \ell \cdot T_{oc}^2 \right], \quad x_i \leq x \leq x_k, \end{aligned} \quad (6)$$

где $r = 2 \div (n-1)$ – номер элемента; $i = (2r-1)$; $j = 2r$; $k = 2r+1$ и

$$x_i = \frac{L}{n} \cdot (r-1); \quad x_k = \frac{L}{n} r.$$

Наконец, для последнего n -го элемента выражение функционала, которое характеризует полную тепловую энергию имеет следующий интегрированный вид

$$\begin{aligned} J_n &= \int_{V_n} \frac{K_{xx}}{2} \left(\frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 dV + \int_{S_{m\bar{o}n}} \frac{h}{2} (T - T_{oc})^2 dS + \int_{S_{L_{nnc}}} \frac{h}{2} (T - T_{oc})^2 dS = \\ &= \frac{K_{xx} \cdot F}{2\ell} \left[\frac{7}{3}T_{2n-1}^2 - \frac{16}{3}T_{2n-1} \cdot T_{2n} + \frac{2}{3}T_{2n-1} \cdot T_{2n+1} - \frac{16}{3}T_{2n} \cdot T_{2n+1} + \frac{16}{3}T_{2n}^2 + \frac{7}{3}T_{2n+1}^2 \right] + \\ &+ \frac{Ph}{2} \left[\frac{2\ell}{15}T_{2n-1}^2 + \frac{2\ell}{15}T_{2n-1} \cdot T_{2n} - \frac{\ell}{15}T_{2n-1} \cdot T_{2n+1} + \frac{8\ell}{15}T_{2n}^2 + \frac{2\ell}{15}T_{2n+1}^2 + \frac{2\ell}{15}T_{2n} \cdot T_{2n+1} - \right. \\ &\left. - \frac{\ell}{3}T_{oc} \cdot T_{2n-1} - \frac{4\ell}{3}T_{oc} \cdot T_{2n} - \frac{\ell}{3}T_{oc} \cdot T_{2n+1} + \ell \cdot T_{oc}^2 \right] + \frac{Fh}{2} (T_{2n+1} - T_{oc})^2, \end{aligned} \quad (7)$$

где $\ell = L - \frac{(n-1) \cdot L}{n} = \frac{L}{n}$; $S_{L_{nnc}}$ – площадь поперечного сечения правого конца стержня.

Тогда выражение функционала, которое характеризует полную тепловую энергию рассматриваемого стержня, в целом имеет следующий вид

$$J = \sum_{r=1}^n J_r, \quad (8)$$

Учитывая, что значение температуры в первом узле задано, т.е. $T_1 = T(x=0) = T_0$, минимизируя функционал (8) по узловым значениям температуры $T_2, T_3, \dots, T_{2n+1}$ построим следующую разрешающую систему линейных алгебраических уравнений

$$\frac{\partial J}{\partial T_r} = 0, \quad r = 2 \div (2n+1). \quad (9)$$

Решая последнюю систему, находим значения температур в узлах элементов. Пользуясь соотношением (3), находим закон распределения поля температур в пределах каждого элемента, а по ним по длине рассматриваемого стержня в целом.

В работе [4] для жаропрочного тугоплавкого сплава приводятся результаты натурального эксперимента по определению

зависимости коэффициента теплового расширения от температуры в виде графиков. Эти данные в первом разделе приведены в табличной форме, в том числе и для сплава АНВ-300.

Из результатов натурального эксперимента работы [4] видно, что $\alpha(T(x))$ меняется линейно в интервале температур

$$T \in [20^\circ\text{C}; 100^\circ\text{C}]; T \in [100^\circ\text{C}; 200^\circ\text{C}]; T \in [200^\circ\text{C}; 300^\circ\text{C}];$$

$$T \in [300^\circ\text{C}; 400^\circ\text{C}]; T \in [400^\circ\text{C}; 500^\circ\text{C}]; T \in [500^\circ\text{C}; 600^\circ\text{C}];$$

$$T \in [600^\circ\text{C}; 700^\circ\text{C}]; T \in [700^\circ\text{C}; 800^\circ\text{C}].$$

Поэтому эти зависимости можно описать математически следующим образом

$$\left. \begin{aligned} 1) \alpha &= 0,0225 \cdot 10^{-6} \cdot T + 9,65 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 20^\circ\text{C} \leq T \leq 100^\circ\text{C}; \\ 2) \alpha &= 0,013 \cdot 10^{-6} \cdot T + 10,6 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 100^\circ\text{C} \leq T \leq 200^\circ\text{C}; \\ 3) \alpha &= 0,015 \cdot 10^{-6} \cdot T + 10,2 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 200^\circ\text{C} \leq T \leq 300^\circ\text{C}; \\ 4) \alpha &= 0,023 \cdot 10^{-6} \cdot T + 7,8 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 300^\circ\text{C} \leq T \leq 400^\circ\text{C}; \\ 5) \alpha &= 0,013 \cdot 10^{-6} \cdot T + 11,8 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 400^\circ\text{C} \leq T \leq 500^\circ\text{C}; \\ 6) \alpha &= 0,02 \cdot 10^{-6} \cdot T + 8,3 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 500^\circ\text{C} \leq T \leq 600^\circ\text{C}; \\ 7) \alpha &= 0,017 \cdot 10^{-6} \cdot T + 10,1 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 600^\circ\text{C} \leq T \leq 700^\circ\text{C}; \\ 8) \alpha &= 0,012 \cdot 10^{-6} \cdot T + 13,6 \cdot 10^{-6} \text{ (1/}^\circ\text{C)} \text{ при } 700^\circ\text{C} \leq T \leq 800^\circ\text{C}; \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Кроме того, известно (раздел 1), что поле распределение коэффициента теплового расширения для r -го элемента определяется (1.35), где α_i , α_j и α_k – узловые значения коэффициента теплового расширения в r -м элементе; $i = 2r - 1$; $j = 2r$; $k = 2r + 1$.

Тогда узловые значения α определяются исходя из закона распределения температуры в каждом элементе и с помощью соотношения (10). А величина удлинение r -того элемента определяется с помощью соотношения

$$\Delta l_{Tr} = \int_0^\ell \alpha(T(x)) \cdot T(x) dx = \int_0^\ell \left[\sum_{i=1}^3 \varphi_i(x) \cdot \alpha_i \sum_{i=1}^3 \varphi_i(x) \cdot T_i \right] dx, \quad (11)$$

где $\varphi_i(x)$ – функция формы для r -го квадратичного элемента; α_i , T_i – узловые значения коэффициента теплового расширения и температуры r -го квадратичного элемента.

Тогда общее удлинение рассматриваемого стержня в целом от теплового расширения определяется следующим образом

$$\Delta l_T = \sum_{r=1}^n \Delta l_{Tr}. \quad (12)$$

На основе закона Гука удлинение рассматриваемого стержня от осевой растягивающей силы P определяется следующим образом

$$\Delta l_P = \frac{Pl}{EF}. \quad (13)$$

Тогда величина общего удлинения рассматриваемого стержня будет

$$\Delta l = \Delta l_T + \Delta l_P. \quad (14)$$

Для реализации вышеизложенного алгоритма примем за исходные данные следующее

$$K_{xx} = 72 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \cdot ^\circ\text{C}); h = 10 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \cdot ^\circ\text{C});$$

$$T_{oc} = 40^\circ\text{C};$$

$$T(x=0) = T_1 = T_0 = [100^\circ\text{C} \div 800^\circ\text{C}];$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кГ}/\text{см}^2; L = 30 \text{ см}; n = 300;$$

$$\ell = \frac{L}{n} = 0,1 \text{ см}.$$

Форма поперечного сечения рассматриваемого стержня является круг радиусом $r = 1 \text{ см}$. Площадь поперечного сечения $F = \pi r^2 = \pi \text{ (см}^2\text{)}$, а периметр $P = 2\pi r = 2\pi \text{ (см)}$.

На рис. 2 приводится поле распределения температур по длине стержня при разных значениях T_0 , а в таблице приводятся значения $\Delta\ell_T$ при разных значениях T_0 , т.е. зависимость между T_0 и $\Delta\ell_T$, R , σ . Из рис. 2 видно, что поле распределения температуры по длине стержня будет гладкой кривой. Графическая зависимость между величинами источника температуры T_0 и соответствующего удлинение стержня ($\Delta\ell_T$) от теплового расширения приводится на рис. 3.

При $T_0 = 100^\circ\text{C}$, начиная с $x = 15,5 \text{ см}$, т.е. на участке $15,5 \leq x \leq 30 \text{ см}$ наблюдается постоянная температура, значения, которого равна $\approx 40^\circ\text{C}$. В этом случае из за те-

плового расширения стержень удлиняется на $\Delta\ell_T = 0,014 \text{ см}$. Для сравнения, следует сказать, что это удлинение эквивалентно к удлинению стержня, если его растягивать силой $R = 2930,66 \text{ кГ}$. Естественно, на основе закона Гука в этом случае в сечении стержня возникало бы растягивающее напряжение величиной $\sigma = 933,33 \text{ кГ}/\text{см}^2$.

При увеличении значения заданной температуры в два раза, т.е. при $T_0 = 200(^\circ\text{C})$ на участке $19,2 \leq x \leq 30 \text{ см}$, наблюдается 40°C поле температуры. В этом случае величина удлинение стержня составляет $\Delta\ell_T = 0,0165 \text{ см}$ и будет больше на $17,657\%$ чем в случае $T_0 = 100^\circ\text{C}$. Эта величина удлинение эквивалентно к удлинению стержня находящейся по растягивающей нагрузкой $R = 3454 \text{ кГ}$. При этом растягивающее напряжение было бы $\sigma = 1100 \text{ кГ}/\text{см}^2$. Если увеличить значение точечной температуры в три раза, т.е. при $T_0 = 300^\circ\text{C}$ величина $\Delta\ell_T = 0,0193 \text{ см}$, что превышает на $37,857\%$ чем в случае $T_0 = 100^\circ\text{C}$. Также следует отметить, что в этом случае на участке $21,1 \leq x \leq 30 \text{ см}$ стержня наблюдается постоянная температура близко к температуре окружающей стержня среды. В этом случае величина $\Delta\ell_T$ эквивалентно к растяжению рассматриваемого стержня с силой $R = 4040 \text{ кГ}$. При этом значение растягивающего напряжения возникающих в сечениях составляло бы $\sigma = 1286 \text{ (кГ}/\text{см}^2\text{)}$. Следует отметить, что для обычных сталей это напряжение уже превышает предел пропорциональности.

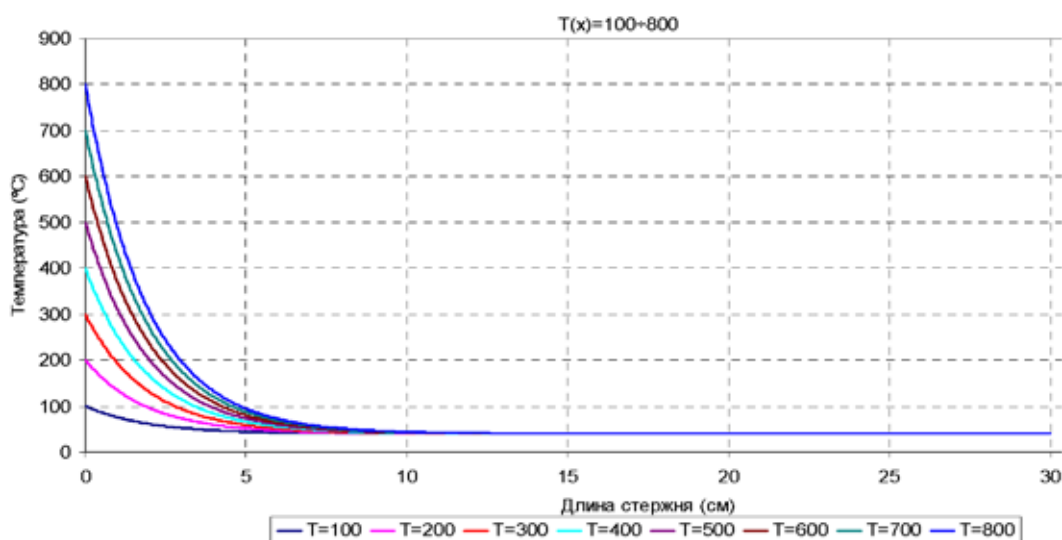


Рис. 2. Поле распределение температуры по длине стержня при разных значениях T_0

Зависимость между T_0 и $\Delta l_T, R, \sigma$

| № п/п | $T_0, ^\circ\text{C}$ | $\Delta l_T, \text{см}$ | Эквивалентная «растягивающая» сила $R, \text{кГ}$, при котором получилось бы такое удлинение | Эквивалентное «растягивающее» напряжение $\sigma, \text{кГ/см}^2$ | $\overline{\Delta l_T}, \text{см}$, при $\alpha = \text{const} = 10,1 \cdot 10^{-6} (1/^\circ\text{C})$ | Относительное удлинение, % | $k = \frac{\Delta l_T}{\overline{\Delta l_T}}$, раз |
|-------|-----------------------|-------------------------|---|---|--|----------------------------|--|
| 1. | 100 | 0,014 | 2930,66 | 933,33 | 0,0133 | 0,047 | 1,052 |
| 2. | 200 | 0,0165 | 3454 | 1100 | 0,0152 | 0,055 | 1,085 |
| 3. | 300 | 0,0193 | 4040,1 | 1286,66 | 0,0171 | 0,064 | 1,129 |
| 4. | 400 | 0,02247 | 4703,72 | 1498 | 0,0190 | 0,075 | 1,183 |
| 5. | 500 | 0,0259 | 5432,2 | 1730 | 0,0209 | 0,086 | 1,239 |
| 6. | 600 | 0,0297 | 6217,2 | 1980 | 0,0228 | 0,1 | 1,303 |
| 7. | 700 | 0,03388 | 7092,2 | 2258,66 | 0,0247 | 0,113 | 1,372 |
| 8. | 800 | 0,038 | 7954,66 | 2533,33 | 0,0267 | 0,127 | 1,423 |

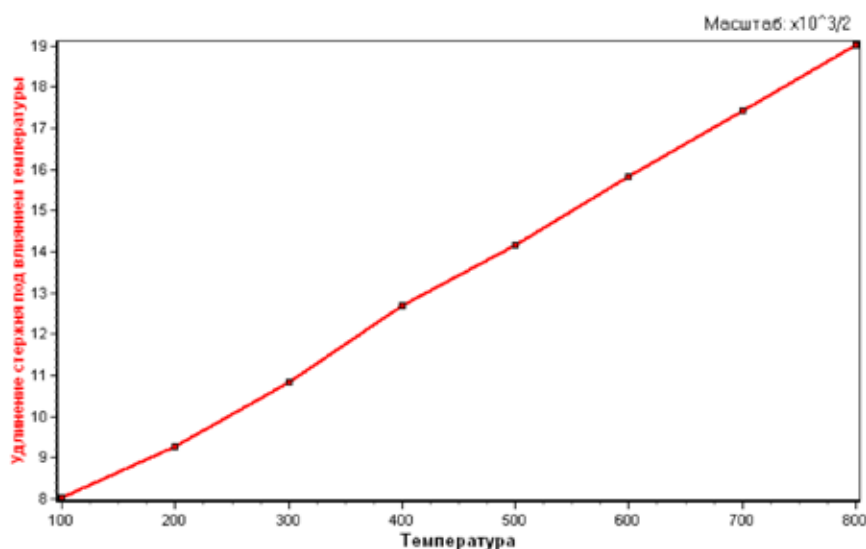


Рис. 3. Графическая зависимость между T_0 и Δl_T

Теперь увеличивая значение T_0 в четыре раза, т.е. при $T_0 = 400^\circ\text{C}$ имеем, что $\Delta l_T = 0,02247$ см. Это эквивалентно к удлинению стержня при ее растяжении силой, величина которого $R=4703,72$ кГ. В этом случае в сечениях стержня возникало бы растягивающее напряжение величиной $\sigma=1498$ (кГ/см²). Естественно для обычных сталей это напряжение считается разрушающей. При $T_0 = 500^\circ\text{C}$ значение $\Delta l_T = 0,02595$ см. Это на 85 % больше чем аналогичное значение Δl_T при $T_0 = 100^\circ\text{C}$. Здесь следует отметить, для того чтобы получить удлинение стержня в размере $\Delta l_T = 0,02595$ см при ее растяжении необходимо было бы растянуть с силой $R=5432,1$ кГ. При этом в сечениях стержня появилось бы растягивающее напряжение $\sigma=1730$ (кГ/см²), которое является большим для обычных стальных конструкции. Необ-

ходимо отметить, что при $T_0 = 600^\circ\text{C}$ величина $\Delta l_T = 0,0297$ см и она будет на 112,14 % больше чем Δl_T при $T_0 = 100^\circ\text{C}$. Эквивалентная растягивающая сила было бы равно $R=6217,2$ кГ и соответствующее растягивающее напряжение будет равно $\sigma=1980$ кГ/см².

Интересно отметить, что при увеличении значения температуры T_0 от $T_0 = 100^\circ\text{C}$ до $T_0 = 600^\circ\text{C}$, значения $\Delta l_T, R$ и σ увеличиваются одинаково на 112,14%.

Список литературы

1. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – М.: Мир, 1979. – 392 с.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975. – 541 с.
3. Kudaykulov A. Algorithm For Parameters of the Dearing Elements of Oil Heating Installations // International Journal of Computational Sciences and Information Technology. – 2015. – Vol. I. – P. 13–20.
4. Химушин Ф.Ф. Жаропрочные стали и сплавы. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1969. – 749 с.

УДК 533.6/6.04: 621.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКА ПРИ ПОПЕРЕЧНОМ ОБТЕКАНИИ КРУГЛОГО ЦИЛИНДРА

¹Ильясова Г.О., ¹Алмабаева Н.М., ¹Адибаев Б.М., ¹Рысбекова А.Е., ²Исатаев М.С.

¹Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы,
e-mail: yliyasova_gulzhan@mail.ru;

²Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы

В представленной статье определены влияния загромождения потока на аэродинамику течения и изучения картины течения вблизи поверхности круглого цилиндра. Также заключается экспериментальное исследование развития вихревой структуры струе, распространяющейся по выпуклой и вогнутой поверхности при наличии акустического воздействия. Установлено, что при воздействии с частотой, соответствующей акустическому резонансному воздействию в струе вдоль криволинейной поверхности интенсивность крупномасштабных вихрей растет, а при высокочастотном воздействии крупномасштабные вихри ослабляются. Однако вблизи стенки уровень турбулентности выше в струе на выпуклой поверхности, чем в струе на вогнутой поверхности. Это особенно заметно по изменению уровня турбулентности по длине струи вдоль линии максимума скорости. Видно, что интенсивность турбулентности в струе на выпуклой поверхности продолжает расти с удалением от сопла и становится значительно больше, чем в струе вдоль плоской поверхности. Из экспериментальных данных исследований турбулентных течений можно сделать вывод, что порожденные в каком-либо месте потока турбулентные пульсации не только сносятся по потоку, но и передаются по направлению нормали к линиям тока, причем не только непосредственно в соседние слои жидкости, но так же на значительное расстояние.

Ключевые слова: цилиндр, круглый цилиндр, турбулентный поток жидкости, интенсивности турбулентности, трубка Пито, турбулентное течение, ламинарное течения, турбулентный след

DETERMINATION OF AERODYNAMIC FLOW PARAMETERS FOR TRANSVERSE FLOW AROUND A CIRCULAR CYLINDER

¹Yliyasova G.O., ¹Almabayeva N.M., ¹Adibayev B.M., ¹Risbekova A.E., ²Isatayev M.S.

¹Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty,
e-mail: yliyasova_gulzhan@mail.ru;

²Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty

In the presented article study definitions blocking flow on the aerodynamics of the flow and the study of the flow pattern near the surface of a circular cylinder. Also consists experimental research of the development of the vortex structure of a jet that propagates along a convex and concave surface in the presence of an acoustic action. It is established, when exposed to a frequency corresponding to acoustic resonant action in a stream along a curved surface, the intensity of large-scale vortices increases, and when high-frequency action large-scale vortices are attenuated. However, near the wall, the level of turbulence is higher in the jet on a convex surface than in a jet on a concave surface. This is particularly noticeable from a change in the level of turbulence along the length of the jet along the maximum velocity line. It can be seen that the intensity of turbulence in a jet on a convex surface continues to increase with distance from the nozzle and becomes much larger than in a jet along a flat surface. From the experimental data of studies of turbulent flows, it can be concluded that the turbulent pulsations generated at any place of the flow not only flow downstream, but also are transmitted along the direction of the normal to the streamlines, not only directly into adjacent layers of the liquid, but also to considerable distance.

Keywords: cylinder, round cylinder, turbulent fluid flow, turbulence intensity, Pitot tube, turbulent flow, laminar flow, turbulent trace

Большинство основных процессов химической технологии связано с движением жидкости в технологическом оборудовании. Ввиду чрезвычайной сложности процессов переноса, особенно при турбулентном гидродинамическом режиме, исследование закономерностей и механизма этих процессов осуществляют на простейших системах, для которых в принципе возможно экспериментальное и теоретическое определение количественных динамических и кинетических характеристик. Одной из наиболее распространенных простейших модельных систем такого рода является круглый цилиндр, обтекаемый в поперечном направ-

лении турбулентным потоком жидкости. Эта система, которая представляет собой типичный элемент для многих конструкций тепло и массообменной аппаратуры, в течение длительного времени является объектом для интенсивного теоретического и экспериментального исследования. Так, были получены точные решения гидродинамической, тепловой и диффузионной задач для окрестности передней критической точки, где реализуется течение в ламинарном пограничном слое с продольным градиентом скорости. Эти решения позволили аналитически определить профили скоростей и коэффициенты тепло и массопередачи

и послужили базой для установления ряда важных количественных закономерностей тепло и массоотдачи от цилиндра, обтекаемого турбулентным потоком жидкости или газа.

Исследование влияния загромождения потока на аэродинамику течения началось с изучения картины течения вблизи поверхности круглого цилиндра. Для этого использовались латунные и стальные (полые) цилиндры диаметром от 16 до 111 мм, длиной 150 мм. Оставляя ширину канала постоянной и изменяя диаметры цилиндров, получаем разные степени загромождения. Кроме того, были проведены измерения одним цилиндром при изменении ширины канала от 70 до 150 мм. Результаты опыта показали подобность картины при одних и тех же значениях загромождения и числа Рейнольдса.

Поверхность цилиндров тщательно полировалась. Для измерения распределения давления на поверхности цилиндров в их боковых стенках просверливались отверстия диаметром 0,3 мм.

Исследования распределения скорости, интенсивности турбулентности, а также изучение спектров частот вблизи поверхности тела проводилось с помощью электротермоанемометров ЭТАМ-3А и ЭТА-5А. Измерительной нитью служила вольфрамовая проволока диаметром 7 и 9 мк. Расстояние между ножками насадки 4, 5 мм. Такая длина рабочей части измерительной нити соответствует требованиям длина/диаметр ≥ 200 .

Совместно с аппаратурой ЭТАМ-3А и ЭТА-5А также были использованы: усилитель УИПП-2 и электростатический вольтметр 6–95 для измерения средне квадратичных значений пульсаций напряжения на концах измерительной нити; амперметр постоянного тока на 750 мА. Измерения спектра частот проводились 16-канальным частотным анализатором. Суть его заключалась в том, что каждый канал регистрировал колебания только определенной частоты в интервале от 20 до 9000 Гц. Например, 1 канал – колебания с частотой 20 Гц; 2 канал – 30 Гц; 3 канал – 45 Гц и т.д. Полоса пропускания фильтра каждого канала составляет 10% от частоты, на которую настроен фильтр. Турбулентные пульсации скорости визуально наблюдались с помощью осциллографа.

Для изучения закономерностей течения вблизи тела был использован цилиндр из латуни диаметром 58 мм. Внутри центральной части цилиндра был установлен координатник для изменения расстояния нити от поверхности тела. К текстолитовой катушке жестко закреплены два медных стержня диаметром 0,5 мм которые выходят из цилиндра

через фторопластовую шайбу. Шайба служит направляющей для стержней, а также изолирует их от цилиндра и его поверхность составляет как бы единое целое с поверхностью цилиндра. С другой же стороны в цилиндр ввинчивается металлическая пробка с отверстием в середине для прохода болта. Этот болт соединен с катушкой, где имеется резьба, свободный ход которой составляет 12 мм. Между пробкой и катушкой поставлена стальная пружина, которая создает возможность двигаться катушке как вниз, так и вверх при вращении болта. Вращая болт, перемещаем катушку вдоль направляющей пластины, которая одновременно препятствует повороту катушки вдоль оси. Головка болта вместе с диском также составляет как бы единое целое с поверхностью цилиндра. Полный оборот болта отодвигает нить от поверхности тела на 1 мм.

Таким образом, ввинчивая или вывинчивая болт, можно получить необходимое расстояние нити от поверхности тела. Распределение параметров потока по поверхности цилиндра можно снять, поворачивая его вокруг оси.

Между электрическим сопротивлением чистого металла и его температурой существует линейная зависимость:

$$R_{\omega} = R_g (1 + \beta t), \quad (1)$$

где R_{ω} – сопротивление при температуре t , R_g – сопротивление при 0°C , β – температурный коэффициент сопротивления металла (т.е. нити). Значение β – можно определить, проводя тарировку нити по температуре и $\beta=0,0035$ 1/град.

В начале опыта, подавая к нити небольшой ток (не повышающий ее температуру) определялось значение R_g . Затем по формуле (1) рассчитывалось R_{ω} , соответствующее перегреву нити $\Delta t=150^{\circ}\text{C}$. При этом перегреве снималась зависимость силы тока от скорости потока, и строился тарировочный график.

Уравнение тарировочной кривой можно записать в следующем виде [1].

$$\frac{I^2 R_{\omega}}{R_{\omega} - R_g} = A + B\sqrt{U}, \quad (2)$$

При методе постоянного тока пульсируют скорость и сопротивление есть $U = \bar{U} + u$ и $R_{\omega} = \bar{R}_{\omega} + r_{\omega}$, где u и r_{ω} , пульсирующие значения скорости и сопротивления анализируя (2) формулу U и R_{ω} получим:

$$\frac{U}{\bar{U}} = - \frac{2\bar{R}_{\omega}}{(\bar{R}_{\omega} - R_g)^2 B} \cdot \frac{I^2 r_{\omega}}{\sqrt{U}}.$$

Учитывая, что произведение $I \cdot r_{\omega} = e$ есть пульсация напряжения на концах нити, имеем

$$\frac{U}{\bar{U}} = -\frac{2\bar{R}_{\omega}}{(\bar{R}_{\omega} - R_g)^2 B} \cdot \frac{Ie}{\sqrt{\bar{U}}}.$$

Для серии измерений

$$\frac{2\bar{R}_{\omega}}{(\bar{R}_{\omega} - R_g)^2 B} = \text{const} = C.$$

Тогда

$$\frac{U}{\bar{U}} = -C \cdot \frac{Ie}{\sqrt{\bar{U}}}. \quad (3)$$

Ряд последних измерений (при изучении следа) был получен методом постоянного сопротивления, который имеет преимущество перед методом постоянного тока в отношении точности измерения. В этом методе пульсируют ток и скорость, т.е. $I = \bar{I} + i$ и $U = \bar{U} + u$ тогда произведя дифференцирование уравнения (2) по U получаем

$$\frac{U}{\bar{U}} = -\frac{1}{(R_{\omega} - R_g)B} \cdot \frac{4Ie}{\sqrt{\bar{U}}}.$$

Для серии опытов, считая

$$\frac{4}{(R_{\omega} - R_g)B} = \text{const} = C',$$

имеем

$$\frac{U}{\bar{U}} = -C' \cdot \frac{Ie}{\sqrt{\bar{U}}}. \quad (4)$$

По значениям Ie (измеренным, непосредственно) и \bar{U} (найденному из тарировочного графика), с помощью формул (3) и (4) определялись величины относительной интенсивности турбулентных пульсаций скорости. Ввиду загрязнения нити и для обеспечения более точного измерения, градуировка нити производилась перед и после каждого опыта. Отклонение градуировочных кривых друг от друга не превышало при этом 3–4%.

Распределение кинетической энергии турбулентности по частотам (энергетический спектр) снималось с помощью многоканального частотного анализатора совместно с аппаратурой ЭТАМ-3 и ЭТА-5А. Выходные сигналы от анализатора подавались к осциллографу, откуда производилось фотографирование спектров частот.

Спектрограммы получаются в координатах $\sqrt{F(\omega)}$ и ω (ω – частота). Спектры

изображались в одном масштабе, поэтому интенсивность турбулентности полностью соответствовало изменению спектральной плотности напряжения $\sqrt{F(\omega)}$, отсюда определялась и средняя частота продольных пульсаций скорости.

Для измерения распределения средней скорости, по поверхности тела был сделан цилиндр. Вместо медных стержней вставлялись две трубки с наружным и внутренним диаметрами 1,0 и 0,3 мм. Концы трубок загибались в противоположные стороны (по направлению потока и навстречу ему) так, что отверстия их располагались на одной образующей, параллельной оси цилиндра. Другие концы трубок соединялись к одному микроманометру. Опыты показали удобность такого метода особенно для измерения в кормовой, области тела.

В турбулентном следе за телом снималось распределение скорости, интенсивности турбулентности и давления по сечениям канала, измерения по разным сечениям канала производились путем перемещения цилиндра диаметром 58 мм вдоль оси канала относительно измерительной трубки. Для измерения скорости и давления также применялась Т-образная трубка Пито, отверстия которой повернуты друг к другу на 180° и находились в плоскости, перпендикулярной оси канала. Такая трубка позволяет измерять статическое и динамическое давление на оси следа с достаточной точностью, несмотря на изменения статического давления и направление скорости потока. Подобная трубка применялась также при измерении скорости в следе за телом вдоль оси канала и при определении длины циркуляционной зоны. Перемещение трубки осуществлялось координатником, поставленным у выхода канала. Длинной зоны считалось, то место, где разность показаний труб равнялась нулю, т.е. где продольная составляющая набегающей скорости вдоль оси равна нулю. Несмотря на большие пульсации давления в следе, которая затрудняла точное определение длины зоны, данный метод оказался достаточно точным. Результаты, многократных независимых измерений длины циркуляционной зоны в следе дают одно и то же.

Для визуального исследования, рабочий участок установки помещался в поле зрения теневого пробора ИАБ-451 и поток струи воздуха подогревался в успокоительной камере до температуры $(35 \div 40)^\circ\text{C}$ с помощью сетки, по которой пропускался ток от автотрансформатора. Для того чтобы выяснить влияние продольной кривизны на вихревую структуру была визуально исследована струя, распространяющаяся вдоль выпу-

клой и вогнутой цилиндрической поверхностей при значениях начального параметра кривизны $S_R=(\pm 0,036); (\pm 0,056); (\pm 0,094)$, как без воздействия, так и с наложением акустического воздействия, при начальной скорости $v_0 = -2,8$ м/с. Из анализа визуальной картины течения видно, что при движении по вогнутой поверхности, из-за воздействия центробежной силы струя становится уже, область ламинарного течения становится больше, а при движении вдоль выпуклой поверхности наблюдается обратная картина.

Установлено, что при воздействии с частотой, соответствующей акустическому резонансному воздействию для струи вдоль пластины, в струе вдоль криволинейной поверхности интенсивность крупномасштабных вихрей также растет, а при высокочастотном воздействии крупно масштабные вихри ослабевают.

С ростом начальной скорости струи длина начального ламинарного участка уменьшается, дискретные вихри становятся менее интенсивными. Переход в турбулентное течение на выпуклой поверхности начинается раньше, чем на вогнутой поверхности.

Из анализа видно, что распределение уровня турбулентности по сечению струи качественно такое же как и в струе вдоль плоской пластины. Однако вблизи стенки уровень турбулентности выше в струе на выпуклой поверхности, чем в струе на вогнутой поверхности. Это особенно заметно по изменению уровня турбулентности по длине струи вдоль линии максимума скорости. Видно, что интенсивность турбулентности в струе на выпуклой поверхности продолжает расти с удалением от сопла и становится значительно больше, чем в струе вдоль плоской поверхности.

Результаты измерений уровня турбулентности по сечению пристенной струи, распространяющейся вдоль выпуклой и вогнутой цилиндрической поверхностей показывает что распределение уровня турбулентности

$$\varepsilon_u = \frac{\sqrt{v'^2}}{v}$$

по сечению струи качественно такое же, как в струе вдоль плоской пластины.

Это обусловлено влиянием центробежных сил на устойчивость течения в струе. Причем в струе на выпуклой поверхности

центробежные силы должны способствовать подавлению турбулентности в пристенном слое и интенсифицировать их во внешней струйной части пограничного слоя. Так как во внешнем струйном пограничном слое интенсивность турбулентности гораздо выше, чем во внутреннем пограничном слое, то в целом вся струя становится высоко турбулентной.

В струе на вогнутой поверхности центробежные силы способствуют подавлению турбулентности в струйном пограничном слое и интенсификация турбулентности в пристенном пограничном слое. Очевидно, на развитие турбулентности в струе на криволинейной поверхности безусловное влияние оказывает также появление продольных вихревых течений, которые могут также влиять на распределение осредненных скоростей.

Из экспериментальных данных исследования турбулентных течений можно сделать вывод, что порожденные в каком-либо месте потока турбулентные пульсации не только сносятся по потоку (конвективный перенос), но и передаются по направлению нормали к линиям тока, причем не только непосредственно в соседние слои жидкости (диффузия), но так, же на значительное расстояние [2].

Наиболее ярко эффект дальнего действия турбулентности проявляется в следующих известных фактах:

- а) значительные пульсации, возникающие в ядре постоянной скорости начального участка струи;
- б) шум турбулентной струи;
- в) пульсации давления и скорости внутри ламинарного подслоя и на стенке при наличии турбулентного пограничного слоя;
- г) деформация границ трехмерной струи;
- д) повышение турбулентности на фронте пламени и т.д.

Список литературы

1. Хинце И.О. Турбулентность / пер. с англ. – М.: Госиздательство физ-мат., 1963.
2. Абрамович Г.Н., Гиршович Г.А., Крашенинников С.Ю. и др. Теория турбулентных струй. изд. 2-е перераб. и доп. / Под ред. Г.Н. Абрамовича. – М., 1984. – 720 с.
3. Исатаев С.И., Ползик В.В., Толеуов Г., Бердибаев М.С., Исатаев М.С., Наубетжанов М. Экспериментальное исследование аэродинамики плоской струи, ограниченной торцовыми стенками и трехмерной струи // Международная научная конференция: Проблемы турбулентности, тепломассопереноса и горения, посвященная 70-летию профессора Исатаева Совета Исатаевича. Казахстан. – Алматы, 2002. – С. 27–28.

УДК 530.145 : 620.3

ХОЛОДНАЯ ТРАНСМУТАЦИЯ НИКЕЛЯ В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ**Неволин В.К.***Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, e-mail: vkn@miee.ru*

Показано путем сравнения масс-спектров депозитов на кремниевых подложках, что в магнетронном разряде с никелевой мишенью в смеси водорода с аргоном наблюдается изменение изотопного состава по сравнению с разрядом в атмосфере аргона. Эксперименты поставлены в соответствии с теоретическими представлениями о субатомных состояниях водорода, предсказанных ранее.

Ключевые слова: трансмутация, изотопы никеля, тлеющий разряд, аргон, водород**COLD TRANSMUTATION OF NICKEL IN A GLOW DISCHARGE****Nevolin V.K.***National Research University «MIET», Moscow, e-mail: vkn@miee.ru*

It is shown by comparing the mass spectra of deposits on silicon substrates that a magnetron discharge with a nickel target in a mixture of hydrogen and argon exhibits a change in the isotopic composition compared to the discharge in an argon atmosphere. The experiments were set up in accordance with theoretical concepts of subatomic hydrogen states predicted earlier.

Keywords: transmutation, isotopes of nickel, glow discharge, argon, hydrogen

Считается, что холодная трансмутация элементов (холодные ядерные реакции) экспериментально доказаны [1]. На основе этого явления созданы генераторы энергии, в которых наблюдается долговременное выделение тепловой энергии, превышающее затрачиваемую энергию [2]. Из многочисленных экспериментальных исследований следует, что водород в этих реакциях играет существенную роль и в реакционную зону доставляется с помощью различных химических соединений, например, используется аланогидрат лития LiAlH_4 . Анализируя продукты ядерных реакций, в работах [3] высказана идея о возможности одновременных многочастичных реакций ядерного синтеза и распада. Однако до сих пор для всех возможных вариантов холодной трансмутации элементов не решен однозначно принципиальный вопрос о преодолении кулоновского барьера ядрами, вступающими в реакцию.

На наш взгляд, такими инициаторами реакций могут являться в ряде конкретных случаев атомы водорода (дейтерия) в неизвестных ранее субатомных состояниях, предсказанных в работе [4], на основе использования фундаментальной идеи Луи де Бройля о связи массы частицы с собственной частотой колебаний [5]. В субатомных состояниях протон находится в электронной «шубе», с меньшими характерными размерами, составляющими $0,75a$, где a – боровский радиус, что способствует меньшей поляризуемости субатомов. Распределение электронной плотности в субатоме водорода сжато по радиусу за счет кулоновского поля протона по сравнению с распределе-

нием электронной плотности вероятности для свободного электрона. Угловые распределения плотности вероятности, связанные с движением спина электрона остаются неизменными, как и в свободном электроне. Это распределение существенно отличается от изотропного распределения плотности вероятности в атоме водорода в основном состоянии, что является первопричиной высокой электрической прочности субатомов. В силу этого возможен срыв собственно электрона в сверхсильных статических кулоновских полях с энергией превышающей собственную энергию электрона m_0c^2 , когда становится заметным действие поля ядерных сил. Тем не менее, энергия ионизации субатомов в электромагнитном поле составляет всего 4/9 от энергии ионизации атома водорода, что равно $\epsilon_{is} = 6.02 \text{ eV}$. Эта энергия соответствует энергии водородоподобного иона с зарядом $Z=2$ в возбужденном состоянии с главным квантовым числом $n=3$.

Для возникновения субатомов водорода согласно [4] нужны ионы водорода в приповерхностных слоях металла, например, никеля с нулевой поступательной энергией и значительное количество электронов с энергией ϵ_{is} . При этом желательно, что бы сумма работы выхода электрона из металла и энергия Ферми электронов была меньше потенциала ионизации водорода.

Наиболее подходящими для реализации подобной ситуации являются исследования тлеющих разрядов в атмосфере водорода (дейтерия) с металлическими катодами. Заметные результаты по холодной трансмутации элементов на этом пути получены в работе [6] с палладиевым катодом.

Для экспериментального доказательства существования холодной трансмутации элементов по мотивам предполагаемой модели был выбран британский магнетронный распылитель Emitech K575X. Мишень была изготовлена из никеля, в качестве подложек использовались кремниевые полированные пластины, используемые в микроэлектронных технологиях (Si КДБ-7,5 (100)). Рабочим газом являлся аргон. Никелевая мишень толщиной $300 \mu m$ была выбрана как металл, наиболее используемый в генераторах тепловой энергии [2]. Идея эксперимента заключается в сравнении изотопного состава подложек и мишеней при нанесении никеля в разряде аргона и в разряде аргона с водородом. В смеси концентрация водорода составляла не более 10%. В установке реализуется проточный режим течения газов с контролем давления в разрядной камере. Магнетрон работал с периодическим включением.

В случае нанесения никеля на кремниевую подложку (с подслоем хром для лучшей адгезии никеля) тлеющий разряд в аргоне проводился три минуты и на пятнадцать минут разряд выключался для остывания мишени и разрядной камеры. Проводилось пять циклов нанесения никелевой пленки. Токи разрядов составляли $\sim 125 \text{ mA}$, вакуумные условия во время нанесения пленок составляли $\sim 0,85 \text{ Pa}$.

В случае разрядов в смеси аргона с водородом ситуация несколько изменилась. Наблюдался большой нагрев разрядной камеры. Пауза между разрядами была увеличена до двадцати минут, вакуум при разряде составлял $\sim 0,9 \text{ Pa}$. Ток разряда составлял 125 mA . Изменение тепловыделения можно было бы объяснить возникновением термохимических реакций – образование гидридов никеля. Однако эти соединения неустойчивы, тем более при высоких температурах никелевой мишени. В масс-спектрах обнаруживаются только их следы. Изменение тепловыделения в разряде можно объяснить изменением изотопного состава в пленках никеля.

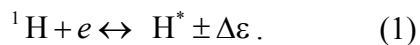
Действительно, потенциал ионизации водорода меньше потенциала ионизации аргона, поэтому в плазме разряда водород может находиться преимущественно в ионизованном состоянии. Ионы водорода, замедляясь в никелевой мишени на некоторой глубине, будут рекомбинировать. Валентные электроны переводят ионы водорода в обычные состояния. Противостоят этому процессу будет излучение нагретой металлической мишени и плазмы тлеющего разряда с энергией фотонов, в том числе превышающих потенциал ионизации водорода.

В связи с этим в стационарном состоянии часть водорода может оставаться ионизованной. Эта часть ионов водорода за счет электронов металла валентной зоны с энергией $\varepsilon_{is} = 6.02 \text{ eV}$ может с некоторой вероятностью переходить в субатомные состояния. Изучение фотонов от этих процессов будет возбуждать электронную подсистему металлической мишени. Таким образом, для возникновения субатомов водорода должна существовать пороговая температура мишени, ниже которой возникновение субатомов водорода маловероятно. Ясно, что эта температура не может быть выше температуры пластического течения никеля. В случае тлеющего разряда параметром, определяющим температуру мишени, является ток разряда при заданном напряжении.

Субатомные состояния водорода существуют короткое время – от рождения до времени доставки субатома в область действия ядерных сил. Сравнивая масс-спектры депозитов на кремниевых подложках и мишенях, можно установить наличие изменений изотопного состава.

Масс-спектрометрические измерения проводились на двух разных приборах TOF-SIMS и IMS-4f в двух организациях. Основная проблема, возникшая при анализе изотопного состава, состояла в наличии неконтролируемых «камерных» примесей, находящихся на стенках магнетрона и других деталях, переносимых в плазме разряда на подложки и мишень. После серии разрядов были также обнаружены изотопы натрия, алюминия, калия в локальных областях на поверхности мишени. В связи с этим была сужена область исследования спектра изотопов относительно никелевой мишени.

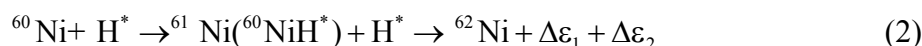
Для объяснения изменения изотопного состава запишем возможные реакции. Образование субатомов водорода происходит по реакции:



Здесь ${}^1\text{H}^*$ – субатом водорода, $\Delta\varepsilon = 6.0 \text{ eV}$ – энергия излучения (поглощения) ультрафиолетовых квантов, связанных с переходом в субатомные состояния или распадом их. В поле ядер мишени субатом может распадаться на электрон и протон, и ядерные реакции возможны по двум каналам: захват электрона ядром мишени, туннелирование и захват протона ядром мишени, а также прямое участие субатомов водорода как нейтральных частиц в ядерных реакциях. Ядерные реакции с электронами и протонами приводят к изменению элементного состава. Источником этих частиц могут быть не только субатомы водорода.

В связи с этим нас далее интересует изменение изотопного состава никеля, которое может происходить за счет ядерных реакций с субатомами водорода.

Поскольку в природных металлах никеля отсутствуют изотопы ^{59}Ni и ^{63}Ni , рассмотрим вариант трансмутации по цепочке элементов: ^{60}Ni через ^{61}Ni в ^{62}Ni с помощью субатомов водорода за счет парных столкновений:



Здесь энерговыделение за счет первой реакции составляет: $\Delta\varepsilon_1 \sim 67.5\text{keV}$, за счет второй $\Delta\varepsilon_2 \sim 94\text{keV}$. Заметим, что следы образования $^{60}\text{NiH}^*$ наблюдаются в масс-спектрах. Энергетический выход этих реакций не превышает 100keV , что согласуется с оценками работ [3]. Реакции (2) с водородом приводят к увеличению значения пика ^{62}Ni по сравнению с пиком ^{60}Ni относительно такого же соотношения в контрольной пленке, сформированной без водорода. Для сравнения масс-спектров нужно учесть, что абсолютные значения пиков изотопов элементов в разных экспериментах разные. В процессе плазменного распыления, так и в процессе анализа происходит масс-фракционирование, что может исказить изотопное соотношение. Действительно отношение величин пиков изотопов мишени к соответствующим величинам пиков пленки, полученной в атмосфере аргона, различаются. Прямая, соединяющая величины пиков изотопов ^{62}Ni и ^{60}Ni , должна изменять наклон за счет уменьшения пика изотопа ^{60}Ni и увеличения пика изотопа ^{62}Ni . Имеем для разряда в 10% смеси аргона с водородом:

$$\frac{(^{62}\text{Ni} - ^{60}\text{Ni})_{\text{ArH}}}{(^{62}\text{Ni} - ^{60}\text{Ni})_{\text{Ar}}} = \\ = -182332.98 - 190811.36 = 0.95. \quad (3)$$

Это равенство показывает изменение соотношения изотопов в пленке никеля, полученной в атмосфере водорода. В тепловом генераторе России, проработавшем более года, обнаружено значительное увеличение изотопа ^{62}Ni за счет снижения доли других изотопов [2]. Как следует из (3) реакционная способность водорода в 10% смеси с аргоном не велика. Для повышения эффективности тепловых генераторов необходимо

увеличить реакционную способность водорода путем оптимизации процессов и поиска новых возможных материалов.

Автор благодарен за помощь в проведении экспериментов и обработку результатов А.В. Волковой и В.В. Сарайкину.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (соглашение о субсидии №14.578.21.0113 от 27.10.2015, идентификатор ID RFMEFI57815X0113).

Список литературы

1. Царев В.А. Низкотемпературный ядерный синтез. УФН. – 1990. – Т.160, №11. – С.1–53. – 1992. – Т.162, №10. – С.63–91.
2. Пархомов А.Г. Длительные испытания никель-водородных теплогенераторов в проточном калориметре. International Journal of Unconventional Science. – 2016. – N12–13 (4). – С.74–79. <http://www.unconv-science.org/n12/parkhomov>.
3. Рухадзе А.А., Уруцкоев Л.И., Филиппов Д.В. LENR. Методические заметки. <http://lenr.seplm.ru/seminary/opublikovany-doklady-na-seminare-v-rudn-31032016>.
4. Nevolin V.K. Hydrogen Atoms based on the Hypothesis of Louis de Broglie. – 2016. – IJAER – V.11. – N. 12. – P.7875–7877.
5. Луи де Бройль Избранные труды. Т.4. – М.: ПРИНТАТЕЛЬЕ. – 2014. – С.112.
6. Savvatimova I.B. Transmutation of Elements in Low-energy Glow Discharge and the Associated Processes // J. Condensed Matter Nucl. Sci. – 2011. – N.8. – P.1–19.

УДК 539.3

УСТОЙЧИВОСТЬ ОБОЛОЧЕК ТЕТРАГОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, ОБТЕКАЕМОЙ СВЕРХЗВУКОВЫМ ПОТОКОМ ГАЗА

Немеребаев М.Н., Рахманова Ж.С., Немеребаева А.М.

*Таразский инновационно-гуманитарный университет, Тараз,
e-mail: nemerebayev@mail.ru*

Рассмотрена динамическая устойчивость сетчатой оболочки из композиционного материала в сверхзвуковом потоке газа. Задача рассматривалась в традиционной постановке в рамках поршневой теории. Показано изменение критической скорости флаттера от угла.

Ключевые слова: задача, оболочка, теория, скорость, динамика, структура, поверхность

STABILITY OF SHELLS OF THE TETRAGONAL STRUCTURE FROM COMPOSITE MATERIAL, STREAMLINED BY HYPERSONIC OF GAS

Nemerebayev M., Rakhmanova Z.S., Nemerebayeva A.M.

Taraz Innovative Humanitarian University, Taraz, e-mail: nemerebayev@mail.ru

Dynamic stability of reticulated shell from composite material in hypersonic stream of gas is considered in this work. A task was examined in the traditional raising within the framework of piston theory. The change of critical speed of flutter from the corner is shown in the article.

Keywords: task, shell, theory, speed, dynamics, structure, surface

Расчет сетчатых и подкрепленных оболочек как систем, имеющих сложную структуру, вызывает вычислительные и принципиальные трудности. Их разрешение на основе уточнения классической теории оболочек с применением новых модельных представлений и подходов, совершенствования методов и методик расчета является одной из самых актуальных проблем меха-

ники оболочечных конструкций и представляет несомненный практический интерес.

Рассмотрим круговую сетчатую цилиндрическую оболочку бесконечной длины, закрытую непроницаемой плёнкой и обтекаемую сверхзвуковым потоком газа с невозмущённой скоростью u , направленной вдоль образующих оболочек, т.е. по координатом α (рис. 1).

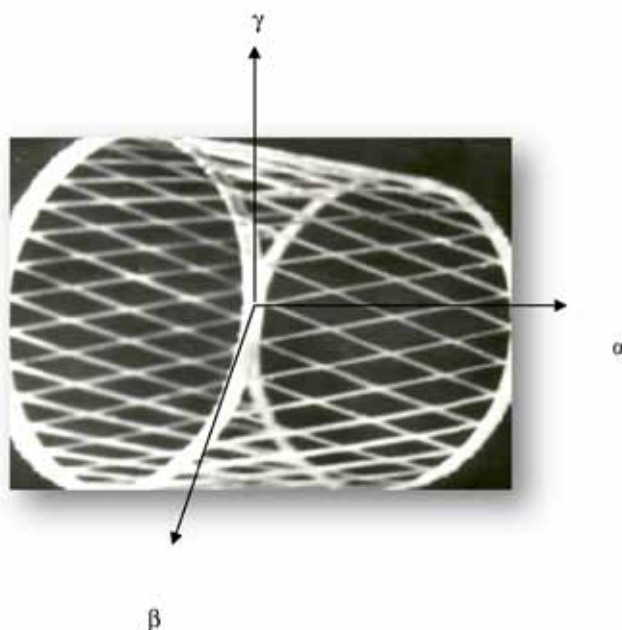


Рис. 1. Цилиндрическая сетчатая оболочка из КМ

Предполагая, что давление газа P на обтекаемую поверхность оболочки через плёнку может быть вычислено при помощи приближённой формулы поршневой теории [1]

$$P = P_0 \left(1 + \frac{\aleph - 1}{2} \frac{\vartheta}{c_0} \right) \frac{2\aleph}{\aleph - 1}, \quad (1)$$

где P_0 – давление невозмущённого потока газа; ϑ – нормальная составляющая скорости потока газа, обтекающего поверхность оболочки; c_0 – скорость звука в невозмущённом газе; \aleph – показатель политропы.

Следуя работам [2,3], будем считать, что $u \leq c_0$ и, разложив уравнение (1) в ряд по формуле бином Ньютона для малых возмущений, в первом приближении с учетом

$$C_0^2 = \aleph \frac{P_0}{\rho_0},$$

будем иметь:

$$\begin{aligned} & \left[C_{11} \frac{\partial^4}{\partial \alpha^4} + 6C_{12} \frac{\partial^4}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + C_{22} \frac{\partial^4}{\partial \beta^4} \right] \left[A_{22} \frac{\partial^4}{\partial \alpha^4} + (2A_{12} + A_{66}) \frac{\partial^4}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + A_{11} \frac{\partial^4}{\partial \alpha^4} \right] \Phi + \frac{1}{R} \frac{\partial^4 \Phi}{\partial \alpha^4} + \\ & + \left[\frac{2 \rho h \delta \partial^2}{a \partial t^2} + \frac{4 \rho h \delta \varepsilon \partial}{a \partial t} + \frac{\aleph P_0}{C_0} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{\aleph P_0}{C_0} u \frac{\partial}{\partial \alpha} \right] \times \\ & \times \left[A_{22} \frac{\partial^4}{\partial \alpha^4} + (2A_{12} + A_{66}) \frac{\partial^4}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + A_{11} \frac{\partial^4}{\partial \alpha^4} \right] \Phi = 0, \end{aligned} \quad (5)$$

где α – расстояние между осями стержней, и согласно [4] принимаем:

$$\begin{aligned} C_{11} &= \frac{2}{a} EI_y (\cos \varphi)^4 \\ C_{12} &= \frac{2}{a} EI_y (\cos \varphi \sin \varphi)^2 \\ C_{22} &= \frac{2}{a} EI_y (\sin \varphi)^4 \\ A_{11} &= \frac{B_{22}}{B_{11} B_{22} - B_{12}^2}; \quad A_{66} = \frac{1}{B_{33}}; \\ A_{22} &= \frac{B_{11}}{B_{11} B_{22} - B_{12}^2}; \quad A_{12} = \frac{B_{12}}{B_{11} B_{22} - B_{12}^2}; \\ B_{11} &= \frac{2}{a} \left[EF (\cos \varphi)^4 + \frac{12 EI_z}{l^2} (\sin \varphi)^2 (\cos \varphi)^2 \right]; \\ B_{12} &= \frac{2}{a} \left[EF - \frac{12 EI_z}{l^2} \right] (\sin \varphi)^2 (\cos \varphi)^2; \\ B_{22} &= \frac{2}{a} \left[EF (\sin \varphi)^4 + \frac{12 EI_z}{l^2} (\sin \varphi)^2 (\cos \varphi)^2 \right]. \end{aligned} \quad (7)$$

$$B_{33} = \frac{2}{a} EF (\cos \varphi \sin \varphi)^2.$$

Решение уравнения (5) ищем в виде волн, распространяющихся по поверхности оболочки:

$$\Phi(\alpha, \beta, t) = \Phi_0 e^{i(\omega t - k^2 + \frac{n}{R}\beta)}, \quad (8)$$

где Φ_0 – некоторая комплексная постоянная;

ω – частота колебаний оболочки: $k = \frac{\pi}{\lambda}$ –

волновое число; λ – целое число волн в окружности поперечного сечения оболочки; n – длина полуволны в направлении образующей оболочки.

Подставляя значения (8) в исходное уравнение (5), придём к следующему характеристическому уравнению:

$$\omega^2 - i\omega(2\varepsilon + \mu) - \Omega_{kn}^2 + ik\delta\omega = 0, \quad (9)$$

где $\mu = \frac{\Re P_0 a}{2C_0 \rho h \delta}$.

А для квадрата частоты собственных поперечных колебаний оболочки Ω_{kn}^2 имеем:

$$\Omega_{kn}^2 = \frac{a}{2\rho h \delta} \left(D_{kn} + \frac{1}{R^2} \frac{k^2}{T_{kn}} \right). \quad (10)$$

Здесь принято:

$$D_{kn} = C_{11}k^4 + 6C_{12}k^2 \frac{n^2}{R^2} + C_{22} \frac{n^4}{R^4}$$

$$T_{kn} = A_{22}k^4 + (2A_{12} + A_{66})k^2 \frac{n^2}{R} + A_{11} \frac{n^4}{R^4} \quad (11)$$

Если мнимая часть частоты колебаний отрицательна ($I_{m\omega} < 0$), то движение оболочки устойчиво [1,5].

Если же мнимая часть колебаний ($I_{m\omega} > 0$) положительная, то невозмущённое движение устойчиво лишь по отношению к малым возмущениям.

Таким образом, из условия $I_{m\omega} \geq 0$, для скоростей невозмущённого потока газа, при некотором невозмущённом движении оболочки устойчиво, получим неравенство:

$$U \leq V \left(1 + \frac{2\varepsilon}{\mu} \right), \quad (12)$$

где $V = \frac{\Omega}{k}$ является фазовой скоростью распространения упругих волн в оболочке. Тогда:

$$V^2 = \frac{a}{2\rho h \delta} \left(\frac{D_{kn}}{k^2} + \frac{1}{R^2} \frac{k^2}{T_{nk}} \right) \quad (13)$$

Второй член последнего уравнения представляет собой конструктивное демпфирование.

Из неравенства (12) для критической скорости получим

$$\bar{U} = V \left(1 + \frac{2\varepsilon}{\mu} \right). \quad (14)$$

Как видно из (6), коэффициенты упругости C_{ik} и B_{ik} зависят от угла φ .

В силу этого, из (12) и (13) следует, что критическая скорость невозмущённого потока зависит от распространения стержней в теле оболочки.

Если же устойчивость теряется по несимметричной форме, то учитывая, что n^2 мало по сравнению $m^2 = kR$, членами $\frac{n^2 C_{ik}}{m^2 C_{11}}$, $\frac{n^2 A_{ik}}{m^2 A_{22}}$ можно пренебречь.

Тогда критическая скорость, принимающая минимальное значение вблизи m и n , удовлетворяет уравнение

$$C_{11}m^2 A_{22}m^2 - R^2 A_{22}m = 0. \quad (15)$$

В этом случае для критической скорости получим следующую формулу:

$$\bar{U}_{min} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{2}} \frac{1}{R\sqrt{\rho h \delta}} \sqrt{C_{11}m^2 + \frac{R^2}{A_{22}m^2}}. \quad (16)$$

Однако наибольший интерес представляют значения аргументов k и n , вблизи которых критическая скорость принимает минимальное значение.

Рассмотрим случай, при котором имеет место симметричная форма потери устойчивости ($n = 0$) и критическая скорость принимает минимальное значение при

$$k^2 = \frac{1}{R\sqrt{C_{11}A_{22}}}.$$

В этом случае для скорости получим:

$$\bar{U}_{min} = \sqrt{\frac{a}{\rho h \delta R^2}} \sqrt[4]{\frac{C_{11}}{A_{22}}} \left(1 + \frac{2\varepsilon}{\mu} \right) \quad (17)$$

Для большей наглядности представим зависимость критической скорости от угла φ графически. Для этого преобразуем вы-

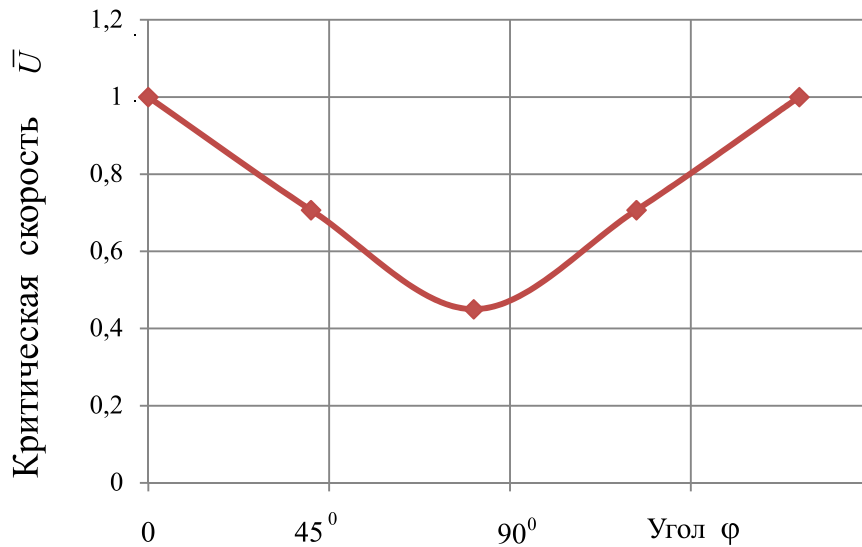


Рис. 2. Зависимость критической скорости от угла φ

ражение (17) с учётом (15) и (6,7), считая $\varepsilon = 0$

$$\bar{U} = \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{4\delta^2 (\sin^4 \varphi)}{a^2}}} \quad (18)$$

Результат расчета приведен на рис. 2. Как видно из рисунка, критическая скорость флаттера может меняться зависимости от угла φ

Список литературы

1. Амбарцумян С.А. Общая теория анизотропных оболочек. Главная. – М.: Наука, 1974. – 448 с.
2. Вольмир А.С. Устойчивость деформированных систем. – М.: Наука, 1967. – 984с.
3. Вольмир А.С. Об устойчивости цилиндрических оболочек при динамическом нагружении // ДАН. – 1953, т. 123, № 5. – С. 806–808.
4. Немеребаев М., Бекмуратов М.М., Немеребаева А. Параметрические колебания сетчатой оболочки из композиционных материалов // IX Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы науки XXI века» (30.04.2016 г.) 3 часть. – М., 2016. – С. 22–27.
5. Болотин В.В. Динамическая устойчивость упругих систем. – М.: Гостехиздат, 1956. – 600 с.

УДК 616.36-002.2

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПРОТИВОВИРУСНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ВИРУСНЫМ ГЕПАТИТОМ ДЕЛЬТА (ХВГД)

¹Анарбаева Ж.А., ²Суранбаева Г.С., ³Ташполотова А.Ш., ⁴Айсариева Б.К.,
⁴Мурзакулова А.Б., ⁵Максытов С.Т., ⁶Жакишова Э.М.

¹Территориальная больница, Кызыл-Кия Баткенской области;

²НПО «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: gul1967@inbox.ru;

³Жалал-Абадская областная клиническая больница, Жалал-Абад;

⁴Ошская межобластная объединенная клиническая больница, Ош;

⁵Центр общеврачебной практики, Папан;

⁶Национальный госпиталь Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, Бишкек

В данной работе представлены результаты наблюдений за состоянием больных хроническим вирусным гепатитом дельта (ХВГД), получавших комбинированную противовирусную терапию. Показано, что при лечении препаратами Интерфераль российского производства, в комбинации с Интерлейкином и -1β , в отличие от монотерапии интерфероном, наблюдается более выраженный устойчивый ответ – в 43,1% случаев, частичный – в 34,4% случаях, без серьезных побочных эффектов, при удовлетворительной переносимости лечебных доз указанных препаратов. При назначении больным ХВГД схемы лечения препаратами интерферона (Интерферон-альфа -2β – Интерфераль) и Интерлейкина ИЛ $-\beta$ (Беталейкин) имело место резкое снижение в плазме крови концентрации РНК HDV-инфекции и уменьшение степени фиброза печеночной ткани. Выявлено иммуностимулирующее действие испытанных препаратов.

Ключевые слова: хронический вирусный гепатит дельта, вирусная нагрузка, фиброз, Интерфераль, Беталейкин

STUDY OF THE EFFICACY OF COMBINED ANTIVIRAL THERAPY IN PATIENTS WITH CHRONIC DELTA VIRUS HEPATITIS

¹Anarbaeva J.A., ²Suranbaeva G.S., ³Tashpolotova A.S., ⁴Aisarieva B.K.,
⁴Murzakulova A.B., ⁵Maksytov S.T., ⁶Jakishova E.M.

¹Territoria Hospital, Kyzyl-Kiya Batken Region;

²Scientific and Production Centre for Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: gul1967@inbox.ru;

³Jalal-Abad Regional Hospital, Jalal-Abad;

⁴Inter-Regional Amalgamated Clinical Hospital, Osh;

⁵General Practice Centre, Papan;

⁶National Hospital of the Ministry of Health of Kyrgyz Republic, Bishkek

The paper reports results of clinical and laboratory studies and outcomes of chronic delta virus hepatitis (CDVH) in patients receiving a combined antiviral therapy. It was shown that therapy with Russian made drugs Interferal combined with Interleukin 1β unlike monotherapy produces a marked sustainable response at 43.1%, partial response at 34.4%, without serious adverse effects and along satisfactory tolerability of the mentioned drugs at therapeutic dosage. With administration to patients with CDVH of dosage regimens with interferon drugs (interferon-alpha-2b – Interferal) and interleukin IL- β (Betaleukin) there was observed a sharp reduction in plasm HDV RNA concentration and a decrease in the degree of liver tissue fibrosis. Immunostimulatory effect of the study drugs was revealed.

Keywords: chronic delta virus hepatitis, viral load, fibrosis, Interferal, Betaleukin

Хронический вирусный гепатит D (ХВГД) по своей социально-экономической и медицинской значимости является одной из ведущих инфекционных патологий человека [1, 4, 6, 7, 8, 9, 10]. Частота встречаемости ХВГД среди больных хроническим вирусным гепатитом составляет около 10%. У таких больных цирроз печени наблюдается гораздо чаще и более ранние сроки, чем при гепатитах В и С. В Кыргызской Республике частота ХВГД, осложненного циррозом печени, составляет около 35,0% [2].

При этом, летальность в 3 раза выше чем при ХВГВ, а вероятность развития гепатоциркулярной карциномы в последующее 10 лет, после формирования цирроза, достигают 40,0%. Для лечения и противовирусной терапии хронических вирусных гепатитов предложено множество лекарственных средств. Для хронического гепатита дельта специфические средства отсутствуют [5]. Наибольшая эффективность при лечении ХВГД обнаружена при использовании высоких доз интерферонов. В этом случае

снижение вирусной нагрузки у больных составляет не более 10–15% [3]. После проведения полного курса противовирусной терапии препаратами интерферона, частота рецидивов, все остается весьма высокой, достигая 90,0% и более.

В Кыргызской Республике, где вероятность инфицирования вирусными гепатитами довольно высока тем не менее, количество опубликованных работ, посвященных клинике и лечению ХВГД, незначительно. В этой связи весьма актуальным является изучение механизмов возникновения течения заболевания, источников инфицирования, полиморфизма, обуславливающий большой спектр вирусов-возбудителей инфекции и осложнений при ХВГД, разработка высокоэффективных методов диагностики.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находилось 104 пациентов ХВГД в возрасте от 17 до 56 лет. В основную группу вошли 58 больных с выраженной степенью активности, которым назначались Интерфераль по 6 млн. МЕ внутримышечно через день и Беталейкин по 0,5 мг подкожно в плечевую область (10 инъекций с перерывом 45 дней). Беталейкин назначался в разные дни с Интерфералем. Контрольную группу составили 46 больных, получавших моно терапию (Интерфераль) в дозе 3 млн. МЕ внутримышечно через день. Обе группы были сопоставимы по возрасту, полу и длительности болезни.

Длительность противовирусной терапии составляла согласно общепринятым стандартам – 12 мес.

Длительность и сроки выполнения исследования: Исследование было начато в октябре 2013 г.

Окончание исследования – октябрь 2016 г.

Критерии включения больных в данное исследование были следующими:

– Больные ХВГД в фазе репликации (выявление РНК HDV)

– Уровень активности АлАт, превышающий норму в 1,5 и более раз;

– Отсутствие тяжелых сопутствующих заболеваний.

Перед проведением курса терапии все больные прошли обследование, включающее осмотр, биохимические анализы крови (наличие общего белка и билирубина, активность ферментов – АлТ и АСТ, протромбиновый индекс и тимоловая проба), мочи, показатели иммунного статуса. Проводилась также расшифровка этиологической структуры вируса ХВГД (на базе Республиканской референс-лаборатории), определение маркеров вирусных гепатитов методом ИФА и выявления РНК HDV, ДНК HBV-инфекции методом ПЦР. Дополнительно, для более полной диагностики заболевания и определения его тяжести, степени фиброза применялись инструментальные методы анализа, такие как УЗИ, компьютерная томография и фиброэластометрия.

При динамическом наблюдении заболевания и хода его лечения в состав показателей включались также данные физикальных исследований (клинического статуса, не реже 2 раз в месяц), активность ферментов АлТ и АСТ (также, 2 раза в месяц), общий анализ крови (1 раз в две недели, в первые 2 месяца

со дня лечения, затем -1 раз в месяц) на отсутствие лейкопении, цитопении и анемии. Определение РНК HDV и ДНК HBV – инфекции проводилось методом ПЦР (полимеразно-цепная реакция), через 3, 6, 12 мес, от начала лечения. Концентрация гормонов щитовидной железы (Т₃, Т₄, ТТГ, ТПО) определялась через каждые 3 месяца со дня лечения. Для оценки эффективности проводимой противовирусной терапии и лечения ХВГД выбраны следующие критерии: показатели клинического статуса больных, клиренс РНК HDV, активность ферментов печени АлТ, в сравнении с нормой.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами было выявлено, что наиболее частыми, при ХВГД, симптомами, характерными для гепатита, являлись следующие (табл. 1): боли в правом подреберье (78,0%), носовые кровотечения (72,4, %), снижение аппетита (56,4%), тошнота и рвота (42,2% и 31,2% соответственно), внепеченочные знаки (41,0%), головная боль (31,2%), асцит в сочетании с портальной гипертензией (23,8%), гепатомегалия (79,0%). Край печени у больных выступал на 1,6 – 2,1 – 2,3 см ниже реберной дуги. Печень была плотноватой консистенции. Спленомегалия фиксировалась в 56,0% случаев. А желтуха была умеренной и сопровождалась кожным зудом. Она наблюдалась в 36,4% случаях из общего числа обследованных пациентов. Степень активности патологического процесса, определяемого по уровню АлТ, была одинаковой в обеих группах получавших монотерапию и комбинированную терапию.

В ходе исследования каждые 3 месяца проводился контроль клинико-лабораторных показателей. Снижение активности аминотрансфераз свидетельствовало о положительной их динамике и установлении биохимической ремиссии у большинства пациентов уже к 3-му месяцу лечения (табл. 1).

Как видно из табл. 1, обследования, проводимые в каждые последующие 3 месяца, констатировали стойкую биохимическую ремиссию у всех больных, получавших противовирусную комбинированную терапию, которая сохранялась и через 24 и 36 мес. после окончания противовирусной терапии, что свидетельствовало, скорее всего, об элиминации вируса из организма.

В результате проведенных клинических и биохимических исследований состояние больных ХВГД, получавших комбинированную терапию, было выявлено значительное улучшение основных показателей, в том числе гемодинамики. При этом геморрагический синдром отсутствовал у всех больных. Существенное различие наблюдалось в показателях общего белка сыворотки крови, тимоловой пробы, до и после лечения (P<0,01). Ни у одного боль-

ного после проведенного лечения не выявлено увеличения печени более 2,5 см ниже реберной дуги. В табл. 2 показано изменение основных показателей у больных ХВГД, получавших Интерфераль в комбинации с Беталейкином. Анализ показателей выявил улучшение белково-синтетической функции печени: повышение общего белка, снижение частоты гипоальбуминемии и глобулинемии ($P < 0,05$). Однако, не установлено формула крови при клиническом ее

анализе. Регулярный контроль параметров крови позволил выявить развитие, в ходе противовирусной терапии, у 5 больных признаки анемии ($Hb < 100$ г/л), и 6 больных лейкопению ($< 4 \times 10^9$ г/л). Гормоны щитовидной железы оставались в пределах нормы. Клинические симптомы (слабость, 20,0%, головная боль с 31,2% до 58,0%, снижение аппетита с 56,4% до 4,3%, боли в правом подреберье с 78,0% до 13,0%) также имели тенденцию к снижению, в 5–6 и бо-лее раз.

Таблица 1

Динамика уровня АЛТ и частоты биохимической ремиссии у больных ХВГД, получавших комбинированную терапию (Интерфераль+Беталейкин) (n=58)

| Сроки обследования | Уровень АлАт (N=0,06 – 0,14 мккат) | | Частота биохимической ремиссии (абс. /%) | |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|--|-----------------|
| | 1 группа (n=58) | 2 группа (n=46) | 1 группа (n=58) | 2 группа (n=46) |
| До лечения | 0,69±0,3 | 0,58±0,3 | - | - |
| 1 мес. терапии | 0,18±0,1 | 0,32±0,1* | 52/89,6 | 22/47,8 |
| 3 мес. терапии | 0,16±0,1 | 0,27±0,2 | 58/100,0 | 23/50,0 |
| 6 мес. терапии | 0,12±0,1 | 0,24±0,2 | 53/89,6 | 25/54,3 |
| 9 мес. от начала терапии | 0,14±0,1 | 0,35±0,1 | 52/100,0 | 23/50,0 |
| После окончания курса | 0,14±0,2 | 0,44±0,1* | 58/100,0 | 28/60,8 |
| Через 6 мес. после лечения | 0,12±0,2 | 0,47±0,3 | 58/100,0 | 18/39,1 |
| Через 12 мес. после лечения | 0,16±0,2 | 0,35±0,1 | 58/100,0 | 18/39,1 |
| Через 24 мес. после лечения | 0,12±0,1 | 0,58±0,1 | 58/100,0 | 16/34,7 |
| Через 36 мес. после лечения | 0,14±0,2 | 0,43±0,2 | 58/100,0 | 13/28,2 |

Примечание. * – $p < 0,05$; 1-я группа (n=58) – терапия Интерфераль +Беталейкин; 2-я группа (n=46) – Интерфераль.

Таблица 2

Динамика клинических и лабораторных показателей больных ХВГД, получавших Интерфераль+Беталейкин

| Клинические и биохимические показатели | До лечения (n=58) абс./% | После лечения (n=58) абс./% | P |
|---|---------------------------|-----------------------------|-------------|
| Гепатомегалия: – до 2 см – более 2,5 см | 20/66,6±0,9 5/16,6±0,8 | 9/30,0±8,9 – | $P < 0,001$ |
| Общий билирубин (ммоль/л) | 38,3±1,2 | 16,6±1,0 | $P < 0,001$ |
| Тимоловая проба (ед.) | 12,4±0,3 | 7,4±0,3 | $P < 0,001$ |
| Общий белок (г/л) | 60,3±0,2 | 67,6±0,8 | $P < 0,01$ |
| Альбумин (%) | 34,2±1,2 | 47,9±0,4 | $P < 0,01$ |
| γ – глобулин (%) | 26,3±1,4 | 19,8±1,9 | $P < 0,05$ |
| Протромб. индекс (%) | 62,2±2,0 | 72,0±2,4 | $P > 0,05$ |
| Гемоглобин (г/л) | 132,2±1,7 | 133,3±1,6 | $P > 0,05$ |
| Эритроциты $\times 10^{12}$ /л | 4,2±0,3 | 4,3±0,1 | $P > 0,05$ |
| Лейкоциты $\times 10^9$ /л | 4,8±0,1 | 4,9±0,2 | $P > 0,05$ |
| палочкоядерные (%) | 2,7±0,2 | 2,7±0,2 | $P > 0,05$ |
| сегментоядерные (%) | 54±0,8 | 53,7±1,3 | $P > 0,05$ |
| эозинофильные (%) | 2,0±0,1 | 1,5±0,1 | $P > 0,05$ |
| базофильные (%) | 0 | 0 | - |
| лимфоциты (%) | 34,7±1,8 | 34,7±1,5 | $P > 0,05$ |
| моноциты (%) | 5,6±0,2 | 4,7±0,3 | $P < 0,05$ |
| Тромбоциты $\times 10^9$ /л | 164,6±3,4 | 241,1±3,6 | $P > 0,05$ |
| СОЭ (мм/ч) | 5,5±0,4 | 6,5±0,6 | $P > 0,05$ |
| Анемия (п /%) | 5/16,6±8,8 | 2/6,6±0,9 | $P > 0,05$ |

Наиболее значимым в оценке эффективности терапии является вирусологический ответ. Проведенная нами комбинированная противовирусная терапия (ИФН- α 2+Интерлейкин 1 β) продемонстрировала более выраженное снижение РНК HDV-инфекции. Устойчивый вирусологический ответ был отмечен у 25 (43,1%) пациентов, частичный ответ – 20 (34,4%), не ответчики – 13 (22,5%).

В контрольной группе ни в одном случае элиминации вирусов не наблюдалось. И в этой группе за периоды наблюдения отмечалось развитие тяжелого заболевания цирроза печени, в 14 случаев из 56 (25,0%).

Эластометрия печени проводилась на аппарате Фиброскан – до начала лечения и через 6 месяцев после окончания курса комбинированной терапии, и при наличии устойчивого ответа. В табл. 3 показаны результаты фибросканирования печени больных, из которых видно изменения показателя эластичности ткани в сторону минимального фиброза и, даже, его отсутствия. Однако, в случае F4-стадии, при циррозе, изменения показателя эластичности не обнаружено. При устойчивом вирусологическом ответе, через 6 месяцев после окончания комбинированной терапии, наблюдалось значитель-

ное улучшение показателей эластичности печеночной ткани.

По нашему мнению, эластометрия вполне может быть использована при изучении динамики процессов, приводящих к фиброзу ткани печени и их диагностики, в ходе проведения противовирусной терапии. Полученные нами результаты по определению точности диагностики методом фибросканирования вполне согласуются с данными зарубежных исследователей. Максимальная точность диагностики выявлена на F3 и F4 – стадиях фиброза.

Безопасность лечения и частота побочных реакций при использовании комбинации Интерферала с Беталейкином в лечении ХВГД представлены в таблице 4. Переносимость противовирусной терапии на протяжении 48 недель мы расцениваем как удовлетворительную. К наиболее распространенным побочным эффектам терапии относились гриппоподобный синдром и снижение массы тела. Выявленность гриппоподобного синдрома (лихорадка, утомляемость, головные боли, миалгии) значительно уменьшилась уже к 3–4-й неделе у большинства больных. Гриппоподобный синдром полностью купировался приемом парацетамола.

Таблица 3

Эластометрия в оценке динамики фиброза у больных ХВГД, леченных Интерфералом и Беталейкином (n=58), абс. ч./%

| Стадии | До начала лечения | | | | | После окончания лечения | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------|
| | Нет фиброза | Минимальный фиброз | Умеренный фиброз | Выраженный фиброз | Цирроз печени | Нет фиброза | Минимальный фиброз | Умеренный фиброз | Выраженный фиброз | Цирроз печени |
| F0<(5,8 кПа) | 8/13,7 | - | - | - | - | 17/29,3 | - | - | - | - |
| F1<(7,1 кПа) | | 10/17,2 | - | - | - | - | 15/26,2 | - | - | - |
| F2-(7,1–9,5 кПа) | - | | 18/32,0 | - | - | - | - | 10/17,3 | - | - |
| F3-(9,5–12,5 кПа) | - | | - | 13/22,1 | - | - | - | - | 7/12,2 | - |
| F4->(16,1 кПа) | - | | - | - | 9/15,0 | - | - | - | - | 9/15,0 |

Таблица 4

Частота побочных реакций у больных ХВГD при комбинированном лечении Интерфералем и Беталейкином (%) (n=58)

| Побочные эффекты | 1 мес. | 2 мес. | 3 мес. | 4 мес. | 6 мес. | 1 год |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Повышение температуры тела | 100,0 | 32,7 | 20,6 | 17,2 | - | - |
| Утомляемость | 100,0 | 65,6 | 50,0 | 46,5 | 39,6 | 32,7 |
| Озноб | 65,6 | 39,6 | 10,3 | 6,8 | - | - |
| Головная боль | 60,3 | 36,2 | 25,8 | 17,2 | 17,2 | 10,3 |
| Миалгия | 39,6 | 25,8 | 20,0 | 10,3 | - | - |
| Бессонница | 10,3 | 6,8 | 6,8 | - | - | - |
| Раздражительность | 6,8 | 3,4 | - | - | - | - |
| Депрессия | 13,7 | 6,8 | - | - | - | - |
| Воспаление в месте введения | - | - | - | - | - | - |
| Кожный зуд | 6,8 | 3,4 | 10,3 | - | - | - |
| Тошнота | 10,3 | 10,3 | 6,8 | 6,8 | 5,1 | - |
| Анорексия | 3,4 | 8,6 | 8,6 | - | - | - |
| Снижение веса | 60,3 | 60,3 | 39,6 | 31,0 | 31,0 | 20,6 |
| Тромбоцитопения | 6,8 | 10,3 | 3,4 | - | - | - |
| Анемия | 13,7 | 10,3 | 6,8 | 6,8 | 13,7 | 13,7 |
| Выпадение волос | 8,6 | 6,8 | 3,4 | 3,4 | - | - |
| Артралгия | 31,0 | 20,6 | 10,3 | - | - | - |
| Прерыв лечения | - | - | - | - | - | - |

У 65,6% пациентов отмечено снижение массы тела (в среднем на $3,6 \pm 2,3$ кг). После завершения лечения вес достаточно быстро восстанавливался.

Впервые месяцы лечения у больных изменялся и психоневрологический статус. Для купирования бессонницы, раздражительности, депрессии назначались успокаивающие препараты на травяной основе. Лёгкая анемия (I ст.) развилась у 13,3% больных и сохранялась на протяжении всего периода лечения.

Серьезных нежелательных явлений у больных, повлекших снижение доз препаратов или отмену терапии, не отмечено.

Приведем одно из наших наблюдений.

Больная С., 50 лет. Поступила в клинику 20.02.2014 г.

Жалобы, предъявленные пациенткой, при поступлении в стационар характерны для гепатита. По ее мнению, заболевание началось 15.02 2014 г., когда больной стали отмечаться слабость, боли в правом подреберье, тошнота и рвота после еды. При поступлении в стационар установлено состояние гепатита средней тяжести, сопровождающееся легкой желтухой. При пальпации живот мягкий, болезненность в правом подреберье; печень увеличенная, ее нижний край на 1,5 см ниже реберной дуги, селезенка не прощупывается. УЗИ: признаки хронического гепатита и панкреатита.

Данные лабораторного обследования: общий билирубин крови – 42,0 мкмоль/л, активность АЛТ – 0,82 мккат, протромбиновый индекс – 72,4%, остальные тесты в норме. Серологические данные: обнаружен маркер ГD (анти-HDVlg) и ГВ HBsAg. Маркеры вирусных гепатитов А и С не обнаружены.

Данные иммунологического обследования: лейкоциты – 3,5 тыс./мкл, лимфоциты – 38,0%, эозинофилы – 5,0%, моноциты – 4%, нейтрофилы – 58,0%, базофилы – 3%, Т-лимфоциты – 31,0%, Еа-РОК – 8,0%, Т-хелперы – 26,7%, Т-супрессоры – 38,0%, ИРИ – 1,4%, В-лимфоциты – 7,4%, СД-16 – 38,5%, ЦИК – 119 Ом –Еg, Ig А – 3,9 г/мл, Ig М – 2,1 г/мл, Ig G – 16,4 г/л, СД 95 (апоптоз) – 42%.

При ПЦР-исследовании обнаружена РНК HDV (16 875 000 копий/мл).

На основании клиническо-лабораторных серологических данных и данных ПЦР-исследований был поставлен клинический диагноз: хронический вирусный гепатит D, репликативная фаза, выраженной активности, фиброз F3.

В этой связи решено было начать лечение интерфероном Интерфаль по 6 млн. МЕ через день внутримышечно и Беталейкином по 0,5 мкг подкожно в разные дни с интерфероном. Продолжительность курса комбинированной терапии составила 48 нед.

Переносимость препаратов больной – удовлетворительная, побочных эффектов и патологических изменений со стороны печени не отмечено. Дополнительно, больной назначено проведение базисной и дезинтоксикационной терапии.

Через 2 нед. комбинированной противовирусной терапии существенно уменьшилась выраженность желтухи и размеры печени, билирубин снизился до 28 мкмоль/л, активность АЛТ нормализовалась, до значений 0,12 мккат. Жалоб со стороны больной не имелось.

При повторном посещении через 3 мес. констатировано клиническое выздоровление, нормализация биохимических показателей (билирубин крови 18,0 мкмоль/л, АЛТ – 0,14 мккат.), по данным ИФА были обнаружены только анти-HDV. Результаты ПЦР-исследований на РНК HDV через 3, 6 мес. и через 1 год после завершения комбинированной противовирусной терапии были отрицательны. В дальнейшем у больной отмечалась полная ремиссия.

Заключение

Результаты применения комбинированной противовирусной терапии с использованием российского препарата – рекомбинантного интерферона альфа-2 (Интерфераль) – и Беталейкин в стандартных дозах у больных ХВГD свидетельствуют о высокой их эффективности и удовлетворительной переносимости данной схемы лечения. Только комбинированная противовирусная терапия (ИФН-α2+Интерлейкин 1β) продемонстрировала более выраженное снижение РНК HDV-инфекции, уменьшение степени фиброза печеночной ткани, оказывая иммуностимулирующий эффект. Устойчивый вирусологический ответ был отмечен

у 25 (43,1%) пациентов, частичный ответ – 20 (34,4%), не ответчики – 13 (22,5%). Биохимический ответ на 4-й неделе терапии был достигнут у 93,3%, а на 12-й неделе – у всех больных и сохранился на фоне продолжения противовирусной терапии. Серьезных побочных эффектов, повлекших снижение доз препаратов или их отмену, не выявлено.

Высокоэффективные, относительно недорогие российские препараты повысят доступ к лечению большего числа пациентов с хроническим вирусным гепатитом D в странах с ограниченными финансовыми возможностями.

Список литературы

1. Апросина З.Г. Хронический активный гепатит как системное заболевание. – 2-е изд. – 1999. – 201 с.
2. Суранбаева Г.С. Вирусные гепатиты в Кыргызстане. Эпидемиология, клиника, лечение. – LAP LAMBERT Academic Publishing. 2015 (ISBN: 978-3-659-69369-4). – 70 с.
3. Abbas Z., Khan M.A., Salih M., Jafri W. Interferon alpha for chronic hepatitis D // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2011. – N12. – CD006002.
4. *Clinical virology: Hepatitis delta virus* / D.D. Richmann, R.J. Whitley, F.G. Hayden, (eds). – Washington DC: ASM Press, 2002. – P.1227–1240.
5. Farci P. Treatment of chronic hepatitis D: new advances, old challenges // *Hepatology.* – 2006. – Vol.189, N7. – P.1151–1157.
6. Hoofnagle J.H., Di Bisceglie A.M. The treatment of chronic viral hepatitis // *N. Engl. J. Med.* – 1997. – Vol.336, № 5. – P.347–356.
7. Huang J., Kwong J., Sun E.C. et al. The hepatitis B virus X protein: the quest for a role in viral replication and pathogenesis // *J. Virol.* – 1996. – Vol.70, N8. – P.5582–5591.
8. de Man R.A., Heijtmik R.A., Niesters H.G. et al. New developments in antiviral therapy for chronic hepatitis B infection // *Scand. J. Gastroenterol.* – 1995. – Vol.30, Suppl.21. – P. 100–105.
9. Negro F., Rizzetto M. Diagnosis of hepatitis delta virus infection // *J. Hepatol.* – 1995. – Vol.22, Suppl.1. – P.136–139.
10. Smedile A., Farci P., Verme G. et al. Influence of delta infection on severity of hepatitis B // *Lancet.* – 1982. – Vol.2, N8305. – P.945–947.

УДК 612.176.4/.821: 613.86

ЭКОНОМИЧНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ КАК ПАРАМЕТР ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА В УСЛОВИЯХ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

¹Домрачев А.А., ²Домрачева М.Я.

¹Красноярск, e-mail: a_domrachev@mail.ru;

²ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, e-mail: m_domracheva@mail.ru

Цель исследования: выявить закономерности функционирования сердечно-сосудистой системы организма здорового человека в условиях продолжительной психофизической активности. Представлены данные мониторинга сердечно-сосудистой системы пожарных-спасателей (n=136) в условиях рабочего дня суточной продолжительности. Предмет исследования – комплекс параметров: частота сердечных сокращений, величина систолического и диастолического артериального давления, расчетные величины (минутный объем кровотока, вегетативный индекс Кердо), данные электрокардиографии, кардиоритмографии. Выявлено, что в состоянии сердечно-сосудистой системы прослеживались изменения, которые соответствовали понятию «экономичность». Установлено, что в условиях психофизической активности суточной продолжительности больший уровень экономичности сочетался с большей интенсивностью трудовой деятельности. Предложен способ количественной оценки экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы (патент Российской Федерации на изобретение № 2438563). Обосновано предположение о существовании физиологического механизма, обеспечивающего реализацию экономичности функционирования.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, частота сердечных сокращений, систолический объем; эффект экономичности, способ количественной оценки, функциональная диагностика; пожарный, лица экстремальных профессий.

PROFITABILITY OF FUNCTIONING OF CARDIOVASCULAR SYSTEM AS THE PARAMETER OF FUNCTIONAL PHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE CONDITION OF THE ORGANISM IN THE CONDITIONS OF PSYCHOPHYSICAL ACTIVITY

¹Domrachev A.A., ²Domracheva M.Y.

¹Krasnoyarsk, e-mail: a_domrachev@mail.ru;

²Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, e-mail: m_domracheva@mail.ru

Research objective: to reveal regularities of functioning of cardiovascular system of an organism of the healthy person in the conditions of continuous psychophysical activity. Data of monitoring of cardiovascular system of fire rescuers (n=136) in the conditions of the working day of daily duration are provided. An object of research – a complex of parameters: heart rate, value of systolic and diastolic arterial pressure, estimated values (minute volume of blood circulation, a vegetative index of Kerdo) this to an electrocardiography, a kardioritmography. Were traced in the condition of the system are able changes which corresponded to the concept «economy». It is established that in the conditions of psychophysical activity of daily duration the bigger level of profitability was combined with bigger intensity of a labor activity. The method of quantitative assessment of economy of functioning CCC (the Russian Federation patent for the invention No. 2438563) is offered. The assumption of existence of the physiological mechanism providing implementation of economy of functioning is provided.

Keywords: cardiovascular system, heart rate, systolic amount; effect of economy, method of quantitative assessment, functional diagnostics, firefighter, persons of extreme professions

На протяжении последних десятилетий сердечно-сосудистая система (ССС) является одним из наиболее часто изучаемых объектов исследования. Большая часть подобных исследований использует параметры этой функциональной системы, как правило, для констатации определенного состояния организма, в том числе, и с целью рандомизации групп сравнения. Другая часть исследований связана с расширением научных представлений о ССС. Подобный вектор научного поиска привлекателен, так как ССС интегрирует и содержит в себе

громadный потенциал информативности о микро- и макропроцессах, сиюминутных и долгосрочных изменениях гомеостаза, находящихся свое отражение в функциональном профиле ССС и организма в целом [1,6]. В связи с этим научный поиск и расширение методических приемов функциональной физиологической оценки организма посредством оценки ССС с теоретической и практической точек зрения представляется актуальным направлением исследований [4,5,9,12]. При наличии большого числа исследований, реализованных в области вале-

ологии, физиологии и гигиены труда, профпатологии, одним из малоисследованных вопросов является состояние организма и сердечно-сосудистой системы в частности на протяжении рабочего дня 24-часовой продолжительности.

Сотрудники пожарно-спасательных подразделений МЧС России имеют экстремальные условия профессиональной деятельности, прежде всего, за счет: рабочего дня 24-часовой продолжительности, режима трудовой деятельности «24-часовой рабочий день + 72-часовой отдых», тяжести труда V-VI категории работающих [4]. Результаты сравнительного анализа условий профессиональной деятельности позволяют считать, что пожарные-спасатели – это единственная и наиболее многочисленная группа лиц с подобными условиями трудовой деятельности, имеющая очень высокий уровень профессиональной требовательности к состоянию здоровья при отсутствии каких-либо специфических профилактических, диагностических, реабилитационных мероприятий медико-биологической и психологической направленности на момент заступления и окончания дежурной смены суточной продолжительности [9].

Известные факты о закономерностях гомеостаза ССС, характеризующиеся повышением значений АД в условиях РД обычной продолжительности, ночного труда, продолжительного рабочего дня (10–16-часовые РД), вахт диссонируют с фактом того, что значительная часть сотрудников пожарно-спасательных подразделений МЧС России в условиях организации трудовой деятельности «24-часовой рабочий день + 72-часовой отдых» имеют трудовой стаж в подобных условиях организации службы более 10–25 лет при высоких требованиях к собственному здоровью и к ССС в частности на уровне здоровых и практически здоровых людей [4,9].

Изложенное определило цель исследования: выявить закономерности функционирования сердечно-сосудистой системы организма здорового человека в условиях продолжительной психофизической активности.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились сотрудники МЧС, а именно пожарные-спасатели оперативных подразделений Федеральной противопожарной службы МЧС России (далее: пожарные; n=136). Предметом исследования явился комплекс параметров, отслеживаемый по результатам измерения частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления, по данным электрокардиографии и расчетным величинам. С учетом общепринятых рекомендаций по методике

Короткова определялось систолическое артериальное давление (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД) с расчетом ряда показателей [5,9]: а) минутный объем кровообращения (МОК, мл) по формулам Лильештранда и Цандера, Старра: $МОК = (ЧСС * (100 + \frac{1}{2} * (САД - ДАД) - 0,6 * (ДАД + \text{возраст [в годах]})))$; б) вегетативный индекс Кердо (ВИК, усл. ед.) по формуле: $ВИК = (1 - ДАД/ЧСС) * 100$. Электрокардиографическое обследование выполнялось с помощью аппаратно-программного комплекса «Valenta+». Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) осуществлялась в 12 стандартных отведениях. Запись электрокардиограммы производилась в положении лежа (не менее 150 RR-интервалов). Анализ электрокардиограммы такой продолжительности является кардиоритмографией. Из данных ЭКГ по II стандартному отведению отслеживался стандартный набор амплитудно-временных параметров ЭКГ. Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы анализировались показатели variability сердечного ритма [1]. В качестве функциональной нагрузки использовалась клинортогостатическая проба с записью ЭКГ в восстановительный период [7].

Регистрация параметров на протяжении рабочего дня суточной продолжительности (РД) с началом РД в 8 часов дня осуществлялась 4 раза: обследование I – в начале рабочего дня (1–2-й часы РД), обследование II – на 8–9-й часы РД, обследование III – на 16–17-й часы РД, обследование IV – на момент окончания РД (24–25 часы РД). Сбор данных был осуществлен через равные промежутки, вне пиковых нагрузок, что позволяло говорить о реализации мониторинга ССС в условиях рабочего дня суточной продолжительности. Энергозатраты оценивались расчетным способом по данным хронометрирования [3]. По объему реализованной психофизической активности обследованные были подразделены на четыре группы: группа А (n n=39) – 3737±518 ккал, группа В (n=35) – 4549±329 ккал, группа С (n=32) – 4808±572 ккал, группа Д (n=30) – 5442±488 ккал. Антропометрические показатели позволяли считать группы сравнения репрезентативными.

Из статистических показателей рассчитывались средняя арифметическая величина и ее ошибка ($M \pm m$), критерий Стьюдента (t) с определением значимости различий (p) при критическом уровне значимости $p \leq 0,05$. Корреляционный анализ данных проводился с использованием программного продукта STATISTICA 5.0. При проведении корреляционного анализа прослеживались линейный и потенциально возможные варианты нелинейного характера зависимости сопоставляемых данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Выявлено, что исследованные параметры сердечно-сосудистой системы у представителей групп сравнения соответствовали физиологическим нормативам. Среди изменений достоверного уровня значимости следует отметить, что по мере увеличения нагрузки к окончанию рабочей смены наблюдалась тенденция к уменьшению минутного объема кровообращения, что происходило на фоне снижения ЧСС и отрицательных значений вегетативного индекса Кердо (см. табл.).

Величина вегетативного индекса Кердо (усл. ед.)
в течение рабочего дня в группах сравнения

| Номер обследования | Группы сравнения | | | |
|--------------------|------------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|
| | А | В | С | Д |
| I | 2,3±2,8 | 2,4±3,4 | 1,6±3,4 | 2,1±2,5 |
| II | 2,7±3,6 | 0,6±3,0 | -8,0±3,0 *, # В-С, А-С | -10,5±4,3 *, # А-Д, В-Д |
| III | -1,3±3,2 | -4,8±3,6 | -14,7±5,5 *, # А-С | -25,8±9,6 **, # А-Д, В-Д |
| IV | -6,8±4,0 | -10,6±4,9 * | -16,7±7,4 * | -29,0±9,3 **, # А-Д |

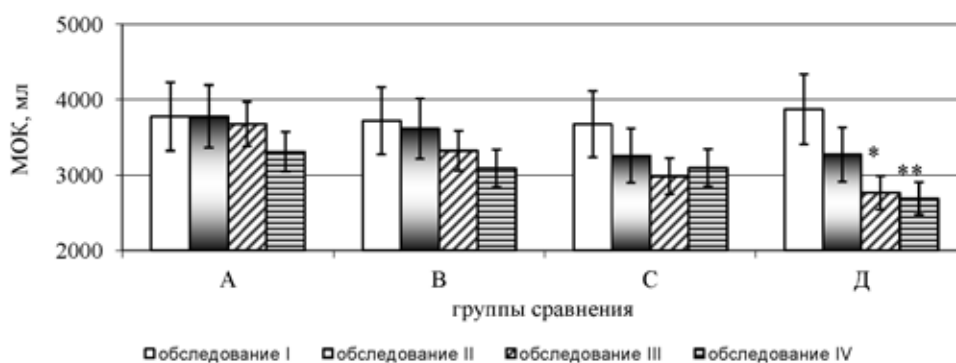
Условные обозначения: * – достоверность различий при $p \leq 0,05$ по сравнению с исходным значением, ** – при $p \leq 0,01$; # – достоверность различий между группами при $p \leq 0,05$; # – достоверность различий при $p \leq 0,05$ по сравнению со значением в другой группе.

Прослеживалась тенденция к снижению стабильности сердечного ритма после выполнения клиноортостатической пробы (тенденция снижения моды, увеличения вариационного размаха длительности кардиоинтервалов).

Полученные данные позволяли говорить о стабильно высокой активности автономного контура регуляции ССС в условиях преобладающего и нарастающего влияния парасимпатического отдела автономной нервной системы. В целом результаты исследования свидетельствовали о стабильности характеристик ССС в условиях рабочего дня суточной продолжительности, а достижение критического уровня различий прослеживалось для отдельных параметров – ЧСС, МОК, ВИК – во второй половине рабочего дня.

Рассматривая МОК как интегративный показатель деятельности ССС было установлено, что наибольшие значения МОК отмечались в начале РД, минимальные – во второй половине РД (рис.), что для данных условий психофизической активности, реализующейся в условиях тяжести труда V-VI категории, на фоне выраженного психоэмоционального компонента и острого утомле-

ния организма [4], являлось малопонятным фактом и в связи с этим было подвергнуто более детальному анализу, результаты которого кратко представлены ниже. На момент окончания РД наибольшие значения МОК наблюдались в группе А, наименьшие – в группе Д (см. рис.). Следовательно, значения МОК в данных условиях трудовой деятельности описывались следующим образом: «чем большая интенсивность и продолжительность трудовой деятельности реализовывалась, тем большая тенденция снижения абсолютных значений МОК прослеживалась». Из этого факта следовало, что уровень потребностей гомеостаза организма в условиях более интенсивной трудовой деятельности обеспечивался меньшим объемом крови. Иначе говоря, обеспечение гомеостаза организма со стороны сердечно-сосудистой системы у лиц группы Д осуществлялось за счет меньшего вовлечения функциональных резервов в обеспечение гомеостаза. Однако интерес в данном случае представляла не столько динамика значений МОК и вегетативного индекса Кердо, сколько динамика компонентов МОК в группах сравнения, т.е. ЧСС и СО.



Характеристика минутного объема кровообращения (МОК, мл/мин) на протяжении рабочего дня в группах сравнения:

* – достоверность различий по сравнению исходным значением при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,05$

Изменения компонентов МОК характеризовались наличием двух параллелей: 1) тенденция снижения МОК была выражена тем больше, чем большая психофизическая активность реализовывалась в группе сравнения; 2) в условиях продолжительного рабочего дня тенденция снижения МОК реализовывалась за счет частоты сердечных сокращений и систолического объема. Так приняв значения МОК на 1–2 час РД в каждой группе за 100%, было установлено, что в группе А [группа лиц с минимальной психофизической активностью] последующие значения средней величины МОК во временных точках мониторинга составили 100%, 97%, 88% от исходной величины, определенной в начале РД. Это достигалось за счет того, что СО прослеживался на значениях 97%, 97%, 91% соответственно, а ЧСС – на значениях 103%, 100%, 97% соответственно. С увеличением психофизической активности вышеупомянутые тенденции в группах сравнения нарастали и достигали наибольших значений в группе Д. В этой группе – группе с наибольшим объемом психофизической активности – относительные значения средней величины МОК в контрольных точках составили 85%, 71%, 69%. Величина СО составила 88%, 86%, 85% от исходной величины, ЧСС на эти же временные точки сравнения в относительных значениях составила 96%, 84%, 82% соответственно. Следовательно, на фоне продолжительной психофизической активности в состоянии сердечно-сосудистой системы в рамках реакций саморегуляции прослеживались элементы организации гомеостаза, которые характеризовали факт бережливого вовлечения функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы [2].

Данный факт – факт снижения полезного результата деятельности ССС, синхронизированный с приростом интенсивности психофизической активности организма в условиях продолжительного рабочего дня по принципу «чем большая психофизическая активность реализуется, тем большее снижение полезного результата деятельности ССС наблюдается» – не является априорно предсказуемым или известным фактом. Следовательно, в отношении рассматриваемого варианта организации гомеостаза ССС прослеживались черты более экономичного варианта функционирования. При этом термин «экономичный» рассматривался на основе общеизвестного толкования, т.е. «бережно расходующий ... средства» [8]. Следует акцентировать, что предполагаемый эффект экономичности функционирования ССС в условиях про-

должительного РД, рассматриваемый в рамках кислородтранспортной функции системы крови, реализовывался исключительно на материальной основе, и прежде всего, за счет вовлечения мощных компенсаторно-приспособительных реакций, реализующихся в виде содружественных рефлексов. Так применительно к данному исследованию в рамках мониторинга системы крови было установлено [4], что на протяжении рабочего дня прослеживалась тенденция к увеличению содержания гемоглобина периферической крови, которая была прямо пропорционально синхронизирована с продолжительностью рабочего дня и с интенсивностью трудовой деятельности. Например, для группы Д: а) величина гемоглобина увеличивалась со 133,5±3,6 г/л в начале РД до 149,6±5,5 г/л к окончанию РД ($p \leq 0,001$), б) фибринолитическая активность крови [маркер проницаемости мембран] возрастала, т.к. продолжительность неферментативного фибринолиза на протяжении РД снижалась – с 332±11 минут до 263±9 минут ($p \leq 0,001$) и др.

Представленные результаты состояния ССС с определенной точки зрения неожиданны. Во-первых, в том аспекте, что данный эффект для ССС известен для временных периодов, многократно превосходящих продолжительность суток [например, в рамках процесса адаптации]. Во-вторых, прослеживался факт того, что дестабилизирующее воздействие на организма сочеталось с более экономичным вариантом организации его гомеостаза по мере нарастания интенсивности трудовой деятельности. Однако именно этот момент позволил высказать предположение о том, что известное многообразие регуляторных механизмов кровообращения может быть расширено в части представлений о существовании определенного механизма, ориентированного на обеспечение рационального варианта организации функций сердечно-сосудистой системы в условиях продолжительного рабочего дня и острого утомления организма. Правомочность высказанного предположения в должной степени согласовывалась с известными представлениями о регуляторном влиянии парасимпатического отдела автономной нервной системы на организацию гомеостаза сердечно-сосудистой системы. Так, по данным прямолинейного корреляционного анализа установлено, что величина коэффициента корреляции «ВИК – МОК» с увеличением нагрузки в группах имела тенденцию увеличения отрицательной величины по мере увеличения психофизической активности, достигая значения $r = (-0,95)$ при $p < 0,01$ в группе Д. Анализ дан-

ных в рамках корреляции гомеостатических процессов и компонентов, формирующих МОК по параллелям «ВИК – СО» и «ВИК – ЧСС», позволил установить, что синхронизация гомеостаза осуществлялась за счет обоих компонентов (при уровне значимости коэффициентов корреляции $p < 0,05-0,001$). Следовательно, с математической точки зрения изменения в состоянии сердечно-сосудистой системы не были случайными, т.к. значения коэффициентов корреляции прослеживались на уровне функциональных связей, и этот аспект должен рассматриваться как еще один важный аргумент, обосновывающий существование предполагаемого механизма регуляции гомеостаза сердечно-сосудистой системы в условиях продолжительной психофизической активности, реализующейся на фоне прогрессирующего острого утомления организма. Для количественного обоснования материальности описываемого явления был реализован «Способ количественной оценки экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы» [11], позволяющий количественно определять эффект экономичности следующим образом:

$$\text{ЭкФ}_{\text{ССС}} = 56,44 - 0,45\text{ЧСС} + 0,47\text{СО},$$

где $\text{ЭкФ}_{\text{ССС}}$ – величина экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы (в баллах), СО – систолический объем (мл), ЧСС – частота сердечных сокращений (раз/минуту).

Расчетная часть способа реализована с соблюдением следующих условий: 1) значения $\text{ЭкФ}_{\text{ССС}}$, близкие к 100, характеризуют максимальные значения экономичности, близкие к 0 – минимальные; 2) расчетные значения $\text{ЭкФ}_{\text{ССС}}$ ранжируются по 5 классам, характеризующим уровень экономичности; 3) формульное решение предполагает расчет $\text{ЭкФ}_{\text{ССС}}$ в диапазонах ЧСС и СО, которые могут наблюдаться в диапазоне «состояние покоя – интенсивная психофизическая активность», что позволяет использовать описываемый «Способ ...» без ограничений по диапазону интенсивности психофизической активности.

Диагностическая ценность предлагаемого параметра как параметра оценки функционального состояния практически не исследована. Однако эта характеристика функционального статуса организма, непосредственно связанная с важнейшими процессами жизнеобеспечения, может быть использована для мониторинга ССС и гомеостаза организма на различных временных отрезках психофизической активности и/или для различных этапов ис-

следуемых процессов. Следует отметить, что данный «Способ ...» в своём решении в большей степени ориентирован на вопросы спортивной медицины, но может использоваться и по таким направлениям как функциональная диагностика, физиология, гигиена, валеология, медико-биологическое сопровождение деятельности лиц экстраординарных профессий. Результаты апробации функционального теста для категории лиц с пограничными значениями артериального давления свидетельствуют о том, что, начиная уже с латентной фазы, гипертоническая болезнь характеризуется рассогласованием регуляторных механизмов. Объективным признаком подобного рассогласования в условиях циркадианного ритма активности организма является снижение расчетной величины $\text{ЭкФ}_{\text{ССС}}$ менее 40 баллов для утренних значений с нарастающим амплитуды снижения этого показателя для вечерних значений более 3–5 баллов. Назначение медикаментозной коррекции симптомов гипертонической болезни при наличии её адекватности приводит к нормализации значений $\text{ЭкФ}_{\text{ССС}}$ более 40 баллов с исчезновением амплитуды снижения этого показателя для вечерних значений. Следует отметить, что предлагаемый параметр характеристики функционального состояния [по данным корреляционного анализа] не связан с периодом года, продолжительностью трудового стажа, возрастом. Подобные качества позволяют предполагать наличие потенциальной диагностической и/или прогностической ценности расчетного показателя «экономичность функционирования сердечно-сосудистой системы» как потенциального маркера, который может использоваться для оценки: объема реализованной психофизической активности, состояния выносливости и тренированности, элементов дезадаптации и других процессов, протекающих в организме, в том числе, связанных с психофизической активностью и протекающих в условиях острого утомления.

Заключение

1. Использование «Способа количественной оценки экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы» [11] расширяет известные приемы функциональной физиологической оценки состояния человеческого организма. Следует подчеркнуть наличие важного методического преимущества разработанного способа: оценка функционального статуса организма для большинства известных способов основывается на оценке функциональных ресурсов посредством

нагрузочных тестов. В условиях трудовой или спортивной деятельности выполнение нагрузочных тестов еще больше снижает работоспособность, с одной стороны, а проведение теста создает, прежде всего, определенную продолжительность временных затрат, что нарушает график и ритм трудовой деятельности, тренировочного процесса и т.д. Предлагаемый прием оценки функционального состояния лишен этих недостатков, т.к. основан на методике мониторинга таких параметров ССС, которые могут быть отслежены в условиях трудовой деятельности на рабочем месте, в том числе и в режиме самообследования. Временные затраты на процедуру обследования, расчет, оценку результатов позволяют отнести предлагаемый способ к группе экспресс-способов.

2. Изучение вопросов экономичности функционирования отдельных систем или организма в целом представляет собой научный поиск фундаментального уровня. Кроме рассмотренного способа к настоящему времени аналогичная задача для данной популяции обследованных и условий трудовой деятельности реализована для дыхательной системы [10]. Сопоставление содержательной части данных способов позволяет говорить о том, что эффект экономичности в дыхательной системе реализуются более демонстративно – за счет нарастания дыхательного объема при синхронизированном снижении частоты дыхательных движений. Компиляция фактов, отслеженных для эффектов экономичности двух висцеральных систем организма, позволяет предположить следующие базовые свойства экономичности функционирования: а) экономичность как свойство присуще целому ряду функциональных систем организма; б) набор элементов, обеспечивающих идентификацию и реализацию экономичности функционирования отдельной системы организма, является оригинальным; в) свойство экономичности функционирования систем организма при разнообразии элементов ее образующих будет реализовываться в формате нескольких исполнительных механизмов; г) реализация эффекта экономичности осуществляется на фоне равновесного состояния отделов автономной нервной системы или преобладания активности парасимпатического отдела автономной нервной системы; д) оригинальный набор элементов, обеспечивающих экономичность функционирования отдельной системы организма и реализующихся посредством одного из исполнительных механизмов, будет всегда сориентирован на достижение полезного результата – создание условий, обеспечива-

ющих реализацию экономичности функционирования для отдельной функциональной системы организма, которая, в свою очередь, ориентирована на обеспечение успешности психофизической активности всего организма.

3. Высказанные предположения как концептуальная точка зрения на гомеостаз здоровых и практически здоровых лиц в условиях продолжительной психофизической активности могут быть представлены следующим образом: Реализация психофизической активности в условиях продолжительной трудовой деятельности характеризуется активацией определенного – генетически детерминированного – физиологического механизма, который в своем положительном результате сориентирован на обеспечение устойчивости гомеостаза человеческого организма посредством создания условий для экономичного вовлечения функциональных возможностей и резервов отдельных систем организма. Вероятным источником активации предполагаемого физиологического механизма является возникновение и прогрессирование процесса острого утомления, возникающее как следствие сдвига отдельного(ых) параметра(ов) функциональных систем организма, которые по мере достижения определенных значений являются пусковыми для перехода системы к условиям функционирования в более экономичном режиме, что обеспечивается возможностями самой системы и/или содружественными рефлексными другими функциональных систем.

4. Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что адаптация данной разработки к задачам профессиональной деятельности пожарных-спасателей и лиц других экстремальных профессий соответствует решению актуальных задач в области мониторинга профессионального здоровья, тренированности, выносливости, процесса профессиогенеза [4,12]., т.е. методически ориентирована на обеспечение приоритетных задач медико-биологического сопровождения профессиональной деятельности лиц экстремальных профессий.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. [и др.]. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: Мет. рек. // Variability сердечного ритма: теоретические аспекты и клиническое применение: тез. докл. межд. симп. (Ижевск, 20–21 ноября 2003 г.). – Ижевск, 2003. – С. 201–255.
2. Большая медицинская энциклопедия / Под ред. Б.В. Петровского. – Т. 26. – М.: Советская энциклопедия, 1985. – С. 140–142.

3. Главацкий Г.Д., Цай Ю.Т. Обеспечение безопасности жизнедеятельности лесных пожарных. – Красноярск: Платина, 2006. – 263 с.
4. Домрачев, А.А. Человеческий фактор и боеготовность оперативных подразделений МЧС / Домрачев А.А. – Красноярск: КрасГМУ, 2011. – 119 с.
5. Загрядский, В.П. Методы исследования в физиологии труда / В.П. Загрядский, З.К. Сулимо-Самуйлло. – Л.: Наука, 1976. – 94 с.
6. Загулова Д.В. Принципы взаимодействия антропофизиологических и психологических систем: Автореф. дис. д-ра. мед. наук. – Томск, 2003. – 38 с.
7. Михайлов В.М. Вариабельность сердечного ритма. Опыт практического применения. – Иваново, 2000. – 200 с.
8. Надель-Червинская М.А. Червинский П.П. Большой толковый словарь иностранных слов / М.А. Надель-Червинская, – Т. 3. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1995. – 512 с.
9. Основные виды деятельности и психологическая пригодность к службе в системе органов внутренних дел / Под ред. Б.Г. Бовина, Н.И. Мягких, А.Д. Сафронова. – М.: НИЦ проблем медицинского обеспечения, 1997. – 344 с.
10. Домрачев А.А., Михайлова Л.А., Домрачева М.Я. Способ количественной оценки экономичности функционирования дыхательной системы // Патент России № 2392854. 2010. Бюл. №18.
11. Домрачева М.Я., Михайлова Л.А., Домрачев А.А. Способ количественной оценки экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы // Патент России № 2438563. 2012. Бюл. № 1.
12. Чиж И.М., Жилиев Е.Г. Актуальные проблемы психофизиологического обеспечения военно-профессиональной деятельности // Военно-мед. журн. – 1998. – №3. – С. 4–10.

УДК 616.31: 531.011

УСЛОВИЕ ГОТОВНОСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ НАГРУЗКАМ

¹Ерошин В.А., ¹Джалалова М.В., ²Багдасарян Г.Г., ²Арутюнов С.Д., ²Антоник М.М.,
²Степанов А.Г.

¹НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail: margarita-vd@mail.ru;

²Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, .
Москва, e-mail: stepanovmd@list.ru

Рассмотрена возможность использования обобщенного реверсионного торка для оценки готовности дентальных имплантатов к функциональным нагрузкам. Описана методика определения коэффициентов вращательной жесткости. Эксперименты по их определению проводились на имплантатах различных размеров фирмы Conmet (Россия), закрепленных в образцах цилиндрической формы из линейно-упругого материала боксил, используемого в качестве аналога костной ткани. Приведены результаты численного расчета коэффициентов вращательной жесткости методом конечных элементов, а также полей напряжений в боксиле в окрестности дентальных имплантатов. Экспериментальные результаты сравниваются с численными расчетами.

Ключевые слова: ортопедическая стоматология, дентальный имплантат, коэффициент вращательной жесткости

CONDITION OF READINESS OF DENTAL IMPLANTS TO FUNCTIONAL LOADS

¹Eroshin V.A., ¹Dzhalalova M.V., ²Bagdasaryan G.G., ²Arutyunov S.D., ²Antonik M.M.,
²Stepanov A.G.

¹Institute of Mechanics of Lomonosov Moscow State University, Moscow, e-mail: margarita-vd@mail.ru;

²Moscow Evdokimov State Medical Stomatologic University, Moscow, e-mail: stepanovmd@list.ru

The possibility of using a generalized reversion torch to evaluate the readiness of dental implants for functional loads is considered. A technique for determining the rotational stiffness coefficients is described. Experiments on their determination were carried out on implants of various sizes from Conmet (Russia), fixed in cylindrical samples of linear-elastic material of boksil used as an analogue of bone tissue. The results of numerical calculation of rotational stiffness coefficients by the finite element method as well as stress fields in the box in the vicinity of dental implants are presented. The experimental results are compared with numerical calculations.

Keywords: prosthetic dentistry, dental implant, the rotational stiffness coefficient

Установка винтовых имплантатов в предварительно просверленные отверстия производится обычно с помощью динамометрического ключа. В процессе фиксации определяется максимальное значение крутящего момента, которое позволяет оценить начальную прочность соединения имплантата с костной тканью, и на основании этих данных решить вопрос о немедленном или 2-х этапном проведении операции. Развитием этой технологии стал тест на реверсионный торк, уже давно использующийся для оценки прочности крепления имплантатов [1, 4].

Тест на реверсионный торк был предложен с целью ранней и объективной проверки готовности имплантатов к функциональным нагрузкам. Однако его надо проводить очень осторожно, не нарушая нормального заживления костной ткани. Единственное, чего не хватает этой методике, это одновременного измерения углов поворота имплантата.

В связи с этим актуальной является цель исследования – определение коэффициента вращательной жесткости, а именно: за-

давая небольшое значение вращающего момента и измеряя соответствующий ему угол поворота имплантата, появляющийся за счет упругой деформации костной ткани в его окрестности, можно определить коэффициент вращательной жесткости, который характеризует прочность соединения (сращивания) имплантата с костной тканью при торсионном нагружении. Методика этих измерений, называемая лазер-торк-тестом, является естественным продолжением и развитием теста на реверсионный торк [1, 5].

Материалы и методы исследования

Методика измерения углов поворота имплантатов при торсионных нагрузках. Определение коэффициента вращательной жесткости K_{ϕ} производится по формуле $K_{\phi} = M / \phi$, где M – произведение силы на плечо (Н·см), ϕ – угол поворота имплантата (рад.) [5, 6].

При проведении методических измерений коэффициента вращательной жесткости (рис.1) имплантат (1), закрепленный в аналоге костной ткани (2), устанавливается горизонтально, а на коромысло (4), жестко прикрепленное к его оси соединительным штифтом (3), подвешиваются грузики для создания вращающего момента.

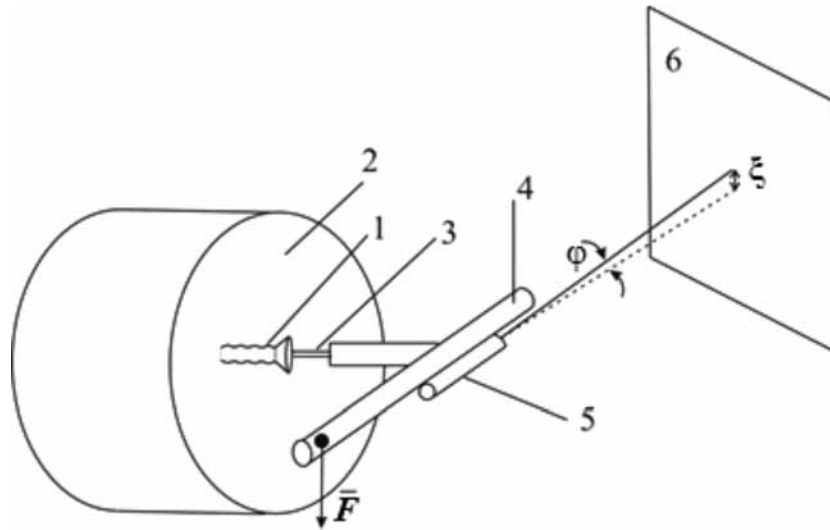


Рис. 1. Схема установки для определения коэффициентов вращательной жесткости: 1 – имплантат; 2 – аналог костной ткани; 3 – штифт; 4 – рычаг-коромысло; 5 – лазер; 6 – экран

При нагружении правого плеча происходит завинчивание имплантата (вращение по часовой стрелке), левого – отвинчивание (вращение против часовой стрелки). В отличие от реверсионного торка при определении коэффициента вращательной жесткости момент прикладывается в обе стороны для того чтобы выяснить нет ли люфта, а за величину угла поворота берется их среднее арифметическое значение. Зная смещение ξ на экране (6) луча лазера (5), прикрепленного к коромыслу, можно определить угол φ поворота имплантата: $\varphi = \xi/L$, где L – расстояние от имплантата до экрана ($\xi \ll L$). При таком способе нагружения имплантата можно очень точно дозировать вращательные нагрузки, избегая опасных значений крутящего момента.

Результаты исследования и их обсуждение

Эксперименты по определению коэффициентов вращательной жесткости проводились на имплантатах фирмы Sonnet (Россия) различных размеров, закрепленных в образцах цилиндрической формы из материала боксил. При фиксации имплантата

крутящий момент составлял $M = 1 \cdot \text{Н} \cdot \text{см}$. Определение коэффициента вращательной жесткости проводилось при нагружении моментом $M = 0,1 \cdot \text{Н} \cdot \text{см}$, т.е. торсионная нагрузка была на порядок меньше, чем при фиксации. Необходимо подчеркнуть, что при малых значениях вращающего момента значение K_φ не зависит от величины торсионной нагрузки, т.е. при оценке жесткости крепления имплантата можно использовать щадящие режимы нагружения. Для методических исследований в качестве аналога костной ткани был выбран довольно мягкий материал боксил, так как он является линейно упругим. Ранее аналогичные измерения проводились на твердом пенопласте, однако его диаграмма $\sigma \sim \varepsilon$ имеет более сложный вид, и сравнение этих экспериментов с численными расчетами было бы не так убедительно. Результаты измерений коэффициента вращательной жесткости K_φ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Зависимость коэффициента вращательной жесткости (K_φ) имплантатов от площади контакта S с аналогом костной ткани (боксил)

| Параметры | Группы экспериментов | | | | | | | |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | I | | | | | II | | |
| d , мм | 3,3 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 4,0 |
| l , мм | 8,0 | 10 | 12 | 12 | 16 | 10,4 | 10 | 16 |
| S , мм ² | 82,9 | 125,6 | 131,9 | 150,7 | 202 | 114,3 | 125,6 | 201 |
| K_φ , Н·мм/рад | 95,7 | 146,1 | 152,4 | 167,9 | 244,2 | 106,7 | 127,4 | 221 |

Здесь d – диаметр имплантата, l – его фактическое заглубление в материале, S – площадь поверхности контакта имплантата с аналогом костной ткани. К первой группе экспериментов, отмеченных цифрой I в верхней части таблицы, относятся измерения для имплантатов, закрепленных в цилиндрическом образце из боксила диаметром $d=42$ мм и высотой $H=22$ мм, которые располагались по окружности на расстоянии 10 мм от края. Имплантаты из второй группы были закреплены в центре цилиндров диаметром $d=20$ мм и высотой $H=30$ мм. Для образцов из II группы также были проведены численные расчеты (табл. 2).

В условиях клиники измерения с использованием методики лазер-торк-теста можно проводить параллельно с измерениями коэффициента стабильности имплантата (КСИ) с помощью прибора Osstell ISQ. Для этого на шестигранный штифт с магнитом крепится специальное коромысло, с помощью которого на имплантат передается торсионная нагрузка. Считывание смещения луча лазера на экране, соответствующее углу поворота имплантата, производится таким же образом, как это делалось при определении коэффициентов продольной жесткости [6] (видеокамера записывает перемещение лазера на экране и после обработки всей информации на компьютере

Таблица 2

Зависимость коэффициента K_{ϕ} вращательной жесткости от площади контакта имплантата S

| | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| S (площадь боковой поверхности имплантатов), мм ² | 114,3 | 125,6 | 201 |
| Максимальные σ (Н/мм ²) напряжения по Мизесу в боксиле в окрестности имплантата | 0,19 | 0,13 | 0,07 |
| K_{ϕ} (расчёт), Н·мм/рад | 106,5 | 156 | 239 |

На рис. 2 изображена зависимость коэффициента вращательной жесткости K_{ϕ} от площади контакта имплантата S , которая является линейной и, очевидно, проходит через ноль (квадраты – эксперименты группы I, кружочки – группы II). Результаты численных расчетов на рис. 2 изображены крестиками. Сравнение показывает, что опытные данные хорошо согласуются с численными расчетами.

появляется значение коэффициента вращательной жесткости). Эксперименты показали, что величина коэффициента жесткости, соответствующего вращению имплантата вокруг оси симметрии, приблизительно равна половине коэффициента жесткости при поперечных нагрузках. Так как значениям КСИ > 65, при которых имплантат считается готовым к функциональным нагрузкам, соответствуют коэффициенты нормальной

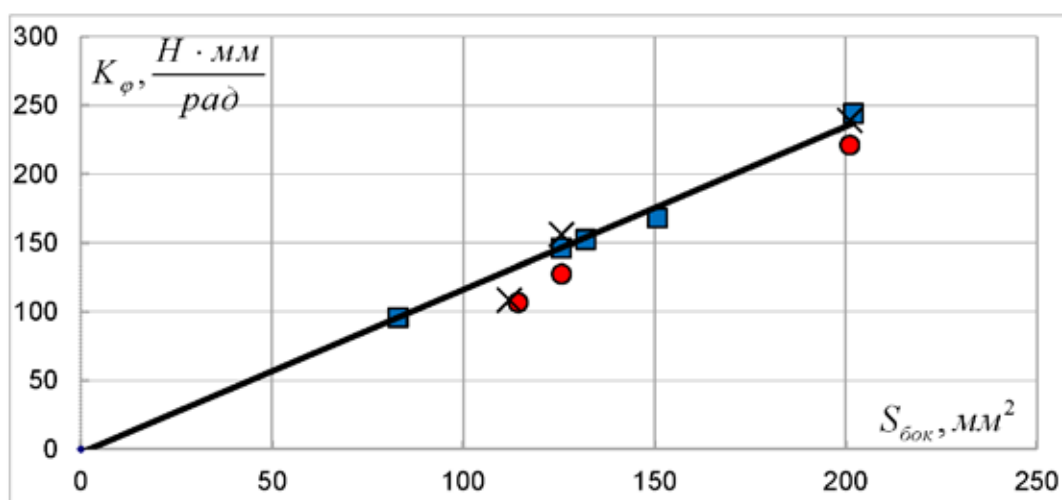


Рис. 2. Зависимость коэффициента вращательной жесткости от площади контакта имплантата с аналогом костной ткани:

■ – эксперименты группы I; ● – группы II; × – численные расчеты

жесткости $K_n > 21,5$ Н·м/рад, получаем, что при значениях коэффициента вращательной жесткости $K_\phi > 10,7$ Н·м/рад дентальные имплантаты также должны быть готовы к функциональным нагрузкам.

Численный расчет коэффициентов вращательной жесткости

В данном разделе показаны результаты численного расчета коэффициентов вращательной жесткости методом конечных элементов, а также полей напряжений в аналоге костной ткани (боксил) в окрестности дентальных имплантатов [2, 6].

Исследовались 3 варианта винтовых титановых имплантатов фирмы Conmet (Россия), отличающихся длиной и диаметром. На рис.3 изображена осесимметричная конечно-элементная компьютерная модель имплантата, ввинченного в образец из материала боксил цилиндрической формы высотой 30 мм и диаметром 20 мм.

рименте, граничные условия заданы в виде полного запрета на перемещения точек нижнего основания образца.

Численные исследования распределения напряжений в материале образца показали, что значения напряжений вблизи острого края винтовой резьбы примерно в 1,5 раза больше, чем во впадинах резьбы. В качестве примера на рис. 4 показаны результаты численных расчетов для варианта имплантата диаметром 4 мм и длиной 19 мм – перемещение имплантата и значения напряжений по Мизесу в материале образца вблизи боковой поверхности имплантатов (табл. 3).

Для того чтобы можно было увидеть напряженно-деформированное состояние образца и имплантатов внутри и особенно в окрестности имплантатов, на рисунке из цилиндрического образца вырезана 1/4 часть его объема. Для лучшей визуализации деформированные образцы везде изображены специально в утрированном масштабе.

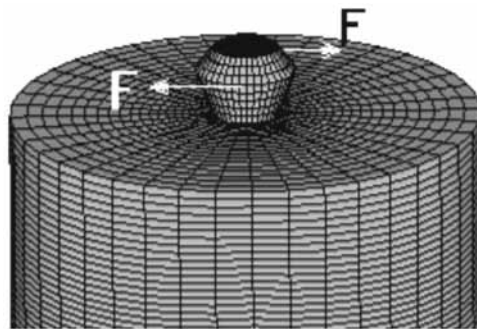


Рис. 3. Имплантат в образце под действием вращающего момента: $F=0,125$ Н, плечо $l=2$ мм, размеры образца $d=20$ мм, $h=30$ мм

К верхней части имплантата приложен вращающий момент (показано стрелками) – при таком нагружении имплантат совершает вращательное движение относительно оси симметрии. Для боксила значения модуля Юнга $E = 1,9$ МПа и коэффициента Пуассона $\mu = 0,47$.

Для построения модели использовался объемный элемент с 20 узлами и 3 степенями свободы в каждом узле. Как и в экспе-

Сравнение коэффициентов жесткости, полученных в численном и физическом экспериментах, приведено в таблице 3 – расхождение находится в интервале 0,2%–8,0%. Вполне удовлетворительное согласование численных расчетов с опытными данными подтверждает как достоверность экспериментальных результатов, так и адекватность методики численных расчетов [3].

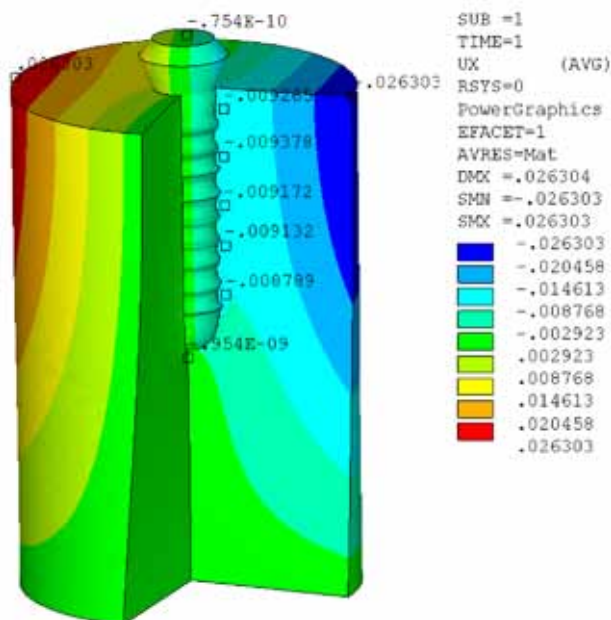


Рис. 4. Длина имплантата 19 мм, диаметр 4 мм; закреплено дно образца, смещение по оси x

Таблица 3

Напряжения и перемещения имплантатов под действием вращающего момента для различных вариантов

| | Вариант 1 $h = 13$ мм, $d = 3.3$ мм | Вариант 2 $h = 13$ мм, $d = 4$ мм | Вариант 3 $h = 19$ мм, $d = 4$ мм |
|---|---|---|---|
| Максимальные (мм) перемещения образца (расчёт) | 0,024 | 0,030 | 0,026 |
| K_{ϕ} (расчёт), Н·мм/рад | 106,5 | 156 | 239 |
| S (площадь боковой поверхности имплантатов), мм ² | 114,3 | 125,6 | 201 |
| Максимальные σ (кг/мм ²) напряжения по Мизесу в бокселе в окрестности имплантата | 0,0015 | 0,0013 | 0,0007 |
| Физический эксперимент K_{ϕ} (эксперимент), Н·мм/рад | 106,7 | 146 | 220 |
| Отличие значений K_{ϕ} в физическом и численном экспериментах (в процентах) | 0,2% | 6,4% | 8,0% |

Выводы

Описанная выше схема методических измерений коэффициентов вращательной жесткости для имплантатов, закрепленных в аналогах костной ткани еще довольно громоздка, но уже сейчас при незначительных изменениях ее можно использовать *in vivo* в условиях клиники. Необходимо подчеркнуть, что в отличие от приборов Periotest M и Osstell ISQ, торк-тест дает оценку готовности имплантатов к функциональной нагрузке на основании измерений только касательных напряжений. Создание приборов, использующих методику обобщенного реверсионного торка, должно повысить эффективность восстановительных операций с использованием дентальных имплантатов.

Список литературы

1. Арутюнов С.Д., Ерошин В.А., Джалалова М.В., Бойко А.В., Тарнуев В.В. Оценка прочности крепления дентальных имплантатов методом лазер-торк теста // Российский стоматологический журнал. – 2010. – №6. – С.4–6.
2. Джалалова М.В., Ерошин В.А., Лосев Ф.Ф., Унанян В.Е., Буктаева М.Л., Лебедеко И.Ю., Арутюнов С.Д. Численное исследование напряжения и перемещения дентальных имплантатов в образце // Российский стоматологический журнал. – 2009. – №5. – С.7–9.
3. Джалалова М.В., Ерошин В.А. Математическое моделирование в задачах стоматологии // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Изд-во Нижегород. ун-та (Н. Новгород). – 2011. – №4. – С. 421–422.
4. Дронов М.В. Применение резонансно-частотного метода для оценки стабильности и остеоинтеграции дентальных имплантатов: дис. канд. мед. наук. – М., 2007. – 185 с.
5. Ерошин В.А., Арутюнов С.Д., Арутюнов А.С., Унанян В.Е., Бойко А.В. Подвижность дентальных имплантатов: приборы и методы диагностики // Российский журнал биомеханики. – 2009. – Т. 13. №2. – С.34–48.
6. Yeroshin V.A., Dzhahalova M.V. Stress-Strain State of Biomechanical System Implant-Elastic Foundation // Russian Journal of Biomechanics. – 2012. – Vol. 16, №3. – P.70–81.

УДК 616.1-079.4

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ ТЕРМОГРАФИИ ПРИ СОСУДИСТЫХ ПАТОЛОГИЯХ (КРАТКИЙ ОБЗОР)**Кожевникова И.С., Панков М.Н., Старцева Л.Ф., Афанасенкова Н.В.***ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова»,
Архангельск, e-mail: m.pankov@narfu.ru*

В статье рассмотрены результаты применения инфракрасной термографии при различных сосудистых патологиях и патологиях с вовлечением сосудистого русла. Методика получила новый виток развития в последние годы, в связи с техническим усовершенствованием оборудования для снятия и чтения термограмм. В настоящее время применение термографии позволяет диагностировать патологические изменения на ранней доклинической стадии заболевания, дает возможность проводить мониторинг лечения (как хирургического, так и консервативного) в щадящем для пациента варианте. Однако, для повсеместного внедрения в практику, методика инфракрасной термографии требует дополнительных исследований и создания автоматических программ для обработки термоснимков.

Ключевые слова: инфракрасная термография, функциональная диагностика, мониторинг лечения**APPLICATION OF INFRARED THERMOGRAPHY WITH VASCULAR PATHOLOGY (BRIEF OVERVIEW)****Kozhevnikova I.S., Pankov M.N., Startseva L.F., Afanasenkova N.V.***Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk,
e-mail: m.pankov@narfu.ru*

In the article results of application of infrared thermography at various vascular pathologies and pathologies with involvement of a vascular bed are considered. The methodology has received a new spiral of development in recent years, in connection with the technical improvement of equipment for removing and reading thermograms. Currently, the use of thermography allows you to diagnose pathological changes in the early preclinical stage of the disease, makes it possible to monitor treatment (both surgical and conservative) in a patient-friendly option. However, for widespread introduction into practice, the method of infrared thermography requires additional research and the creation of automatic programs for the processing of thermosamples.

Keywords: infrared thermography, functional diagnostics, monitoring of treatment

Инфракрасная термография (ИКТ) основана на регистрации собственного теплового излучения объектов в инфракрасном диапазоне. Метод ИКТ регистрирует только собственное тепловое излучение объектов, поэтому он абсолютно безопасен для человека и может без ограничений использоваться в решении широкого спектра диагностических и клинических задач [1]. В последние годы термография получила новый виток развития в связи с усовершенствованием приборной базы, разработкой программного обеспечения для обработки термоснимков. Параметры инфракрасных камер существенно улучшились: чувствительность современных матричных систем достигает 0,0007–0,01°C, при пространственном разрешении 640×480 и скорости регистрации порядка 50–100 кадров в секунду. Наука о данных внесла вклад в разработку программного обеспечения и автоматической обработки термоснимков.

Одним из основных факторов, влияющих на термографическое изображение, является сосудистый компонент. Поэтому широко изучаются в исследовательской термографии сосудистые заболевания и патологии с максимальным вовлечением со-

судов, близких к поверхности кожи. Так, например, с помощью современных тепловизоров можно создавать температурные карты тела и оценивать их в динамике. Что важно, например, в диабетологии, где необходимо тщательно мониторировать периферическую перфузию и жизнеспособность тканей для планирования тактики дальнейшего ведения пациентов, а также, оценки результатов проведенного лечения [8, 9, 13].

Щитовидная железа, как обширно васкуляризованный орган, также хорошо подходит для термографического изучения. Температурные значения над ее поверхностью быстро реагируют на различные патологические изменения, так как орган, располагает обширным кровоснабжением и активно участвует в обмене веществ. При отсутствии функциональных отклонений на термограммах железы нет четких границ органа, так как поверхность над щитовидной железой имеет изотермический характер. При инволюции щитовидной железы часто на термограммах наблюдается мягкая гипотермия. При гиперплазии же, наоборот, на термограммах щитовидной железы фиксируется гипертермия в проекции органа. При диффузном токсическом зобе гипертермия носит гомогенный

характер и часто повторяет форму органа, при узловой гиперплазии – становится неомогенной. При токсической аденоме и раке щитовидной железы проекция патологического очага дает на термограммах область с очень высоким повышением температуры [5]. В настоящее время разрабатываются компьютерные модели и алгоритмы, которые могли бы использоваться для диагностики различных патологий щитовидной железы [10].

Использование ИКТ для дифференциальной диагностики сосудистых заболеваний и использование метода для оценки эффекта проводимого лечения рассмотрены во многих отечественных и зарубежных публикациях [4, 7, 12]. Результаты клинического исследования показывают, что обследование пациентов с помощью ИКТ в кабинете врача при физикальном обследовании, проводимом как с нагрудной пробой, так и без нее, крайне информативно и дополняет диагностическую картину о состоянии сосудов нижних конечностей [14]. Результаты ИКТ показывают высокую корреляцию с другими методами исследования сосудов нижних конечностей. В областях с патологическим изменением кровотока нижних конечностей наблюдается повышение температуры на термоснимках. Температурный контраст между пораженными и здоровыми областями составляет 0,7–1,0 °С [11].

Описаны положительные результаты лечения заболеваний сосудов нижних конечностей с использованием перфторана. Так, при термографическом обследовании пациентов с целью оценки эффективности лечения облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей перфтораном было установлено уменьшение перепада температур между пальцами и стопой в случаях успешного проведения терапевтических методов лечения [6].

Изучен термографический профиль поверхности голени больных с венозной болезнью нижних конечностей (ВБНК) с помощью ИКТ и радиотермографии (РТ) для определения диагностической ценности различных термографических методов в диагностике ВБНК. В качестве референтного метода, подтверждающего наличие или отсутствие патологии вен, использовали ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС). Специфичность и чувствительность комбинированной термографии составили 86,7 и 87,9% соответственно. Венозная болезнь (ВБ) выявлена при УЗАС в 35 случаях, посттромботическая болезнь в стадии реканализации – в 32 случаях, острый венозный тромбоз – в 16 случаях, патологии вен не обнаружено в 31 наблюдении. По мнению авторов, изменения поверхностных и глубоких температур у больных

с ВБ нижних конечностей имеют определенное диагностическое значение, но не достигают возможностей УЗАС. Особенно явно недостаточная эффективность термографии проявляется при начальных стадиях ВБ, когда практически отсутствуют признаки венозного застоя, поэтому термографические методы будут иметь большее клиническое значение, не в диагностике, а в контроле эффективности лечения данного заболевания [3].

Имеется опыт оценки возможностей инфракрасной цветной жидкокристаллической термографии и ИКТ в комплексном лечении больных циррозом печени, осложнённом портальной гипертензией. Полученные с помощью тепловизора результаты дают объективную информацию о степени кровоснабжения передней брюшной стенки у больных циррозом печени, осложнённым портальной гипертензией. Метод позволяет объективно оценить выраженность окольного кровотока по сосудистым коллатералям передней брюшной стенки. Термографические показатели соответствуют ультразвуковым и эндоскопическим данным, что позволяет хирургам определять целесообразность оперативного лечения и проводить неинвазивный мониторинг состояния пациента в послеоперационном периоде [2, 7].

Заключение

Методика инфракрасной термографии, несомненно, занимает всё большее значение в наборе диагностических манипуляций, так как обладает целым рядом достоинств, к которым, в первую очередь, относятся безопасность и неинвазивность, как для обследуемого, так и для исследователя. Термография позволяет диагностировать патологические изменения на ранней доклинической стадии заболевания, что дает возможность проводить регулярный мониторинг лечения (как хирургического, так и консервативного), повторять при необходимости исследование в динамике, и также дает дополнительную диагностическую информацию по ряду различных патологий. Однако, для повсеместного внедрения в практику, методика ИКТ требует дополнительных исследований, разработок в области информационных технологий и создания автоматических программ для обработки термоснимков. За последние несколько лет достигнуты заметные результаты в автоматизации постановки диагноза на основе анализа термограмм. Эти результаты обусловлены улучшением эксплуатационных характеристик тепловизоров, а также успехами в разработке алгоритмов обработки изображений и анализа данных.

Список литературы

1. Анализ теплового рельефа на теле человека / Г.Р. Иваницкий, А.А. Деев, Е.П. Хижняк, Л.Н. Хижняк // Технологии живых систем. – 2007. – Т. 4, № 5–6. – С. 43–50.
2. Возможности термографии в диагностике и лечении больных циррозом печени, осложненным портальной гипертензией / А.Ф. Якупов, А.Ю. Анисимов, А.Ф. Галимзянов [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2008. – Т. 89, № 6. – С. 842–846.
3. Замечник Т.В., Ларин С.И. Возможности термографии в диагностике варикозной болезни нижних конечностей // Флебология. – 2009. – № 3. – С. 10–14.
4. Иваницкий Г.Р. Тепловидение в медицине // Вестник Российской академии наук. – 2006. – Т. 76, № 1. – С. 48–58.
5. Ткаченко Ю.А., Голованова М.В., Овечкин А.М. Клиническая термография (обзор основных возможностей). – Нижний Новгород: Закрытое акционерное общество «Союз восточной и западной медицины», 1998. – 96 с.
6. Хижняк Л.Н. Диагностика и контроль эффективности лечения заболеваний сосудов нижних конечностей с использованием матричных термовизионных систем: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пушкино, 2006. – 23 с.
7. Шушарин А.Г., Морозов В.В., Половинка М.П. Медицинское тепловидение – современные возможности метода // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4. – С. 1–18.
8. Alteration of foot temperature in diabetic neuropathy: is it another piece of puzzle? / A.S. Naicker, S.A. Roohi, C.S. Lee et al. // Med. J. Malaysia. 2006, N 61, Suppl. A. P. 10–13.
9. Assotiation between Foot temperature and SudomotorDisfunction in Type 2 Diabetes / N. Papanas, K. Papatheodorou, D. Papazoglou et al. // J. Journal of Diabetes Science and Technology. 2010, N 4 (4). P. 803–807.
10. Computer Simulation/Practical Models for Human Thyroid Thermographic Imaging / J. Rizkalla, W. Tilbury, A. Helmy et al. // J. Biomedical Science and Engineering. – 2015. – N 8. P. 246–256.
11. Infrared thermal imaging for detection of peripheral vascular disorders / S. Bagavathiappan, T. Saravanan, J. Philip et al. // J. Med Phys. 2009. N. 34. P. 43–47.
12. Low fingertip temperature rebound measured by digital thermal monitoring strongly correlates with the presence and extent of coronary artery disease diagnosed by 64–slice multi-detector computed tomography / N. Ahmadi, V. Nabavi, V. Nuguri et al. // Int. J. Cardiovasc. Imaging. 2009. Vol. 25. P. 725–738.
13. Ring E. F. Thermal Imaging Today and Its Relevance to diabetes / Journal of Diabetes Science and Technology. 2010, N 4 (4), P. 857–862.
14. Sowa M.G., Friesen J.R., Hain M. Evaluating the Potential of Infrared Thermography in the Study of Peripheral Arterial Occlusive Disease // MEASUREMENT 2009 : Proceedings of the 7th International Conference. Smolenice, Slovakia, 2009. P. 427–430.

УДК 616.12-008.331.1/.133/.134.9-004.6-073.7

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ СОННЫХ И ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

¹Поляков В.Я., ¹Пегова С.В., ^{1,2}Николаев Ю.А., ¹Геворгян М.М., ¹Долгова Н.А.,
¹Севостьянова Е.В., ¹Обухов И.В.

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины»,
Новосибирск, e-mail: vpolyakov15@mail.ru;

²ГОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения РФ, Новосибирск

Разработана новая медицинская технология ультразвуковой скрининг-оценки состояния экстракраниального отдела сонных и позвоночных артерий у больных артериальной гипертензией. Технология позволяет повысить эффективность диагностики атеросклеротического поражения артерий в условиях клиники путем последовательного, поэтапного выявления биохимических маркеров атеросклероза, визуализацией изменений сосудистой стенки и показателей кровотока с помощью ультразвукового дуплексного сканирования артерий, оценкой качества жизни, когнитивных нарушений. Данный диагностический подход может использоваться в диагностических центрах, отделениях функциональной и ультразвуковой диагностики клиник различного профиля.

Ключевые слова: ультразвуковое дуплексное сканирование, сонные артерии, позвоночные артерии, скрининг, артериальная гипертензия, атеросклероз

IMPROVING THE APPLICATION OF ULTRASONIC DIAGNOSTIC OF CAROTID AND VERTEBRAL ARTERIES IN HYPERTENSIVE PATIENTS IN CLINIC

¹Polyakov V.Y., ¹Pegova S.V., ^{1,2}Nikolaev Y.A., ¹Gevorgyan M.M., ¹Dolgova N.A.,
¹Sevostyanova E.V., ¹Obukhov I.V.

¹Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, vpolyakov15@mail.ru;

²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

A new medical technology ultrasound screening assessment of the state of extracranial carotid and vertebral arteries in patients with arterial hypertension has been developed. The technology can improve the efficiency of diagnosis of atherosclerotic lesions of arteries in the clinical setting by successive, stepwise detection of biochemical markers of atherosclerosis, visualization of changes in the vascular wall and blood flow indices using ultrasonic duplex scanning of arteries, evaluation of quality of life, cognitive impairment. This diagnostic approach may be used in diagnostic centers, departments of functional diagnostics and ultrasound clinics in various fields.

Keywords: ultrasound duplex scanning, carotid artery, vertebral artery, screening, hypertension, atherosclerosis

Артериальная гипертензия (АГ) является одним из наиболее распространенных сердечно-сосудистых заболеваний. Она встречается среди взрослого населения в 15–30% случаев и наносит значительный ущерб здоровью населения [7]. Особое значение в патогенетических механизмах развития АГ имеет снижение эластичности и повышение жесткости сосудистой стенки [2]. Атеросклеротическая деформация сосудов в области активных рефлексогенных зон меняют физиологические механизмы кровотока, систему регуляции артериального давления. Это определяет самостоятельное патогенетическое значение атеросклероза сонных артерий в васкулярной патологии [10]. Атеросклеротические бляшки могут быть различные по структуре с различной степенью активности отложения липидов, воспалительного компонента и, соответственно, требующих дифференцированного подхода к лечению, профилактике ослож-

нений, динамическому наблюдению [6,8]. Это является основанием, при оценке атеросклероза магистральных артерий в условиях клиники, сочетанного применения визуализационных, биохимических и других диагностических методов [4,6]. Важное значение, в патогенетической взаимосвязи АГ и атеросклероза имеет эндотелий и его состояние. Проявления эндотелиальной дисфункции лежат в основе клинических проявлений начальных стадий атеросклероза [1]. Эндотелий интимы сосудов играет важную роль в процессах регуляции сосудистого тонуса, ремоделирования сосудистой стенки, выполняет барьерную, секреторную, гемостатическую функцию, участвует в процессах воспаления. Эндотелиальная дисфункция проявляется в увеличении или снижении образования в эндотелии различных биологически активных веществ. Одним из методов оценки выраженности эндотелиальной дисфункции является

оценка содержания в крови этих веществ или исследование содержания в крови факторов, повреждающих эндотелий, уровень которых коррелирует с эндотелиальной дисфункцией. К факторам риска повреждения эндотелия относятся: гиперхолестеринемия; гипергомоцистеинемия (ГГЦ); повышенный уровень в крови цитокинов (IL-1 β , TNF- α , IL-8), изменение содержания белков апо-А и апо-В [1,9]. Увеличение содержания липидов в сыворотке крови у больных АГ воздействует на эндотелий сосудов и активирует иммунную систему, способствуя развитию атеросклероза, формированию эндотелиальной дисфункции, прогрессированию АГ [4]. В последние годы существенно возрастает встречаемость АГ, протекающей в условиях коморбидности с другими патологическими процессами, при этом важное значение имеет дифференцированный подход к лечебно-диагностическим мероприятиям, с учетом патогенетических особенностей АГ, развивающихся при заболеваниях почек, эндокринной системы, атеросклерозе различной локализации, ночном апное, при дезадаптации и др. [3, 5].

Патогенетические связи скоростных показателей каротидного кровотока с биохимическими маркерами нарушения липидного обмена могут реализовываться через NO-зависимые механизмы регуляции сосудистого тонуса [6] и систему вегетативного регулирования [4]. В этой связи, естественно предположить, что данные патогенетические механизмы могут играть ключевую роль в регуляции церебрального кровотока. Кроме того высокие градиенты скоростей кровотока в общих и внутренних сонных артериях у больных с АГ способствуют большему тангенциальному давлению в области бифуркации общей сонной артерии у данной категории больных, что является важным фактором риска повреждения эндотелия и развития атеросклероза.

Цель исследования. Провести скрининг-оценку атеросклеротического изменения сонных артерий, кровотока в сонных и позвоночных артериях у больных АГ с использованием ультразвукового дуплексного сканирования сосудов, оценкой биохимических маркеров атеросклероза и степени когнитивных нарушений, показателей качества жизни для разработки новой медицинской технологии.

Материалы и методы исследования

На базе Клиники ФГБНУ Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной медицины (НИИЭКМ) обследовано 76 больных АГ 1–2 стадии, 1–2 степени. В исследование были включены мужчины и женщины в возрасте от 35 до 75 лет. Средний возраст обследованных составил 61,0 \pm 9,3 года. Были сформированы 2 группы: 1 груп-

па (43 обследованных) – больные, у которых по данным ультразвукового дуплексного сканирования сосудов шеи были диагностированы атеросклеротические изменения сонных артерий в виде атеросклеротических бляшек; 2 группа (33 обследованных) – больные с начальными проявлениями атеросклероза в виде утолщения комплекса интима-медиа 1,1–1,4 мм. Группы были сопоставимы по: возрасту, полу. Работа выполнена в соответствии с требованиями Хельсинской декларации для врачей, проводящих медико-биологические исследования с участием людей (в пересмотре 59-й Генеральной ассамблеи Всемирной медицинской ассоциации, Сеул, 2008 г). Все включенные в исследование больные давали информированное согласие.

Проводилось двукратное ежедневное измерение систолического и диастолического артериального давления (по методу Короткова) с оценкой его динамики на фоне базисной медикаментозной терапии (негидропириновые антагонисты кальция, ингибиторы АПФ, бета-блокаторы, сартаны, диуретики), оценка жалоб, сбор анамнеза, объективный осмотр по органам и системам. Качество жизни больных оценивалось по опроснику SF-36. Для выявления атеросклеротического поражения сонных артерий проводилось дуплексное сканирование сосудов шеи на аппарате УЗИ Vivid E9 (США) с определением диаметра общих сонных артерий (ОСА), внутренних сонных артерий (ВСА), наружных сонных артерий (НСА), позвоночных артерий (ПА), толщины комплекса интима-медиа, определение пиковой систолической скорости кровотока общих сонных артерий, внутренних сонных артерий, наружных сонных артерий, размера атеросклеротических бляшек (с точностью до 0,1 мм), степени стенозирования артерий по диаметру, площади, выраженности гемодинамически значимого ускорения кровотока. Гемодинамически значимым стеноз артерии расценивался при увеличении пиковой скорости кровотока (Vps) более 100 см/с. Проводилось ультразвуковое исследование сердца на аппарате УЗИ Vivid E9 (США), суточное мониторирование артериального давления на аппарате Shiller BR-102 (Швейцария), холтеровское мониторирование проводилось с использованием регистратора ЭКГ Shiller MT-101 (Швейцария), биохимическое исследование проводилось на автоматическом биохимическом анализаторе «Konelab 30i» (Финляндия). В сыворотке крови, взятой в утреннее время натощак, определяли содержание общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), липопротеидов апо-А и апо-В с расчетом соотношения Апо-В/Апо-А, D-димера. Рассчитывали содержание холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) по формуле: $ОХС - ХС ЛПВП - триглицериды / 2,2$. Рассчитывали индекс атерогенности (ИА) по формуле: $(ОХС - ЛПВП) / ЛПВП$ (норма 3–3,5), гиперхолестеринемия (ГХ) определяли при повышении содержания ОХС в сыворотке крови более 5 ммоль/л, гиперлипипропротеинемии низкой плотности (ГЛПНП) – при повышении содержания ХС ЛПНП в сыворотке крови более 3 ммоль/л, гипертриглицеридемии (ГТГ) – при повышении содержания ТГ в сыворотке крови более 1,7 ммоль/л, Гиполипипропротеинемии высокой плотности (ГипоЛПВП) определяли при понижении содержания ХС ЛПВП менее 1,0 ммоль/л. За нормативные значения соотношения Апо-В/Апо-А принимали значения для мужчин <0,7; для женщин <0,6, значение уровня D-димера (до 550 нг/мл). Статистическую обработку получен-

ных данных выполняли с использованием пакета статистических программ «STATISTICA 10.0» (Statsoft, США) и пакета анализа Microsoft Excel. Характер распределения исследуемых параметров оценивали графическим способом, а также с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. При параметрическом распределении исследуемого признака оценку межгрупповых различий проводили с использованием *t* критерия Стьюдента. При непараметрическом распределении использовали *U* – критерий Манна – Уитни. Выявленные различия средних величин считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении взаимосвязей морфофункциональных показателей состояния сонных и позвоночных артерий у обследованных больных (табл.1), полученных с помощью ультразвукового дуплексного сканирования сонных и позвоночных артерий, с биохимическими показателями липидного обмена была установлена обратная корреляционная связь толщины комплекса интима-медиа и альфа-холестерина ($r = -0,52, p < 0,05$), апо-А ($r = -0,39 - 0,49, p < 0,05$); а также прямая корреляционная связь уровня триглицеридов и толщины комплекса интима-медиа ($r = 0,31, p < 0,05$).

Выявлены прямые корреляционные связи скорости кровотока *Vps* во внутренней сонной артерии и уровнем холестерина сыворотки крови: $r = 0,32; p < 0,05$ (табл. 1), скоростью кровотока *Vps* в позвоночных артериях и уровнем ЛПНП ($r = 0,30 - 0,39; p < 0,05$), уровнем триглицеридов ($r = 0,34 - 0,35; p < 0,05$), белка апо-В ($r = 0,39 - 0,45; p < 0,05$).

Оценка качества жизни выявила следующие особенности в первой и второй группах обследованных (табл. 2). У больных первой группы с более выраженными атеросклеротическими изменениями в бассейнах сонных артерий, по сравнению со второй, были более низкие показатели жизненной активности (на 14,7%), показатель ролевого функционирования (на 40,6%) (табл. 2). При этом в целом показатель ролевого функционирования, как характеристики когнитивной функции, был снижен и в первой и во второй группах. Показатель физического функционирования и показатель общего состояния здоровья в группе 1 и в группе 2 были на одном уровне.

Таблица 1

Взаимосвязь морфофункциональных показателей *a. carotis, a. vertebralis* и показателей липидного обмена

| | Холестерин | Альфа-холестерин | ЛПНП | Триглицериды | Апо А | Апо В |
|--------------------------------|------------|------------------|-------|--------------|--------|-------|
| Диаметр ОСА Пр | -0,07 | -0,09 | -0,01 | -0,05 | 0,16 | 0,06 |
| Диаметр ОСА Л | -0,01 | -0,11 | -0,02 | -0,15 | 0,06 | -0,21 |
| Диаметр ВСА Пр | -0,23 | -0,19 | -0,06 | -0,10 | -0,17 | -0,18 |
| Диаметр ВСА Л | 0,03 | -0,09 | 0,07 | 0,03 | -0,14 | -0,25 |
| Комплекс интима-медиа ОСА_Пр | -0,05 | -0,52* | 0,14 | 0,31* | -0,39* | 0,17 |
| Комплекс интима-медиа ОСА_Л | -0,02 | -0,22 | 0,04 | 0,06 | -0,49* | -0,13 |
| Скорость (<i>Vps</i>) ОСА_Пр | 0,09 | 0,14 | 0,20 | -0,07 | 0,08 | 0,27 |
| Скорость (<i>Vps</i>) ОСА_Л | 0,14 | 0,01 | 0,26 | 0,06 | -0,09 | 0,31 |
| Скорость (<i>Vps</i>) ВСА_Пр | 0,32* | 0,08 | 0,23 | 0,18 | -0,14 | -0,06 |
| Скорость (<i>Vps</i>) ВСА_Л | 0,00 | -0,04 | 0,12 | 0,13 | -0,07 | 0,06 |
| Скорость (<i>Vps</i>) ПА_Пр | 0,24 | -0,15 | 0,39* | 0,34* | 0,03 | 0,39* |
| Скорость (<i>Vps</i>) ПА_Л | 0,23 | -0,21 | 0,30* | 0,35* | -0,10 | 0,45* |

Примечание. ОСА – общая сонная артерия, ВСА – внутренняя сонная артерия; ПА – позвоночная артерия; Пр – правая; Л – левая, Апо – аполипоропротеин, скорость (*Vps*) – пиковая систолическая скорость кровотока.

Таблица 2

Сравнительная динамика показателей качества жизни у больных в зависимости от степени атеросклеротического поражения сонных артерий в процессе лечения

| | Группа 1 до лечения M±m | Группа 1 после лечения M±m | Гр 2(до лечения) M±m | Гр 2(после лечения) M±m |
|------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| ФФ | 68,0±5,3 | 65,6±8,0 | 65,3±6,7 | 66,0±10,2 |
| РОФС | 22,5±8,1 | 42,9±17,9 | 40,6±9,9 | 50,0±13,7 |
| ФБ | 53,7±5,7 | 53,4±11,0 | 57,5±6,9 | 44,4±10,5 |
| ОЗ | 50,1±3,3 | 45,3±5,1 | 48,6±4,8 | 51,8±5,2 |
| В | 45,7±3,7 | 55,6±8,1 | 52,4±5,3 | 52,0±4,9 |
| СФ | 60,4±5,0 | 73,4± 3,7 | 58,9±7,0 | 54,2±8,3 |
| РОЭС | 47,0±8,7 | 44,4±14,7 | 54,2±10,5 | 44,4±11,1 |
| ПЗ | 60,0±3,1 | 68,0±3,1 | 55,1±4,5 | 56,8±7,3 |

Примечание. ФФ – физическое функционирование, РОФС – ролевое функционирование, ФБ – интенсивность боли, ОЗ – общее состояние здоровья, В – жизненная активность, СФ – социальное функционирование, РОЭС – ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием, ПЗ – психическое здоровье.

В процессе курса лечения у больных первой группы с наличием атеросклеротических бляшек произошло улучшение показателя ролевого функционирования на 90,7%, показателя жизненной активности на 21,7%, показателя психического здоровья на 13,3% (табл. 2). Во второй группе больных, у которых не диагностировались атеросклеротические бляшки в сонных артериях, динамика улучшения показателей жизни по SF 36 была менее выраженная, чем в первой группе обследованных. Из всех показателей качества жизни наибольшее улучшение было в величине показателя ролево-

го функционирования, который улучшился на 23,2% (табл. 2).

У больных 2 группы статистически значимое снижение систолического артериального давления при проведении гипотензивной терапии было достигнуто уже к 4 дню госпитализации и сохранялось до выписки пациентов (табл. 3).

В отличие от 2 группы в группе 1 (табл. 4) статистически значимое снижение артериального давления было достигнуто только к 8 дню госпитализации, причем носило относительно устойчивый характер, так как чередовалось с его кратковременными повышениями.

Таблица 3

Динамика систолического артериального давления в группе 2 (без атеросклеротических бляшек) в процессе лечения

| САД 1 | САД2 | САД3 | САД4 | САД5 | САД6 | САД7 | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 142±2,3 | 141,0±2,0 | 139,4±2,3 | 135,7±2,0* | 134,9±1,5* | 134,6±2,7* | 130,2±1,7* | |
| САД8 | САД9 | САД10 | САД11 | САД12 | САД13 | САД14 | САД15 |
| 129,7±1,2* | 128,8±1,0* | 129,4±1,5* | 128,1±1,3* | 128,5±1,6* | 127,6±1,6* | 129,2±1,8* | 127,5±1,7* |

Примечание. * – статистически значимое отличие от САД 1, p<0,05, САД – систолическое артериальное давление, 1–15 – дни госпитализации.

Таблица 4

Динамика систолического артериального давления в группе 1 (с атеросклеротическими бляшками) в процессе лечения

| САД 1 | САД2 | САД3 | САД4 | САД5 | САД6 | САД7 | |
|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 134,5±2,6 | 132,8±2,3 | 130,7±2,2 | 129,5±2,4 | 130,7±2,2 | 128,7±1,9 | 128,7±1,8 | |
| САД8 | САД9 | САД10 | САД11 | САД12 | САД13 | САД14 | САД15 |
| 126,4±2,0* | 127,1±1,8 | 126,4±1,5* | 128,4±1,4 | 127,4±1,8 | 128,5±2,1 | 125,6±1,7* | 125,5±3,2* |

Примечание. * – статистически значимое отличие от САД 1, p<0,05, САД – систолическое артериальное давление, 1–15 – дни госпитализации.

У больных первой группы выявлены обратные корреляционные связи пиковой систолической скорости кровотока внутренней сонной артерии и показателей систолического и диастолического артериального давления по данным суточного мониторирования ($r = -0,79$ и $-0,65$; $p < 0,05$). Это свидетельствует о возможном большем риске ишемических церебральных нарушений у больных первой группы в периоды повышения артериального давления. У больных первой группы выявлены прямые корреляционные связи толщины комплекса интима-медиа и толщины миокарда задней стенки левого желудочка ($r = 0,38$; $p < 0,05$) и межжелудочковой перегородки ($r = 0,39$; $p < 0,05$). Такой закономерности во второй группе не было выявлено.

Заключение

Известно, что на начальных стадиях атеросклеротических изменений происходит утолщение и уплотнение комплекса интима-медиа стенки сосудов, снижается ее эластичность. Период начальных атеросклеротических изменений стенки сосудов зачастую бывает длительным, при этом морфологически, что можно диагностировать и путем ультразвуковой визуализации, утолщение комплекса интима-медиа бывает незначительным – до 1,2 мм. Важно на этом этапе про дифференцировать возможность быстрого прогрессирования атеросклероза для более интенсивного проведения его профилактики и лечения. При начальных стадиях утолщения у больных АГ комплекса интима-медиа, целесообразно проводить определение в сыворотке крови белков апо-А и апо-В и их соотношения для оценки риска прогрессирования атеросклероза.

Выявление у больных артериальной гипертензией повышения соотношения апо-В/апо-А более 0,7 у мужчин и 0,6 у женщин, повышение общего холестерина выше 5,2 ммоль/л, снижение альфа-холестерина менее 0,9 ммоль/л, снижение менее 50 баллов двух и более показателей по опросни-

ку SF-36, отражающих когнитивные функции, – позволяет выявлять группу риска, в которой в первую очередь целесообразно проводить уточняющее ультразвуковое дуплексное сканирование сонных артерий с целью выявления атеросклероза. Данный диагностический подход является комплексным и позволяет оптимизировать затраты на диагностику атеросклеротического поражения артерий у больных артериальной гипертензией.

Список литературы

1. Агеев Ф.Т. Роль эндотелиальной дисфункции в развитии и прогрессировании сердечно-сосудистых заболеваний // Сердечная недостаточность. – 2003. – № 1. – С. 22–25.
2. Адзерихо И.Э. Артериальная гипертензия: упруго-эластические свойства крупных артериальных сосудов и эффективность антигипертензивной терапии // Медицинские новости. – 2010. – № 10. – С. 24–30.
3. Белялов Ф.И. Лечение болезней сердца в условиях коморбидности. – Иркутск. – 2014. – 311 с.
4. Николаев Ю.А., Геворгян М.М., Козарук Т.В., Кузнецова А.П., Поляков В.Я. Особенности клинико-биохимических и иммунологических показателей у больных артериальной гипертензией, пришлых жителей Севера, сочетанной с заболеваниями гепатобилиарной системы // Бюллетень СО РАМН. – 2012. – № 4. – С. 66–71.
5. Поляков В.Я., Обухов И.В. Особенности патогенеза артериальной гипертензии у пациентов с недостаточным ночным снижением артериального давления // Сибирский Консилиум. – 2000. – № 7. – С. 12–16.
6. Поспелова Л.М., Сорокоумов В.А., Белякова Л.А. К вопросу о возможности уточнения тактики лечения атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий с помощью лабораторной диагностики // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 4. – С. 51–55.
7. Российское медицинское общество по артериальной гипертензии (РМОАГ), Всероссийское научное общество кардиологов (ВНОК). Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Российские рекомендации (третий пересмотр) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – № 6, приложение 2.
8. Back M., Hansson G.K. Anti-inflammatory therapies for atherosclerosis // Nat Rev Cardiol. – 2015, Apr; 12(4). – P. 199–211. doi: 10.1038/nrcardio.2015.5. Epub 2015 Feb 10.
9. Born G., Schwartz C. Vascular endothelium. – Stuttgart: Schattauer, 1997. – 390 p.
10. Coll B., Betriu A., Feinstein S.B. et al. The role of carotid ultrasound in assessing carotid atherosclerosis in individuals at low-to-intermediate cardiovascular risk // Rev Esp Cardiol. – 2013. – № 12. – P. 929–34.

УДК [616.329+616.33-002+616.153.915]: 615.847/.838.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНСЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ ЭЛЕКТРОТЕРАПИИ И ХЛОРИДНЫХ НАТРИЕВЫХ ВАНН В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ, СОЧЕТАННОЙ С ДИСЛИПИДЕМИЕЙ

¹Севостьянова Е.В., ^{1,2}Николаев Ю.А., ¹Поляков В.Я., ¹Маркова Е.Н., ¹Лушева В.Г.,
¹Богданкевич Н.В., ^{1,3}Долгова Н.А.

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины»,
Новосибирск, e-mail: luck.nsk@rambler.ru;

²ГОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения и социального развития РФ, Новосибирск;

³ГБОУ ВПО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»,
Новосибирск, Россия

Изучили эффективность применения трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн у 42 пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ), сочетанной с дислипидемией, мужчин и женщин, в возрасте от 20 до 70 лет. Методом рандомизации сформированы 2 группы: основная группа (n=18) со средним возрастом 49,9±3,5 лет и контрольная группа (n=24) со средним возрастом 50,9±2,5 лет. Пациенты контрольной группы получали базисную медикаментозную терапию в соответствии с медико-экономическими стандартами (МЭС). Пациентам основной группы на фоне базисной медикаментозной терапии в соответствии с МЭС проводили курс трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн. Сравнительный анализ частоты встречаемости основных клинических симптомов ГЭРБ, показателей обмена липидов и показателей качества жизни, проведенный до и после курса лечебных воздействий, выявил более выраженную, достоверную положительную динамику в основной группе в сравнении с контрольной группой. Таким образом, показана эффективность включения в схему лечения больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, сочетанной с дислипидемией трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн, что позволяет рекомендовать данный физиотерапевтический комплекс для данной категории больных.

Ключевые слова: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, дислипидемия, электротерапия, бальнеотерапия

EFFECTIVENESS OF TRASCEREBRAL PULSE ELECTROTHERAPY AND CHLORIDE SODIUM BATHS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE, COMBINED WITH DYSLIPIDEMIA

¹Sevostyanova E.V., ¹Nikolaev Y.A., ¹Polyakov V.Y., ¹Markova E.N., ¹Lusheva V.G.,
¹Bogdankevich N.V., ^{1,3}Dolgova N.A.

¹Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, e-mail: luck.nsk@rambler.ru;

²Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia, Novosibirsk;

³Novosibirsk National Research State University, Novosibirsk

We studied the effectiveness of transcerebral impulse electrotherapy and sodium chloride baths in 42 patients with gastroesophageal reflux disease (GERD), combined with dyslipidemia, men and women, aged from 20 to 70 years. Two groups were formed by the method of randomization: the main group (n = 18) with a mean age of 49,9 ± 3,5 years and a control group (n = 24) with a mean age of 50,9 ± 2,5 years. Patients in the control group received basic medical therapy according to the medical and economic standards (MES). Patients of the main group at the background of basic medical therapy in accordance with the MES received a course of transcerebral impulse electrotherapy and sodium chloride baths. Comparative analysis of the incidence of major clinical symptoms of GERD, lipid metabolism indicators and indicators of quality of life, conducted before and after the course of treatment, showed more pronounced, significant positive dynamics in the main group compared with the control group. Thus, it is shown the effectiveness of inclusion of transcerebral impulse electrotherapy and sodium chloride bath in the scheme of treatment of patients with gastroesophageal reflux disease, combined with dyslipidemia, which allows us to recommend this physiotherapeutic complex for these patients.

Keywords: gastroesophageal reflux disease, dyslipidemia, electrotherapy, balneotherapy

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) как по частоте, так и по спектру осложнений занимает одно из ведущих мест среди заболеваний гастроэнтерологического профиля. Среди взрослого населения РФ она встречается у 20–30%, имея тенденцию к увеличению. Отмечается также рост внепищеводных проявлений ГЭРБ,

значительно снижающих качество жизни больных, и развитие ее тяжелых осложнений: пищевода Баррета и аденокарциномы пищевода [3].

В работах последних лет установлены взаимосвязи между формированием ГЭРБ и нарушениями липидного обмена, обусловленных развитием метаболического

синдрома [2; 8]. Метаболический синдром, важным компонентом которого является дислипидемия, наиболее часто (в 72% случаев) сопровождается заболеваниями пищевода, включающими в себя ГЭРБ с частыми внепищеводными проявлениями, а также недостаточность кардии, грыжи пищеводного отверстия диафрагмы [2]. Избыточная активация при метаболическом синдроме липидной триады (инициация перекисного окисления липидов, фосфолипаз, жирных кислот) ведет к прогрессирующим нарушениям метаболизма, сочетающимся со снижением резистентности слизистой оболочки пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки, толстого кишечника, повреждением паренхимы поджелудочной железы, формированием жирового гепатоза, нарушением моторной функции пищеварительного тракта [2; 8].

Дислипидемия ассоциирована с ожирением, преимущественно, андроида типа [7]. В свою очередь, в ходе эпидемиологических исследований доказана коррелятивная связь между ожирением и ГЭРБ: высокий индекс массы тела ассоциируется с повышением риска формирования ГЭРБ [8; 9]. Висцеральное ожирение способствует повышению внутрижелудочного давления и сопровождается более высоким риском грыжи пищеводного отверстия диафрагмы и манифестации ГЭРБ [9].

Проблема сочетания ГЭРБ с дислипидемией актуальна в плане ранней инвалидизации, снижения трудоспособности, ухудшения качества жизни и прогноза указанной категории больных. Вместе с тем, медикаментозная терапия данной синтропии недостаточно эффективна и сопряжена с осложнениями. В связи с изложенным, повышается значение разработки новых медицинских технологий по немедикаментозному лечению больных с данной коморбидной патологией. Среди методов физиотерапевтических воздействий нами был выделен метод низкочастотной импульсной электротерапии (электросон) в сочетании с курсовым применением хлоридных натриевых ванн. Выбор был обоснован хорошей комбинацией данных физиотерапевтических методов и их способностью эффективно воздействовать на ключевые патогенетические звенья в развитии ГЭРБ и дислипидемии [4; 6; 10]. Комбинированное применение данных методов физиотерапии у больных с данной коморбидной патологией до настоящего времени не было изучено.

Цель исследования: оценить эффективность комплексного применения трансце-

ребральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн в лечении больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, сочетанной с дислипидемией.

Материалы и методы исследования

Проведено комплексное клинико-лабораторное и инструментальное обследование и лечение 42 пациентов ГЭРБ, сочетанной с дислипидемией. Обследованные лица были в возрасте 18–70 лет, со средним возрастом – 50,4±2,5 лет; мужчины (n=15) и женщины (n=27).

Методом рандомизации сформированы 2 группы: основная группа (n=18) со средним возрастом 49,9±3,5 лет и контрольная группа (n=24) со средним возрастом 50,9±2,5 лет. Пациенты контрольной группы получали базисную медикаментозную терапию в соответствии с медико-экономическими стандартами (МЭС). Пациентам основной группы на фоне базисной медикаментозной терапии в соответствии с МЭС проводили курс трансцебральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн.

Исследование липидного обмена включало в себя определение уровня общего холестерина (ОХ), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеинов высокой плотности (Х-ЛПВП), холестерина липопротеинов низкой плотности (Х-ЛПНП). Концентрацию ОХ определяли пероксидазным методом, Х-ЛПВП – пероксидазным методом с преципитацией, ТГ в сыворотке крови – ферментативным методом. Концентрацию Х-ЛПНП рассчитывали из известных значений ОХ и ТГ согласно формуле Friedewald (Фридвальда): $X-ЛПНП, ммоль/л = ОХ - Х-ЛПВП - (0,45 \times ТГ)$. Расчет индекса атерогенности проводили по формуле: $AI = (ОХ - Х-ЛПВП) : Х-ЛПВП$. Для верификации диагноза дислипидемии использовались рекомендации Европейского общества кардиологов, 2007 г. [Диагностика...].

Оценка качества жизни проводилась с применением валидизированного опросника MOS-SF-36.

Для сеансов трансцебральной импульсной электротерапии использовался аппарат «ЭС-10-5» (Малоярославский приборный завод, Россия), частота прямоугольных импульсов 10–20 Гц, длительность каждого импульса 0,5 мс, сила тока 7–8 мА, по главному-сосцевидной методике, продолжительность процедуры 30–40 мин. Сеансы хлоридных натриевых ванн проводили при минерализации 30 г/дм³, температуре воды 36–37 °С, по 10 мин. Сеансы электротерапии и соляных ванн чередовали через день в вышеуказанных режимах, по 8 сеансов каждого вида лечения. Курс лечения пациентов по разработанному комплексу составил 16 дней, ежедневно.

Контроль эффективности терапии до и после проведенного курса лечебных воздействий проводился по динамике клинико-функциональных показателей, показателей липидного обмена, показателей качества жизни, связанного со здоровьем.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием лицензионного пакета статистических программ STATISTICA v. 7.0. Для анализа различий между повторными наблюдениями, в случае нормального распределения, использован критерий t-Стьюдента для парных выборок; если нормальное распределение не наблюдалось – критерий Вилкоксона для парных выборок. Для сравнения частот использовались критерий Вил-

коксона и критерий χ^2 . Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В основной группе после курса применения трансцеребральной электроимпульсной терапии и хлоридных натриевых ванн выявлено статистически значимое снижение частоты встречаемости основных клинических симптомов хронических заболеваний гастродуоденальной зоны, в том числе, патогномичных для ГЭРБ: изжоги, регургитации, других диспепсических расстройств, более в эпигастральной области (табл. 1).

статистически значимое ($p < 0,05$) снижение частоты встречаемости изжоги на 48% и более в эпигастральной области на 42%. Статистически значимых различий частоты встречаемости регургитации, тошноты, других диспепсических расстройств в контрольной группе до и после курса базисной терапии не выявлено (табл. 1).

Сравнительный анализ показателей метаболизма липидов в основной и контрольной группах до и после курса лечения показал следующее. У больных основной группы, получавших на фоне базисной медикаментозной терапии сеансы трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридно-натриевых ванн, по окончании

Таблица 1

Частота встречаемости клинических проявлений (симптомов) хронических заболеваний гастродуоденальной зоны до и после курса лечебных воздействий (n (%))

| Показатель | Группа | До курса | После курса | p |
|------------------------------------|-------------|----------|-------------|-------|
| Изжога | Основная | 9 (50%) | 1 (8%) | 0,005 |
| | Контрольная | 16 (67%) | 4 (19%) | 0,005 |
| Боли в эпигастральной области | Основная | 8 (42%) | 0 | 0,005 |
| | Контрольная | 11 (48%) | 4 (19%) | 0,02 |
| Регургитация | Основная | 1 (8%) | 0 | 0,00 |
| | Контрольная | 7 (29%) | 3 (14%) | 0,10 |
| Тошнота | Основная | 3 (17%) | 0 | 0,06 |
| | Контрольная | 4 (19%) | 2 (9%) | 0,59 |
| Другие диспепсические расстройства | Основная | 10 (58%) | 0 | 0,001 |
| | Контрольная | 4 (19%) | 3 (14%) | 0,68 |

Частота встречаемости изжоги статистически значимо ($p < 0,05$) уменьшилась в основной группе на 42%; более в эпигастральной области – на 42%; регургитации – на 8%; других диспепсических расстройств – на 58%.

В контрольной группе после курса базисной медикаментозной терапии выявлено

курса терапии определялось статистически значимое снижение концентрации общего холестерина в сыворотке крови – на 12,5%, триглицеридов – на 19,2%, Х-ЛПНП – на 19,1%, коэффициента атерогенности – на 27,9%, а также статистически значимое повышение концентрации Х-ЛПВП на 17% (табл. 2).

Таблица 2

Показатели метаболизма липидов до и после курса лечебных воздействий

| Показатель | Группа | До курса | После курса | p |
|---------------------------|-------------|-----------|-------------|--------|
| Общий холестерин, ммоль/л | Основная | 6,42±0,30 | 5,62±0,20 | 0,003 |
| | Контрольная | 6,62±0,63 | 5,85±0,42 | 0,07 |
| Триглицериды, ммоль/л | Основная | 2,13±0,20 | 1,72±0,13 | 0,004 |
| | Контрольная | 2,51±0,32 | 2,00±0,22 | 0,05 |
| Холестерин ЛПНП, ммоль/л | Основная | 4,18±0,30 | 3,38±0,26 | 0,0004 |
| | Контрольная | 4,40±0,50 | 3,64±0,44 | 0,03 |
| Холестерин ЛПВП, ммоль/л | Основная | 1,22±0,06 | 1,43±0,09 | 0,01 |
| | Контрольная | 1,07±0,07 | 1,25±0,13 | 0,30 |
| Коэффициент атерогенности | Основная | 4,48±0,45 | 3,23±0,40 | 0,001 |
| | Сравнения | 5,35±0,77 | 4,04±0,72 | 0,11 |

У больных контрольной группы, получавших только базисную медикаментозную терапию по окончании курса лечения определялось статистически значимое снижение концентрации Х-ЛПНП на 19,1%. Статистически значимых изменений концентрации общего холестерина, Х-ЛПВП, триглицеридов и коэффициента атерогенности в контрольной группе до и после курса лечения, в отличие от основной группы, не выявлено (табл. 2).

Сравнительный анализ показателей качества жизни, связанного со здоровьем, проведенный до и после курса лечебных воздействий, выявил различия в динамике показателей в основной и контрольной группах. В основной группе, после курса лечебных воздействий, отмечалось статистически значимое повышение показателей по шкалам: физического функционирования; ролевого функционирования; общего состояния здоровья; жизненной активности; психического здоровья – в 1,4 раза; социального функционирования – в 1,1 раза; ролевого эмоционально обусловленного функционирования – в 1,3 раза (табл. 3).

Интегральные показатели физического и психического компонента здоровья в основной группе выросли после курса лечебных воздействий, соответственно, в 1,4 и в 1,3 раза. В контрольной группе статистически значимое различие до и после курса базисной медикаментозной терапии выявлено только по показателю ролевого функционирования со снижением его после курса в 1,4 раза.

Интегральный показатель качества жизни, в основной группе после проведенного лечебного комплекса статистически значимо увеличился на 32%, с 61,5 до 80,9 баллов. У пациентов контрольной группы статистически значимых различий по интегральному показателю качества жизни не выявлено ($p=0,09$).

В целом, сравнительный анализ частоты встречаемости основных клинических симптомов ГЭРБ, показателей обмена липидов и показателей качества жизни, проведенный до и после курса лечебных воздействий, выявил более выраженную положительную динамику в основной группе в сравнении с контрольной группой.

Таблица 3

Динамика показателей качества жизни, связанного со здоровьем (по опроснику SF-36) до и после курса лечебных воздействий

| Показатель | Группа | До курса | После курса | p |
|--|-------------|-----------|-------------|---------|
| 1. Физическое функционирование, балл | Основная | 64,1±3,2 | 86,9±2,8 | 0,0001 |
| | Контрольная | 66,7±6,8 | 75,0±5,9 | 0,05 |
| 2. Ролевое функционирование, балл | Основная | 60,7±4,7 | 87,3±5,0 | 0,0002 |
| | Контрольная | 44,6±11,1 | 62,5±9,7 | 0,04 |
| 3. Интенсивность боли, балл | Основная | 57,97±2,6 | 64,5±4,2 | 0,57 |
| | Контрольная | 64,8±5,1 | 69,9±4,0 | 0,12 |
| 4. Общее состояние здоровья, балл | Основная | 54,6±2,6 | 76,9±4,0 | 0,0002 |
| | Контрольная | 55,8±4,8 | 57,0±4,5 | 0,67 |
| 5. Жизненная активность, балл | Основная | 57,8±2,7 | 78,1±4,0 | 0,0001 |
| | Контрольная | 51,1±5,4 | 59,2±5,2 | 0,09 |
| 6. Социальное функционирование, балл | Основная | 72,8±2,6 | 75,9±2,6 | 0,02 |
| | Контрольная | 67,8±4,8 | 76,7±4,8 | 0,09 |
| 7. Ролевое эмоционально обусловленное функционирование, балл | Основная | 69,2±5,3 | 87,2±3,5 | 0,008 |
| | Контрольная | 57,1±9,5 | 69,0±10,1 | 0,13 |
| 8. Психическое здоровье, балл | Основная | 55,0±2,8 | 78,2±3,4 | 0,0001 |
| | Контрольная | 63,7±5,6 | 72,8±4,6 | 0,07 |
| 9. Физический компонент здоровья, балл | Основная | 59,3±2,4 | 81,9±3,5 | 0,00009 |
| | Контрольная | 56,0±6,9 | 65,7±5,7 | 0,05 |
| 10. Психический компонент здоровья, балл | Основная | 63,7±2,8 | 79,9±2,9 | 0,0001 |
| | Контрольная | 59,4±6,1 | 68,1±5,6 | 0,20 |
| 11. Качество жизни, балл | Основная | 61,5±2,4 | 80,9±3,1 | 0,00008 |
| | Контрольная | 57,7±6,2 | 66,9±5,4 | 0,09 |

Из литературных источников известно, что трансцеребральная импульсная электротерапия способствует нормализации функционального состояния центральной нервной системы, восстановлению нормального функционирования вегетативных и соматических систем организма, оказывая выраженный седативный, анальгетический, гипотензивный, липокорректирующий эффекты [4–6; 10].

Ранее было показано, что применение хлоридных натриевых ванн способствует уменьшению тонуса ёмкостных и резистивных сосудов, уменьшению общего периферического сопротивления, а также приводит к преобладанию парасимпатической активности вегетативной нервной системы и усилению процессов торможения в центральной нервной системе [5]. Выявлено также, что хлоридные натриевые ванны способствуют интенсификации тканевого метаболизма, улучшению липидного обмена [6].

Обосновано предположить, что сочетанное применение трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн приводит к синергичному эффекту, влияя на центральные и периферические звенья регуляции, значимо улучшая показатели липидного обмена, клинические показатели и, в итоге, приводя к повышению качества жизни больных.

Заключение. В целом, комплекс полученных данных указывает на эффективность предложенной новой медицинской технологии повышения качества жизни больных с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, ассоциированной с дислипидемией, что позволяет рекомендовать курсовое применение трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн для дополнительного к ба-

зисному медикаментозному физиотерапевтического лечения данной категории больных в условиях стационара.

Список литературы

1. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации. Всероссийское научное общество кардиологов. IV пересмотр. – М., 2009. – 80 с.
2. Лазебник Л.Б., Звенигородская Л.А. Метаболический синдром и органы пищеварения. – М.: Анахарсис, 2009. – 184 с.
3. Лазебник Л.Б. Результаты многоцентрового исследования «Эпидемиология гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в России» (МЭГРЕ) / Л.Б. Лазебник, А.А. Машарова, Д.С. Бордин, Ю.В. Васильев, Е.И. Ткаченко, Р.А. Абдулхаков, М.А. Бутов, Е.Ю. Еремина, Л.И. Зинчук, В.В. Цуканов // *Терапевтический архив*. – 2011. – № 1. – С. 45–50.
4. Леончук А.Л., Меркулова Г.А. Коррекция дислипидемии у больных ишемической болезнью сердца при санаторно-курортном лечении // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. – 2012. – № 4. – С. 8–9.
5. Маркова Е.Н., Николаев Ю.А., Митрофанов И.М. Влияние сочетанного применения трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридно-натриевых ванн на вариабельность сердечного ритма у больных артериальной гипертензией // *Бюллетень СО РАМН*. – 2013. – Т.33, № 6. – С. 110–116.
6. Маркова Е.Н., Николаев Ю.А., Митрофанов И.М. Влияние трансцеребральной импульсной электротерапии и хлоридных натриевых ванн на показатели липидного обмена у больных артериальной гипертензией // *Атеросклероз*. – 2013. – Т.9, № 1. – С. 36–41.
7. Пинхасов Б.Б. Патогенетические особенности первичного ожирения и его типов у женщин репродуктивного возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 2011. – 277 с.
8. Ткач С.М. Современные подходы к лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у больных с ожирением // *Сучасна гастроентерол.* – 2009. – Т.1, № 45. – С. 46–50.
9. Corley D.A., Kubo A. Body mass index and gastroesophageal reflux disease: a systematic review and meta-analysis // *Am. J. Gastroenterol.* – 2006. – № 101. – P. 2619–2628.
10. Sverrisdóttir Y.B. Differentiated baroreflex modulation of sympathetic nerve activity during deep brain stimulation in humans / Y.B. Sverrisdóttir, A.L. Green, T.Z. Aziz, N.F. Bahuri, J. Nyam, S.D. Basnayake, D.J. Paterson // *Hypertension*. – 2014. – V. 63, № 5. – P. 1000–1010.

УДК 616.36 : 615.9/015.45

ОЦЕНКА СЫВОРОТОЧНОГО УРОВНЯ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СИНДРОМЕ ОТМЕНЫ ЭТАНОЛА В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ВОССТАНОВЛЕННОГО ГЛУТАТИОНА

Ефременко Е.С., Чигринский Е.А., Золин П.П., Жукова О.Ю., Нечаева Е.А.

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Омск, e-mail: bx-osma@mail.ru

Существенное преобладание продукции свободнорадикальных субстанций над эффективностью антиокислительной защиты клеток при алкогольной аддикции связано с недостаточностью их устранения антиокислительными компонентами организма. Данный момент является главным предиктором развития окислительного стресса. Патогномичным симптомокомплексом при психических и поведенческих расстройствах, связанных с употреблением значительных доз алкогольсодержащих напитков является синдром абстиненции, имеющий совершенно определенные клинические симптомы и нарушения обмена белков, липидов, углеводов, действия регуляторных молекул. Многочисленность коморбидной патологии и сложность учета влияния иных экзогенных токсических веществ при алкоголизме значительно усложняет корректность трактовки полученных фактических данных. Экспериментальное воспроизведение метаболических признаков физической зависимости от алкоголя представляет возможность устранить указанные факторы и провести более четкий анализ получаемой информации. В статье приведены данные об уровне мочевой кислоты сыворотки крови лабораторных животных в динамике развития реакции отмены алкоголя при введении экзогенного предшественника восстановленного глутатиона. Анализ информации свидетельствует о влиянии предшественника восстановленного глутатиона на уровень мочевой кислоты в сыворотке крови при моделировании алкогольной зависимости.

Ключевые слова: мочевая кислота, пурины, обмен пуринов, пуриновые азотистые основания, глутатион, алкоголь, алкогольная зависимость, алкоголизм, алкогольный абстинентный синдром, алкогольная абстиненция, свободные радикалы, антиоксиданты, активные формы кислорода, антиоксидантная система

EVALUATION OF SERUM URIC ACID LEVELS IN EXPERIMENTAL ETHANOL WITHDRAWAL IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION OF THE PRECURSOR OF GLUTATHIONE

Efremenko E.S., Chigrinski E.A., Zolin P.P., Zhukova O.Y., Nechaeva E.A.

Omsk State Medical University Ministry of Public Health Russian Federation, Omsk, e-mail: bx-osma@mail.ru

A significant dominance of production of free radical substances on the efficiency of the antioxidant defense cells in alcoholic addiction due to the lack of their elimination antioxidant components of the body. This moment is the main predictor of the development of oxidative stress. Pathognomonic symptom in mental and behavioural disorders associated with the use of large doses alcohol is the alcohol withdrawal syndrome with a specific clinical symptoms and metabolic disorders of proteins, lipids, carbohydrates, action of regulatory molecules. The large number of comorbid pathology and the difficulty of accounting for the influence of other exogenous toxic substances when alcohol abuse complicates the correct interpretation of the actual data. Experimental reproduction of the metabolic signs of physical addiction to alcohol is the ability to eliminate these factors and to conduct a more precise analysis of the received information. The article presents data on the level of uric acid of blood serum of laboratory animals in the dynamics of the reaction of alcohol withdrawal with the introduction of an exogenous precursor of reduced glutathione. Analysis of information indicates the influence of the precursor glutathione levels of uric acid in the blood serum in the simulation of alcohol dependence.

Keywords: uric acid, purines, metabolism of purines, purine bases, glutathione, alcohol, alcohol addiction, alcoholism, alcohol withdrawal syndrome, alcohol cravings, free radicals, antioxidants, reactive oxygen species, antioxidant system

Существенное преобладание продукции свободнорадикальных субстанций над эффективностью антиокислительной защиты клеток при алкогольной аддикции связано с недостаточностью их устранения антиокислительными компонентами организма. Данный момент является главным предиктором развития окислительного стресса.

Патогномичным симптомокомплексом при психических и поведенческих расстройствах, связанных с употреблением значительных доз алкогольсодержащих на-

питков является синдром абстиненции, имеющий совершенно определенные клинические симптомы и нарушения обмена белков, липидов, углеводов, действия регуляторных молекул. Многочисленность коморбидной патологии и сложность учета влияния иных экзогенных токсических веществ при алкоголизме значительно усложняет корректность трактовки полученных фактических данных. Экспериментальное воспроизведение метаболических признаков физической зависимости от алкоголя представляет воз-

возможность устранить указанные факторы и провести более четкий анализ получаемой информации.

В статье приведены данные об уровне мочевой кислоты сыворотки крови лабораторных животных в динамике развития реакции отмены алкоголя при введении экзогенного предшественника восстановленного глутатиона. Анализ информации свидетельствует о влиянии предшественника восстановленного глутатиона на уровень мочевой кислоты в сыворотке крови при моделировании алкогольной зависимости.

Цель исследования. В условиях моделирования алкогольной зависимости выяснить возможное влияние на уровень мочевой кислоты в крови лабораторных животных введения предшественника восстановленного глутатиона.

Материалы и методы исследования

В эксперименте использовали 76 беспородных крыс-самцов массой 180–220 г. Для моделирования изменения обмена веществ, характерных для алкогольной абстиненции, применяли модель экспериментального алкоголизма, разработанную проф. Абдрашитовым А.Х. и соавт. (1987). Согласно этой модели, которая позволяет смоделировать нарушения обмена веществ у крыс независимо от фактора предпочтения алкоголя, животным внутривенно вводили 25% раствор этанола в дозе 8 г/кг в сутки в течение 4 дней и 4 г/кг/сут на 5 сутки. Животные подвергались депитации под эфирным наркозом через 1 (группа А1, n=12), 2 (группа А2, n=12), 3 (группа А3, n=12) суток после заключительного введения алкоголя. Животным контрольной группы (n=10) проводилось интрагастральное, эквивалентное введение воды.

Для оценки влияния предшественника восстановленного глутатиона (препарат «Глутоксим») на уровень мочевой кислоты в период реакции отмены этанола были сформированы три группы животных, которым внутримышечно вводили «Глутоксим» в дозе 1 мг/кг/сут в период развития реакции отмены. Выведение животных из эксперимента и измерение показателей проводилось через 1 (группа А1+Г, n=10), 2 (группа А2+Г, n=10) и 3 (группа А3+Г, n=10) суток после последнего введения алкоголя.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью компьютерной программы AnalystSoft Inc., Statplus, версия 5. В качестве основных характеристик описательной статистики применяли медиану (Me), нижний 25-й (L) и верхний 75-й (H) квантили (Me; L; H). Оценку статистической значимости различий проводили с использованием непараметрических критериев: Манна-Уитни (U) и Вилкоксона для связанных выборок (W).

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование показало, что содержание мочевой кислоты в сыворотке крови животных в группе А1 увеличено на 20,3% по отношению к группе контрольных животных ($pU=0,051$). В группе А2 уровень

повышен по отношению к группе контрольных животных в 1,33 раза ($pU=0,022$). Сывороточное содержание мочевой кислоты в данных группах составило 329,9 (301,1; 404,4) и 364,7 (318,7; 386,4) мкмоль/л, соответственно.

Оценка влияния «Глутоксима» на уровень мочевой кислоты в сыворотке крови лабораторных животных в 1 сутки реакции отмены этанола выявила увеличение данного показателя в 1,28 раза ($pU=0,034$) по отношению к контролю, значение которого составило 347,1 (301,7; 420,5) мкмоль/л. В следующие сроки оценки (2, 3 сутки отмены этанола) в условиях применения «Глутоксима» содержание мочевой кислоты статистически не отличалось от значений группы контроля. При статистической оценке связанных выборок значимых изменений выявлено не было.

Мочевая кислота (2,6,8-триоксипурин) находится в клетках и биологических жидкостях в связи с необходимостью экскреции из организма азотистых конечных продуктов метаболизма. Наряду с другими веществами, содержащими в своем составе азот (аминокислоты, креатинин, мочевины, аллантоин), мочевая кислота, является одним из компонентов выведения азота у видов, жизнедеятельность которых протекает преимущественно на суше. Предопределенность данного механизма метаболических процессов сопряжена с существенным уменьшением суточного объема мочи.

В ходе эволюционных преобразований обмена веществ, вероятно, в результате мутаций некоторые виды животных, в том числе и человек, потеряли возможность синтезировать уратоксидазу – фермент, отвечающий за превращение 2,6,8-триоксипурина в аллантоин. Неустрашимое изменение продукции энзима нашло отражение в более высоком уровне мочевой кислоты. Вместе с аллантоином, внутриклеточно и внеклеточно у крыс мочевая кислота обеспечивает заключительный этап распада азотсодержащих соединений [10].

Различные метаболиты и субстраты могут проявлять антиоксидантные свойства при высоком уровне их содержания в организме. Определяющим моментом видится их увеличенная реакционная способность по отношению к веществам свободнорадикального характера с обязательным последствием, связанным с формированием менее реакционных агентов [9].

Физико-химические свойства мочевой кислоты позволяют отнести ее к группе соединений, представляющих эндогенную часть антиоксидантной защиты организма, способной к взаимодействию с активными

формами кислорода. Имеются сведения об устраняющем воздействии мочевой кислоты на супероксид. Предполагается, что при этом она превращается в аллантоин. Выяснение количества аллантоина в различных биоматериалах представляют как косвенный способ оценки уровня окислительной деградации белковых веществ. Подтверждающим фактором актуальности методики является информация о положительной корреляции значений показателей пероксид-индуцированной хемилюминесценции и содержания аллантоина [8]

Главной плазменной модификацией мочевой кислоты принято считать ее натриевую соль в диссоциированном состоянии, что предопределяет формирование в крови одновалентного аниона, характеризующегося повышенной химической стабильностью, неспособностью к образованию перекисных радикалов, и соответственно, ее антиоксидантными свойствами. [4]

Исследования, посвященные оценке влияния алкоголизации пуриновый обмен, в целом показывают, что значимость полученных данных проявляется только в условиях хронической алкогольной интоксикации. Согласно сведениям Zhang J. et al. (2016) уровень пуриновых нуклеотидов в тканях уменьшается при экспериментальной воспроизведении хронической алкогольной интоксикации из-за усиления их катаболизма при воздействии алкоголя и развития вследствие этого повышения содержания мочевой кислоты в сыворотке крови животных, по информации Faller J. et al. (1982, 1984).

Полученные Yamamoto T. et al. (1997) сведения о высокой концентрации пуриновых соединений в крови при сопоставлении воздействия фруктозы и этилового спирта на обмен гетероциклических азотистых оснований в качестве выводов содержат предположение об интенсификации распада нуклеопрецинов. Этиологическим моментом нарушения ферментативного распада пуринов может считаться конверсия ксантиндегидрогеназы в ксантиноксидазу, запускаемая в условиях окислительного стресса. Связанные с влиянием кальпаина и окислением сульфгидрильных групп химические преобразования энзима являются основной причиной конверсии. В тоже время ксантиндегидрогеназная конверсия при алкогольной зависимости во многом связана с нарабаткой большого количества восстановленной формы никотинамидаденинадинулеотида и возникновением вследствие этого состояния «протонной интоксикации». Механизм реакции превращения ксантина в данном случае меняется и требует участия кислоро-

да с побочным формированием супероксидного анион-радикала, являющегося фактором запуска реакций свободнорадикального окисления различных внутриклеточных субстратов [5]. Повышение интенсивности генерации активных форм кислорода, связанное с активацией ксантиноксидазного пути, может быть результатом ингибирования этиловым алкоголем ксантиндегидрогеназы, что показано Yamamoto T. et al. (1995).

Дестабилизация антиоксидантного статуса при хронической алкоголизации отражается на структурной целостности и функционировании мембранных образований, физико-химических свойствах белковых молекул, проявлениях деятельности генетических структур, многочисленных гистологических изменениях [7]. В данном случае действие (в обычных условиях считающихся минорными) компонентов антиоксидантной защиты может приобретать значительно более весомый характер и внешняя лекарственная поддержка эффективности антиоксидантов характеризоваться как один из решающих факторов преодоления окислительного стресса.

Препарат «Глутоксим» является фармакологическим аналогом окисленного глутатиона Он нашел применение в комплексном лечении заболеваний кожи, фтизиатрической практике изучении и лечении опухолевых процессов что связано с его эффектами, опосредованными влиянием на активность компонентов антиоксидантной системы параметры иммунного статуса Также имеются отдельные сведения о возможности его использования при алкогольном абстинентном состоянии [6].

Предполагается, что фармакологические эффекты препарата могут быть связаны либо со стабилизацией дисульфидной связи в молекуле окисленного глутатиона, либо с биотрансформацией экзогенного трипептида в результате функционирования естественных метаболических путей с формированием в качестве продукта реакции восстановленной формы глутатиона, которая и оказывает эффект уменьшения интенсивности течения свободнорадикальных процессов. Во втором случае ферментом, осуществляющим образование активного метаболита лекарственного средства является глутатионредуктаза. В обычных условиях данный фермент обеспечивает каталитическое генерирование эндогенного восстановленного глутатиона из его окисленной формы при участии восстановленного никотинамидадениндинуклеотидфосфата в качестве кофермента. Существование простого механизма внутриклеточного рециклирования глутатиона предполагает опре-

делить его как своеобразный регуляторный процесс, относящийся к установлению сбалансированного состояния между биосинтезом и катаболизмом глутатиона в клетках.

Показаны эффекты препарата в отношении токсических свойств противоопухолевых препаратов, а также обосновано влияние на стабильность цитоплазматической мембран гепатоцитов, учитывающее нормализацию сывороточной активности аланиновой аминотрансферазы и нивелирование других признаков синдрома цитолиза клеток печени, которые одними из первых подвержены повреждающему действию этилового алкоголя.

Антиоксидантные эффекты были сопряжены с влиянием на уровень восстановленного глутатиона и внутриклеточную активность глутатионредуктазы, значения которых становились аналогичными данным показателей в контрольной группе животных. Одновременно с этим в условиях введения препарата происходило уменьшение тканевого уровня малонового альдегида и редуцирование морфологических проявлений поражения печени [1].

Проведенные нами исследования, отражающие влияние аналога окисленного глутатиона на содержание одного из основных внеклеточных антиоксидантов – церулоплазмина – и на уровень мочевой кислоты при алкогольном абстинентном синдроме [2, 3], вместе с полученными данными в ходе настоящего экспериментального моделирования алкогольной зависимости, свидетельствуют об определенном воздействии данного препарата на антиоксидантную

функцию клеток через эффекты на обмен тиоловых соединений.

Список литературы

1. Белевитин А.Б. Лабораторно-диагностические критерии оценки эффективности токсикомодифицирующего действия препарата Глутоксим при химиотерапии лимфосаркомы Плисса в эксперименте // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2009. – № 4 (28). – С. 33–36.
2. Ефременко Е.С. Влияние аналога окисленного глутатиона на содержание церулоплазмина в крови при моделировании физической зависимости от алкоголя // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2016. – № 29. – С. 7–12.
3. Ефременко Е.С. Содержание мочевой кислоты в крови при развитии алкогольной абстиненции // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 10 (66). – С. 611–616.
4. Титов В.Н. Биологические функции (экзотрофия, гомеостаз, эндоэкология), биологические реакции (эксекреция, воспаление, транцитоз) и патогенез артериальной гипертензии. – М. Тверь: ООО Издательство «Триада», 2009. – С. 440.
5. Хавинсон В.Х., Баринов В.А., Арутюнян А.В., Малини В.В. Свободнорадикальное окисление и старение. – СПб: Наука, 2003. – С. 327.
6. Хван А.Г., Кардашян Р.А., Гамалея Н.Б. Применение Глутоксима при купировании алкогольного абстинентного синдрома // I Национальный конгресс по наркологии с международным участием: материалы I Национального конгресса по наркологии с международным участием (Москва, 24–27 нояб. 2009 г.). – Москва, 2009. – С. 126–127.
7. Цыпленкова В.Г., Илларионова Н.Г. Ультраструктура миокарда больных алкоголизмом // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 9. – С. 50.
8. Шестопалов А.В. Аллантион – биологические свойства и функции // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126, №6. – С. 586–591.
9. Becker B. Towards physiological function of uric acid // Free Radic. Biol. Med. – 1993. V. 14 (6). – P. 615–631.
10. Marinello E. Purine nucleotide catabolism in rat liver: labelling of uric acid and allantoin after administration of various labelled precursors // Life Sci. – 2002 V. 70 (24). P– 2931–2941.

УДК 57.08: 004.9

ТРИ СПОСОБА ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПЛОСКИХ ФИГУР ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ ПРОГРАММНЫМИ МЕТОДАМИ

Муслов С.А., Зайцева Н.В., Самосадная И.Л.,
Гавриленкова И.В.

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет (МГМСУ) им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, Москва, e-mail: muslov@mail.ru

Предложены 3 различных способа измерения площади фигур произвольной формы. Данная задача может возникать при оценке численности колоний микроорганизмов, размеров биопленок, площади стоматологических оттисков и в многочисленных других ситуациях. Известные программы анализа изображений, включая их площадь крайне немногочисленны и обладают высокой ценой, что делает их практически недоступными. В данном сообщении авторы представляют для целей измерения площади фигур два весьма известных приложения систему компьютерной алгебры Mathcad и графический пакет Adobe Photoshop, а также редактор обработки графики свободно распространяемую программу ImageJ. В качестве примера рассмотрено изображение колонии одноклеточных микроорганизмов *Candida albicans* – представителя дрожжеподобных грибов. Полученные всеми предложенными способами результаты измерения площади колонии бактерий совпали между собой с точностью до одного пикселя.

Ключевые слова: площадь фигур произвольной формы, программные средства

THREE METHODS OF MEASURING THE AREA OF PLAN FIGURES OF ARBITRARY FORM BY PROGRAM METHODS

Muslov S.A., Zaytseva N.V., Samosadnaya I.L.,
Gavrilenkova I.V.

Moscow State Medical Stomatological University (MSMSU) n.a. A.I. Evdokimov, Moscow, e-mail: muslov@mail.ru

Three different methods for measuring the area of figures of arbitrary shape are proposed. This problem can arise when assessing the number of colonies of microorganisms, the size of biofilms, the area of dental impressions and in numerous other situations. Known image analysis programs, including their area, are extremely few and have a reasonable price, which makes them practically inaccessible. In this message, the authors present for the purposes of measuring the area of the figures two well-known applications the computer algebra system Mathcad and the graphics package Adobe Photoshop, as well as the graphics processing editor, the freely distributable ImageJ program. As an example, an image of a colony of unicellular microorganisms of *Candida albicans*, a representative of yeast-like fungi, is considered. The results of measuring the area of colony of bacteria obtained by all proposed methods coincided with each other to within one pixel.

Keywords: the area of free-form figures, software

Несмотря на информативность такого параметра плоских фигур как площадь (в различного рода исследованиях, в том числе медико-биологических, например, в микробиологии для подсчета размера колоний микроорганизмов, площади биопленок, в ортопедической стоматологии для оценки усадки альгинатных оттисков и т.д.), соответствующие измерительные средства почти не представлены на мировой площадке компьютерных программ. Авторам известна только один представитель «империи» Software – программный комплекс SigmaScan Pro компании SYSTAT [6], который может анализировать различные параметры плоских изображений любой формы, включая их площадь. Однако вследствие достаточно высокой цены программы (около 1500\$) она недоступна для широкого круга исследователей.

Материалы и методы исследования

В данном сообщении предложены три варианта способов подсчета площади плоских фигур, граница которых не может быть выражена аналитической функцией, более доступными программными средствами:

- в системе компьютерной алгебры Mathcad;
- с помощью редактора графических файлов Adobe Photoshop;
- в свободно распространяемой программе обработки графики ImageJ.

Рассмотрим анализ размеров площади фигур нерегулярной формы на примере изображения колонии одноклеточных микроорганизмов *Candida albicans* – представителя дрожжеподобных грибов, паразитирующих в организме человека (рис. 1). *Candida albicans* является условно-патогенным микроорганизмом для человека. Свои болезнетворные свойства грибок проявляет в основном при ослаблении иммунитета.

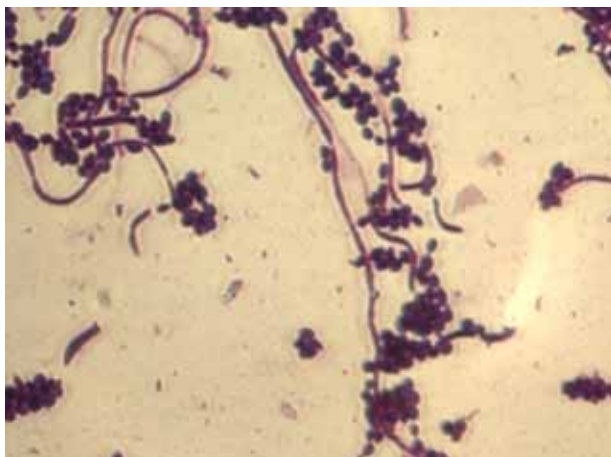


Рис. 1. Цветное изображение колонии *Candida albicans*



Рис. 2. Черно-белое изображение колонии *Candida albicans*

Результаты исследования и их обсуждение

1. Под геометрической плоской фигурой будем понимать часть плоскости, ограниченную со всех сторон. Под площадью геометрической плоской фигуры – некоторую аддитивную числовую характеристику фигуры, показывающую её размер. В простейшем случае, когда фигуру можно разбить на конечное множество единичных квадратов, площадь равна числу квадратов. Эти простые сведения из геометрии позволяют рассчитать площадь плоской фигуры в системе компьютерной алгебры Mathcad [5].

Математический процессор Mathcad в своем арсенале имеет инструменты для чтения и отображения файлов изображений: команду READBMP («File»), которая может считывать изображения в оттен-

ках серого цвета из файла, что позволяет получить массив целых чисел от 0 до 255.

Для импортирования растрового графического изображения из файла с расширением *.bmp выполняют действия:

- нажимают кнопку на месте предполагаемой вставки черно-белового изображения;
- выбирают меню Insert (Вставить), а потом в раскрывающемся меню пункт Picture (Рисунок). Откроется шаблон рисунка с местозаполнителем в левом нижнем углу;
- вводят в местозаполнитель двойные кавычки, между которыми необходимо ввести имя файла, который содержит точный рисунок с неизвестной площадью;
- указывают полный путь к файлу, например: «D:\Pictures\Candida albicans.bmp».

$A1 := \text{READBMP} (\text{«D:\ Pictures\Candida albicans.bmp»})$.

Далее пишется следующая процедура программы. Создаем циклы по двум направлениям (ширине и высоте). В цикле суммируем только те точки, которые меньше по яркости некоторого порога. При этом подразумеваем, что белый фон имеет значение яркости около 255, а граница изображения – около 0:

фону. По оси ординат – количество пикселей, имеющих данную яркость.

Возможно, инструмент «Гистограмма» первоначально выключен. Если вы не видите его в палитре, необходимо зайти в меню «Window» – «Histogram».

Чтобы была доступна статистическая информация по изображению, нужно клик-

$$countZeros(M) := \left. \begin{array}{l} c \leftarrow 0 \\ s \leftarrow ORIGIN \\ \text{for } i \in ORIGIN \dots rows(M) + s - 1 \\ \text{for } j \in ORIGIN \dots cols(M) + s - 1 \\ C \leftarrow c + 1 \text{ if } M_{i,j} = 0 \\ c \end{array} \right\}$$

Площадь фигуры в пикселях:

$$squareCandida albicansPx := countZeros(A1).$$

$$countZeros(A1) = 10642.$$

Авторы надеются, что приведенные выше фрагменты листинга процедуры в какой-то мере сэкономят время пользователей Mathcad, заинтересовавшихся измерением площади плоских фигур, граница которых не поддается аналитическому описанию.

2. Adobe Photoshop – гораздо более доступный, чем SigmaScan Pro редактор растровых изображений, имеющий в своем арсенале богатый инструментарий для анализа графических файлов [1, 2]. Определение количества тех или иных пикселей это прием, относительно несложный для Adobe Photoshop, который позволяет рассчитать площадь плоских фигур с очень высокой точностью.

Итак, под площадью фигур мы понимали совокупность всех составляющих её пикселей. Для подсчета площади запускаем программу. С помощью меню «File» – «Open file», находим файлы, выбранные для исследования, и открываем их. Переводим изображения в пространство градаций серого с помощью вкладки «Image» – «Grayscale». Далее потребуется инструмент «Histogram» («Гистограмма»). Гистограмма (яркостная гистограмма) – это график, у которого по оси абсцисс отложена яркость от минимального значения 0, соответствующего черному цвету изображения, до максимального значения 255, соответствующего белому

цвету по пиктограмме в правом верхнем углу панели и в ниспадающем списке выбрать пункт «Expanded view».

Как видно из рисунка, гистограмма содержит 2 столбика. В левой части – столбик, высота которого отражает число пикселей изображения с яркостью 0, т.е. черных пикселей и серых пикселей, яркость которых близка к нулю. В правой части гистограммы столбик значительно ниже, его высота соответствует количеству пикселей с яркостью 255, т.е. части изображения белого цвета или серого цвета, по яркости близкого к белому. Нас интересует левая часть гистограммы, так как именно она отображает интересующую нас часть диапазона яркости.

При наведении курсора на левый столбик в поле «Count» мы получаем отображение информации о количестве пикселей с нулевой яркостью (10642). Собственно это и есть площадь фигуры – 10642 px. Поле «Percentile» показывает их процент по отношению к пикселям всех остальных яркостей (как видно, число черных пикселей не преобладает над числом белых, а их доля равна 15,91%). Кроме того, доступны другие точечные оценки описательной статистики для яркости пикселей изображения: среднее значение Mean, медиана Median и стандартное отклонение Std Dev, а также общее число пикселей Pixels.

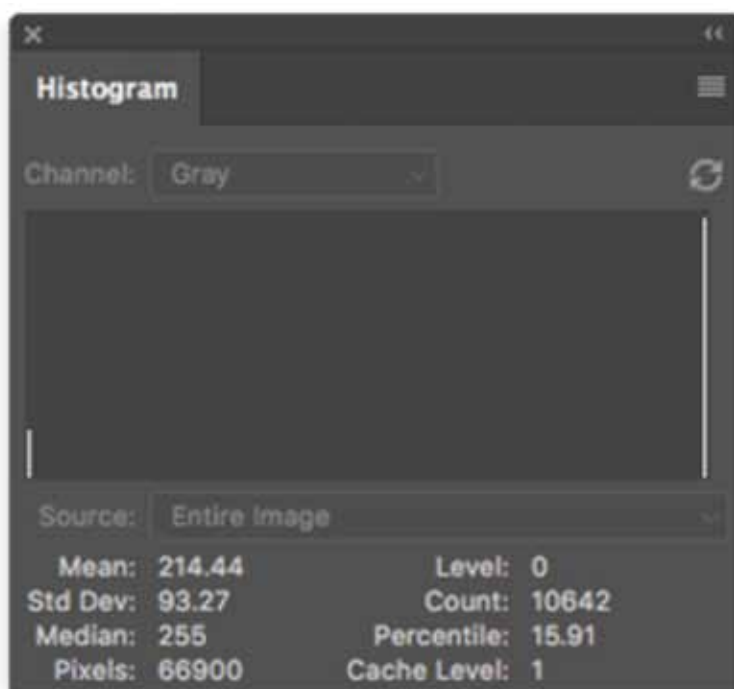


Рис. 3. Внешний вид вкладки «Гистограмма» программы Adobe Photoshop Creative Cloud

3. В то же время существует, хотя и менее известна, программа обработки графики ImageJ (полное название – Image Processing and Data Analysis in Java) [3, 4]. Это приложение, специально разработано для анализа изображений, полученных при биологических и медицинских исследованиях. Написано оно сотрудниками National Institutes of Health (как следует из названия, на языке Java) и распространяется без лицензионных ограничений как общественное достояние и является продуктом с открытым исходным кодом. Открытость интерфейса программирования ImageJ позволяет гибко наращивать исходный функционал за счёт возможности подключать свои плагины, а встроенный макроязык позволяет автоматизировать повторяющиеся действия. Плагины сторонних разработчиков могут охватывать широкий круг задач анализа и обработки изображений. Это упрощает 3D визуализацию в диапазоне от клеток до рентгеновских изображений, ав-

томатические сравнения вплоть до создания автоматизированных систем изучения.

В ImageJ можно вычислять площади, статистические показатели пиксельных значений различных выделенных областей на изображениях, которые выделяются вручную или при помощи специально назначенных пороговых функций. ImageJ поддерживает почти все известные форматы изображений (GIF, TIFF, JPEG, BMP, PNG и другие). Интерфейс данного программного обеспечения весьма простой и не требует наличия специальной начальной подготовки у пользователей, необходимой для двух предыдущих приложений.

Площадь фигуры при работе с программой принимается равной сумме пикселей нулевой яркости. Для этого исходное изображение может быть конвертировано в черно-белое.

Как следует из рис. 4 искомая площадь колонии бактерий в пикселях равна 10642.

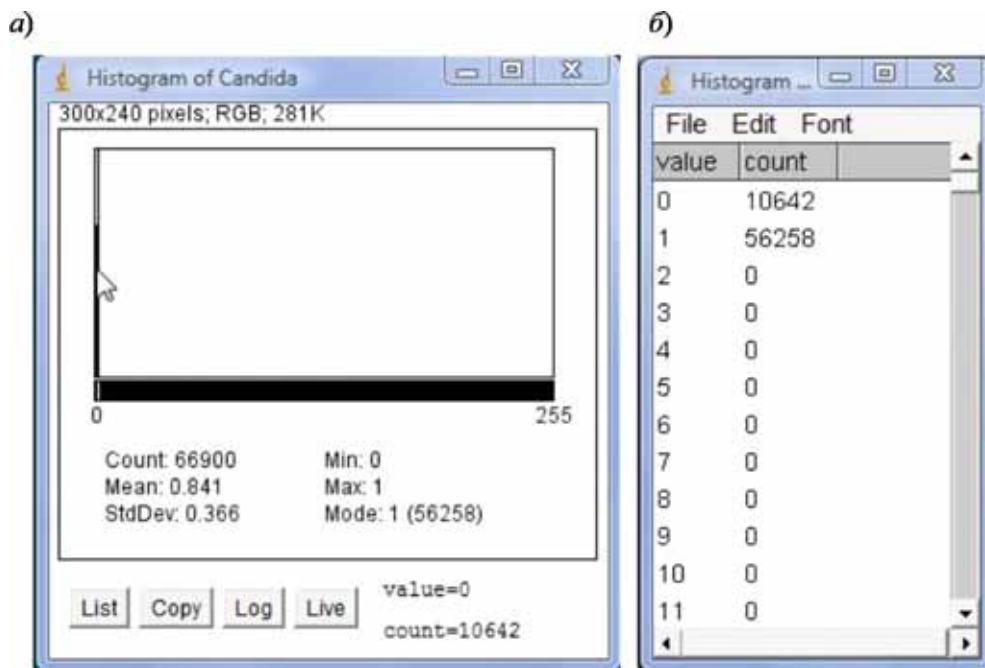


Рис. 4. Вкладки программы ImageJ:
 а – инструмент «Гистограмма», позволяющий анализировать яркостную гистограмму изображения; б – форма «List», с помощью которой выводятся результаты анализа в виде массива

Заключение

Предложенные для измерения площади плоских фигур произвольной и сложной формы программные средства достаточно доступны для пользователей. На примере анализа площади одного изображения (колонии микроорганизмов *Candida albicans*) показано, что все они дают один и тот же результат измерения площади с точностью до одного пикселя и поэтому могут быть рекомендованы для практического применения в научных и прикладных исследованиях.

Список литературы

1. Петров М.Н. Эффективная работа: Photoshop CS (+CD). – СПб.: Питер, 2004. – 845 с.
2. Adobe Photoshop. See what's possible [Электронный ресурс]. URL: <http://www.photoshop.com> (дата обращения: 26.10.2016).
3. Collins T.J. ImageJ for microscopy // *BioTechniques*, 43, (1 Suppl): 25–30.
4. Dougherty G. *Digital Image Processing for Medical Applications*. – Cambridge University Press, 2009. – 459 p.
5. Mathcad: связанные ресурсы [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.ptc.com/product/mathcad> (дата обращения: 26.10.2016).
6. SigmaScan Pro 5.0. A program for analyzing your scientific and engineering images automatically [Электронный ресурс]. – URL: <http://sigmascan-pro.software.informer.com/5.0> (дата обращения: 31.10.2016).

УДК 595.799

ТОПИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE) Г. НАРЬЯН-МАРА

Потапов Г.С., Колосова Ю.С., Власова А.А.

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН, Архангельск,
e-mail: grigorij-potapov@yandex.ru

По результатам экспедиционных работ, проведённых в 2016 году в г. Нарьян-Маре (Ненецкий автономный округ), изучены особенности топических группировок шмелей в антропогенных местообитаниях района исследований. Зарегистрировано 6 видов шмелей, что существенно ниже общего богатства локальной фауны в окрестностях г. Нарьян-Мара (15 видов). В изученных таксоценозах резко доминирует *Bombus cryptarum*, составляющий от 77 до 93 % от общего обилия. Тундровые виды шмелей, а также южный элемент фауны в группировках не обнаружены. Шмели фуражировали только на *Trifolium repens*. В исследованных антропогенных местообитаниях г. Нарьян-Мар для топических группировок шмелей характерно упрощение структуры. Разрушение естественных местообитаний в совокупности с влиянием экстремальных климатических условий Субарктики приводит к выпадению из состава таксоценозов большинства видов шмелей.

Ключевые слова: шмели, Европейский Север России, Нарьян-Мар, топические группировки

BUMBLEBEE COMMUNITIES (HYMENOPTERA: APIDAE) IN NARYAN-MAR

Potapov G.S., Kolosova Y.S., Vlasova A.A.

Federal Center for Integrated Arctic Research, Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk,
e-mail: grigorij-potapov@yandex.ru

According to the results of field work, which was conducted in 2016 in the city of Naryan-Mar (Nenets Autonomous District), it was studied the characteristics of the bumblebee communities in anthropogenic habitats of the study area. It was found 6 species of bumblebees, which is significantly lower than the total richness of the local fauna in the vicinity of Naryan-Mar (15 species). In the studied taxocenes is dominated by *Bombus cryptarum*, which has from 77 to 93 % of the total abundance. Tundra bumblebee species, as well as the southern element of the fauna were not found in the communities. Bumblebees foraged only on *Trifolium repens*. In the studied anthropogenic habitats Naryan-Mar, the bumblebee communities are characterized by the simplification of the structure. The destruction of natural habitats, together with the influence of the extreme climatic conditions of the Subarctic leads to the loss of the majority species of bumblebees from the taxocenes.

Keywords: bumblebees, European North of Russia, Naryan-Mar, communities

Изучение топических группировок шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) в условиях увеличивающегося антропогенного влияния на экосистемы Арктики и Субарктики представляет особый интерес, в связи с рядом биологических особенностей данной таксономической группы [1]. Шмели, прежде всего, обладают высокими адаптационными возможностями в освоении экосистем высоких широт, благодаря наличию однолетних колоний, особенностям терморегуляции и т.п. [4]. В силу этого, важна их роль, как опылителей энтомофильных растений. Однако, шмели быстро реагируют на изменения условий среды, связанные с антропогенным преобразованием биоценозов. Для их гнездования необходимы территории с высокой комплексностью местообитаний и не подвергающиеся чрезмерному антропогенному воздействию [1]. Тем не менее, большинству антропогенных луговых и рудеральных сообществ сопутствует большее обилие и богатство энтомофильных растений, чем коренным экосистемам тайги и тундры. Данный фактор благоприятно влияет на население шмелей [4].

Сведения об особенностях таксоценозов шмелей в антропогенно-преобразованных местообитаниях Арктики и Субарктики могут в дальнейшем использоваться в работах, направленных на изучение общих механизмов антропогенного воздействия на экосистемы в высоких широтах.

Цель настоящего сообщения – анализ топических группировок шмелей в антропогенных местообитаниях Субарктики, на примере г. Нарьян-Мара в Ненецком автономном округе.

Материалы и методы исследования

Сбор материала в г. Нарьян-Маре проводился с 6 по 12 июля 2016 г. путем безвыборочного вылова всех встреченных особей шмелей с помощью энтомологического сачка. Такой сбор материала позволяет получить случайные выборки, по которым можно обоснованно судить о соотношениях видов в составе группировок [4].

Сборы шмелей проводились на отдельных учетных площадках в пределах города и пригородной зоны (табл. 1):

1) Местообитание I расположено в южной части г. Нарьян-Мара. Представляет собой рудеральное сообщество (доминирует *Trifolium repens*), окружённое

массивами ельника и антропогенно-преобразованными ландшафтами.

2) Местообитание II находится в восточной части города (пос. Искателей). Является рудеральным сообществом по обочине дороги, расположено на окраине посёлка. Среди энтомофильных растений представлены *Trifolium repens*.

3) Местообитание III расположено в пределах городских кварталов Нарьян-Мара (микрорайон Городецкий). Представляет собой злаково-разнотравный луг. Сборы шмелей проводились по обочинам дорог, расположенным вдоль лугового сообщества, на *Trifolium repens*.

Всего собрано 319 экз. шмелей. Материал хранится в коллекциях УНУ Российский музей центров биоразнообразия Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН (ФИЦ-КИА РАН) (г. Архангельск).

индекса Шеннона (на базе натурального логарифма) [2]. Кроме него, использовался индекс доминирования Бергера-Паркера, характеризующий роль численно преобладающих видов в выборке. Чем выше значения индекса разнообразия и ниже – доминирования, тем больше видовое разнообразие в данной выборке [4]. Кроме этого, применялись графики видового богатства, рассчитанные по методу разрежения [2]. Относительное обилие шмелей оценивалось по доле особей в выборках. Статистический анализ проводился в программных пакетах Past Version 2.17 и MS Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведённых исследований в г. Нарьян-Маре в 2016 г. выявлено 6 видов

Таблица 1

Характеристика исследованных местообитаний в г. Нарьян-Маре

| Код | Координаты | Местообитание | Кормовое растение |
|-----|------------------------------|---|----------------------------|
| I | 67°37'24,6"N 53°01'05,7"E | Рудеральное сообщество у ельника | <i>Trifolium repens</i> L. |
| II | 67°40'45,1"N 53°08'09,7"E | Рудеральное сообщество по обочине дороги | <i>T. repens</i> |
| III | 67°38'02,9"N 52°58'35,4"E | Обочины дороги на злаково-разнотравном лугу | <i>T. repens</i> |

Идентификацию шмелей проводили по определительным ключам Д.В. Панфилова [3] и А. Løken [6]. Определение видов *Bombus sensu stricto* осуществлялось по морфологическим признакам согласно работе Р. Rasmont, М. Terzo [8]. Подродовая и видовая систематика шмелей приведены по каталогу мировой фауны группы [10].

Для характеристики видового разнообразия топических группировок шмелей, помимо общего числа видов в выборках, применялись расчётные индексы [2]. Видовое разнообразие оценивалось с помощью

шмелей (табл. 2), что существенно ниже общего богатства локальной фауны района исследований (15 видов) [1, 9]. Для окрестностей г. Нарьян-Мара в цитируемой литературе отмечался *B. lucorum* (Linnaeus, 1761), что, однако, маловероятно. На Европейском Севере *B. cryptarum* замещает *B. lucorum* на территориях, лежащих севернее полярного круга, и доминирует в группировках, находящихся южнее, в зоне тайги [7].

Таблица 2

Относительное обилие (%) и разнообразие видов шмелей в выборках из г. Нарьян-Мара

| Вид | Местообитание | | |
|---|---------------|------|------|
| | I | II | III |
| <i>Bombus</i> (<i>Thoracobombus</i>) <i>pascuorum</i> (Scopoli, 1763) | - | 4,8 | - |
| <i>B.</i> (<i>Pyrobombus</i>) <i>hypnorum</i> (Linnaeus, 1758) | 3,5 | 1,9 | 2,0 |
| <i>B.</i> (<i>Pr.</i>) <i>pratensis</i> (Linnaeus, 1761) | - | 2,9 | - |
| <i>B.</i> (<i>Pr.</i>) <i>jonellus</i> (Kirby, 1802) | 7,9 | 12,5 | 4,0 |
| <i>B.</i> (<i>Bombus</i>) <i>sporadicus</i> Nylander, 1848 | 1,7 | - | 1,0 |
| <i>B.</i> (<i>Bo.</i>) <i>cryptarum</i> (Fabricius, 1761) | 86,9 | 77,9 | 93,0 |
| Всего, % | 100 | 100 | 100 |
| Объем выборки, экз. | 114 | 104 | 101 |
| Число видов | 4 | 5 | 4 |
| Индекс Шеннона, нит | 0,51 | 0,79 | 0,32 |
| Индекс Бергера-Паркера, % | 86 | 79 | 93 |

В сравнении с большинством локалитетов в зоне тундры, локальная фауна шмелей в низовьях р. Печоры и окрестностях г. Нарьян-Мара достаточно богата. Кроме видов типичных для зоны тундры (*B. lapponicus* (Fabricius, 1793), *B. balteatus* Dahlbom, 1832), широко представлены эвритопные виды, характерные для различных типов местообитаний в высоких широтах, как таёжной зоны, так и тундры. К таким видам относятся – *B. pascuorum*, *B. hypnorum*, *B. jonellus*, *B. cryptarum* и др. В тоже время, присутствует южный фаунистический элемент, т.е. виды шмелей, не типичные для зоны тундры (*B. distinguendus* Morawitz, 1869, *B. consobrinus* Dahlbom, 1832 и *B. veteranus* (Fabricius, 1793)), и характерные для более южных биомов, чем тундра [1].

Определяющий фактор, являющийся причиной наличия южных иммигрантов в локальной фауне – это то, что изучаемая территория находится в долине р. Печоры. Долины крупных рек имеют больший набор экологических лицензий, чем участки с зональными типами местообитаний [1]. Следовательно, они представляют собой миграционные пути для проникновения более южных видов шмелей в зону тундры. Кроме того, речные долины имеют большее разнообразие местообитаний и энтомофильных растений, что даёт возможность для успешного внедрения южных

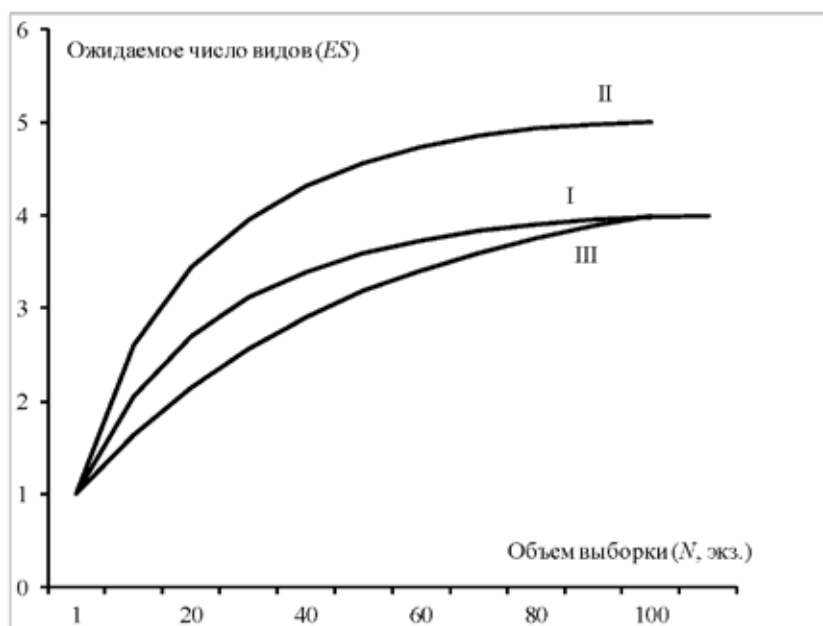
иммигрантов шмелей в топические группировки [1].

В целом видовой состав шмелей района исследований является отражением общих закономерностей фауногенеза на Европейском Севере России. Ведущим фактором, который обусловил миграционный характер биоты, являлось наличие Скандинавского покровного оледенения [4].

По результатам проведённых работ в г. Нарьян-Маре в 2016 г. тундровые виды (*B. lapponicus*, *B. balteatus*) в исследованных таксоценозах найдены не были. Южный элемент локальной фауны окрестностей г. Нарьян-Мар (*B. distinguendus*, *B. consobrinus* и *B. veteranus*) также не отмечен.

Изученные таксоцены шмелей насчитывают 4–5 видов (табл. 2). Графики видового богатства, рассчитанные по методу разрежения, показывают (рисунок), что его уровень сходен для группировок I и III и несколько выше для таксоценоза II. При увеличении объёмов сборов число видов в выборках не увеличится.

Значения индекса Шеннона во всех случаях низкие и не превышают 0,79 (таблица 2). Для субарктических экосистем Европейского Севера России это невысокие показатели [4]. Доля наиболее обильного вида (индекс Бергера-Паркера) 79–93 %, что свидетельствует о наличии в составе таксоценозов вида-доминанта (*B. cryptarum*). Обилие прочих видов во всех случаях низкое.



Графики видового богатства таксоценозов шмелей в исследованных местообитаниях г. Нарьян-Мара, рассчитанные по методу разрежения (обозначения участков см. в табл. 1)

Шмели фуражировали только на *Trifolium repens*, на других видах энтомофильных растений не отмечены.

Таким образом, можно говорить о том, что в изученных антропогенных местообитаниях г. Нарьян-Мара структура таксоценов шмелей существенно упрощена и соответствуют модели экстремальной среды в понимании Ю.И. Чернова [5]. Для подобных группировок характерно выпадение из их состава большинства видов и резкое доминирование одного из них, расширяющего свою полнотность и трофический спектр [5]. В нашем случае, наблюдается выраженная доминантность *B. cryptarum* и исчезновение из изученных таксоценов большинства видов шмелей, характерных для локальной фауны исследуемой территории, как тундровых видов, так и южного элемента.

Заключение

Таким образом, в антропогенных местообитаниях г. Нарьян-Мар для изученных топических группировок шмелей характерно упрощение структуры. Разрушение естественных местообитаний в совокупности с влиянием экстремальных климатических условий Субарктики приводит к выпадению из состава таксоценов большинства видов шмелей.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта

№ 16–34–60035 мол. а. дж., и частичной поддержке программы ФАНО (№ 0410–2014–0025) и УрО РАН (№ 15–12–5–24).

Список литературы

1. Колосова Ю.С., Потапов Г.С. Шмели (Hymenoptera, Apidae) лесотундры и тундры на Северо-Востоке Европы // Зоологический журнал. – 2011. Том 90, № 8. – С. 959–965.
2. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
3. Панфилов Д.В. Определительные таблицы видов сем. Apidae – Пчелиные // Определитель насекомых европейской части СССР / под ред. Г.С. Медведова. – Т. 3, Ч. 1. – Л.: Наука, 1978. – С. 508–519.
4. Потапов Г.С. Структура населения шмелей (Hymenoptera: Apidae, *Bombus* Latr.) Европейского Севера России: Дис. канд. ... биол. наук. – Томск, 2015. – 147 с.
5. Чернов Ю.И. Видовое разнообразие и компенсационные явления в сообществах и биотических системах // Зоологический журнал. – 2005. Т. 84, № 10. – С. 1221–1238.
6. Løken A. Studies of Scandinavian bumblebees (Hymenoptera, Apidae) // Norsk Entomologisk Tidsskrift. – 1973. Vol. 20, № 1. – P. 1–218.
7. Pamilo P., Tengö J., Rasmont P., Pirhonen K., Pekkarinen A., Kaarnama E. Pheromonal and enzyme genetic characteristics of the *Bombus lucorum* species complex in northern Europe // Entomologica Fennica. – 1997. Vol. 7. – P. 187–194.
8. Rasmont P., Terzo M. Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre *Bombus* de Belgique et du nord de la France (Hymenoptera, Apoidea). – Mons: Université de Mons, 2010. – 25 p.
9. Ross M. Butterflies, bumblebees and wasps. – Groningen: University of Groningen, 1999. – P. 139–145. URL: <http://www.rug.nl/research/portal/files/14531124/p.%20127–152> (дата обращения: 21.03.2017).
10. Williams P.H. Bumblebees of the World. – London: The Natural History Museum, 2017. – URL: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/bombus/index.html> (дата обращения: 21.03.2017).

УДК 631.17

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ**Панасюк А.Н., Орехов Г.И., Смолянинова Н.О.***ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Благовещенск, e-mail: dal-agris@mail.ru*

В статье разработаны методические основы и математическая модель оценки энергетической эффективности агрегатов, которые позволяют одновременно оценивать и оптимизировать энергетические затраты, как в агрегатах, так и в технологических процессах. При рассмотрении технологического модуля использовалась модель закрытой распределительной задачи линейного программирования. Определены направления повышения энергетической эффективности агрегатов за счет изменения конструктивно-режимных параметров. Объектом и предметом полевых и хозяйственных испытаний служили: технологические процессы возделывания и уборки картофеля, тяговый агрегат на полугусеничном ходу; тягово-приводной агрегат с роторным плугом; комбинированный агрегат с фронтальным гидронавесным устройством; на базе трактора класса 1,4; самоходный гусеничный копатель-погрузчик, транспортно-технологический агрегат с центробежными дебалансирами; транспортный агрегат с ведущим мостом модернизированного прицепа 2ПТС-6; на базе трактора класса 1,4. Применение новых конструктивно-технологических схем агрегатов снижающих непроизводительные затраты энергии позволяют значительно сократить энергоёмкость выращивания картофеля.

Ключевые слова: математическая модель, энергетические затраты, агрегат, технологические процессы**ENERGY MODELING OF UNITS IN TECHNOLOGY****Panasyuk A.N., Orekhov G.I., Smolyaninova N.O.***Far Eastern Research Institute of Agricultural Mechanization and Electrification, Blagoveshchensk, e-mail: dal-agris@mail.ru*

In article methodical bases are developed and a mathematical model of evaluation of efficiency of units, which can simultaneously evaluate and optimize the energy costs, both in units and in technological processes. When considering the process module, using the model of closed distribution of a linear programming problem. The directions of increasing the energy efficiency of the units due to the change of constructive-regime parameters. The object and subject field and farm trials were: technological processes of cultivation and harvesting of potatoes, traction unit, half-track course; a traction-drive unit with rotary plow; combined unit with a front hidromasexim device; on the basis of a class 1,4 tractor; self-propelled crawler digger-loader, transport and process units with centrifugal debalance; transport unit with ve-dwsim the bridge of the modernized trailer 2PТС-6; on the basis of a class 1,4 tractor. The use of new constructive-technological schemes of the units reduces non-productive expenditure of energy can significantly reduce the energy intensity of potato production.

Keywords: mathematical model, energy costs, aggregate, technological processes

Представим энергетическую модель агрегата в виде энергетических составляющих, количество которых определяется назначением агрегата:

$$E_{д} = E_{TP} + E_{f(ЭМ)} + E_{f(TM)} + E_{\delta} + E_{ВОМ} + \dots + E_{КР},$$

где $E_{д}$ – энергия, развиваемая двигателем энергетического модуля; E_{TP} – затраты энергии на преодоление сопротивлений в трансмиссии и движителе; $E_{f(ЭМ)}$ – энергия, необходимая для самопередвижения энергетического модуля; $E_{f(TM)}$ – затраты энергии на перекачивание рабочей машины;

E_{δ} – энергия, затрачиваемая на буксование; $E_{ВОМ}$ – затраты энергии на привод рабочих органов от ВОМ; $E_{КР}$ – затраты энергии на протаскивание рабочих органов.

Рассматривая технологический модуль как совокупность технологических операций, выполняемых определенным набором агрегатов для решения задачи оптимизации энергозатрат используем модель закрытой распределительной задачи линейного программирования [5]. Система уравнений (1) представляет собой удельные затраты энергии по агрегатам (A_i), система уравнений (2), соответственно, затраты энергии по составляющим энергетической модели агрегатов (затраты энергии на самопередвижение, т.д. (M_i)).

$$\left. \begin{aligned} E_{\Pi(11)} + E_{\Pi(12)} + E_{\Pi(13)} + \dots + E_{\Pi(1n)} &= E_{\Pi(A1)} \\ E_{\Pi(21)} + E_{\Pi(22)} + E_{\Pi(23)} + \dots + E_{\Pi(2n)} &= E_{\Pi(A2)} \\ \dots & \\ E_{\Pi(m1)} + E_{\Pi(m2)} + E_{\Pi(m3)} + \dots + E_{\Pi(mn)} &= E_{\Pi(Am)} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} E_{\Pi(11)} + E_{\Pi(22)} + E_{\Pi(31)} + \dots + E_{\Pi(m1)} &= E_{\Pi(M1)} \\ E_{\Pi(12)} + E_{\Pi(22)} + E_{\Pi(32)} + \dots + E_{\Pi(m1)} &= E_{\Pi(M2)} \\ \dots & \\ E_{n(k1n)} + E_{n(k2n)} + E_{n(k3n)} + \dots + E_{n(kmn)} &= E_{n(Mn)} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Формализуем модель в общепринятую систему, для этого представим системы (1) и (2) следующим образом:

$$E_{\Pi(A)} = \frac{N_H \varepsilon_N}{\Pi_o} = \frac{N_H \varepsilon_N}{B \nu} \Rightarrow E_{n(A)} \nu = \frac{N_H \varepsilon_N}{B}, E_{n(A)} \nu_i = A_i; \quad (3)$$

$$\left. \begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} + \dots + X'_{1n} &= A_1 \\ X'_{21} + X'_{22} + X'_{23} + \dots + X'_{2n} &= A_2 \\ \dots & \\ X_{m1} + X'_{m2} + X'_{m3} + \dots + X'_{mn} &= A_m \\ X_{11} + X_{21} + X'_{31} + \dots + X'_{m1} &= M_1 \\ X'_{12} + X'_{22} + X'_{32} + \dots + X'_{m2} &= M_2 \\ \dots & \\ X_{1n} + X_{2n} + X_{3n} + \dots + X_{mn} &= M_n \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

где $M_1 + M_2 + \dots + M_n = \sum_m A_j$.

Задача оптимизации энергозатрат сводится к отысканию решения при минимизации линейной функции

$$y = C_{11} X_{11} + C_{12} X_{12} + \dots + C_{\min} X_{\min} \rightarrow \min.$$

При этом, за критерий оптимизации принимаем минимальный погектарный расход топлива агрегатами: $G_{\text{га}(A_i)} \rightarrow \min$.

Переменные X_{ij} представляют собой удельные затраты мощности на единицу ширины захвата рабочей машины, Вт/м (в трансмиссии, приводе рабочих органов от ВОМ., и т.д.) для определённой удельной производительности агрегатов ($\text{м}^2/\text{Дж}$)[1] по видам работ. Коэффициенты C_{ij} – соответственно, доли удельного расхода топлива на единицу скорости. Решение задачи сводится к определению исходного опорного решения и последовательному выполнению итераций по приближению к оптимальному решению.

Элементарный подход к решению системы уравнений невозможен, так как, наряду с неизвестными X_{ij} , не определены A_{ij} , M_{ij} , C_{ij} . Поэтому на первом этапе решения поставленной задачи формализуем эти показатели. Для определения A_i воспользуемся нормативными требованиями на затраты

энергии для выполнения определенной технологической операции, рассчитываемыми на перспективные технологии. Тогда энергетическая составляющая на преодоление механических потерь в трансмиссии и двигателе определяется из условия:

$$X_{i1} = A_i (1 - \eta_{mi})$$

и
$$M_{m1} = \sum_m A_i (1 - \eta_{v(i)}), \quad (5)$$

где $\eta_{m(i)}$ – механический к.п.д.

$$\eta_m = \eta_{mp} \eta_l = \frac{\eta_{мяг}}{\eta_{об}}. \quad (6)$$

Энергетическая составляющая на самопередвижение энергосредства:

$$X_{i2} = A_i \eta_{мягi} \left(\frac{1 - \eta_{fi}}{\eta_{fi}} \right). \quad (7)$$

$$M_{m2} = \sum_m A_i \eta_{мягi} \left(\frac{1 - \eta_{fi}}{\eta_{fi}} \right). \quad (8)$$

Энергетическая составляющая, затрачиваемая на буксование:

$$X_{i3} = A_i \eta_{mi} (1 - \eta_{\delta i}) = A_i \frac{\eta_{m\lambda z}}{\eta_{\delta i}} (1 - \eta_{\delta i}). \quad (9)$$

$$M_{m3} = \sum_m A_i \frac{\eta_{m\lambda z i}}{\eta_{\delta i}} (1 - \eta_{\delta i}) \quad (10)$$

Энергетическую составляющую на протаскивание технологического модуля делим на две составляющие:

а) затраты энергии на преодоление сопротивления качению технологического модуля;

б) затраты энергии на преодоление сопротивления рабочих органов технологического модуля

$$E_{f(TM)} + E_{R(TM)} = X_{iy} = A_i \eta_{m\lambda z}. \quad (11)$$

где тяговый к.п.д. определяется, соответственно, для тягового и тягово-приводного агрегатов:

Если от ВОМ совместный привод на движитель и на рабочие органы (контрпривод)

$$M_{m5} = \sum_m A_j \xi_{BOMi} \eta_{BOMi} \eta_{m\lambda z i}^{TM} \left[1 - \eta_{m\lambda z}^{TM} \left(\frac{1 - \eta_{fi}^{TM}}{\eta_{fi}^{TM}} \right) \right]. \quad (17)$$

где $\eta_{m\lambda z}^{TM}$, η_{fi}^{TM} – тяговый к.п.д. и к.п.д. сопротивления движению технологического модуля с движителем.

С правомерным допущением считаем, что затраты топлива прямо пропорциональны затратам энергии.

Если принять, что

$$C_{ij} = g_{e(i)} \frac{En_{(i)}}{A_{(i)}};$$

$$\text{то } X_{ij} C_{ij} = En_{(ij)} v_i g_{e(i)} \frac{En_{(i)}}{A_i} = k_{ij} g_{e(i)} En_{(i)}; \text{ и } k_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_{j j}};$$

Тогда решение целевой функции примет вид

$$y = 2,778 \left[g_{e1} \left(\frac{N_{11}}{N_{H1}} + \frac{N_{12}}{N_{H1}} + \frac{N_{13}}{N_{H1}} + \dots + \frac{N_{1m}}{N_{H1}} \right) E_{n1} + \right. \\ \left. + g_{e2} \left(\frac{N_{21}}{N_{H2}} + \frac{N_{22}}{N_{H2}} + \frac{N_{23}}{N_{H2}} + \dots + \frac{N_{2m}}{N_{H2}} \right) E_{n2} + \right. \\ \left. \dots + g_{en} \left(\frac{N_{n1}}{N_{Hn}} + \frac{N_{n2}}{N_{Hn}} + \frac{N_{n3}}{N_{Hn}} + \dots + \frac{N_{nm}}{N_{Hn}} \right) E_{nm} \right]$$

Или

$$y = \left[G_{ca1} \left(\frac{N_{11}}{N_{H1}} + \frac{N_{12}}{N_{H1}} + \frac{N_{13}}{N_{H1}} + \dots + \frac{N_{1m}}{N_{H1}} \right) + G_{ca2} \left(\frac{N_{21}}{N_{H2}} + \frac{N_{22}}{N_{H2}} + \frac{N_{23}}{N_{H2}} + \dots + \frac{N_{2m}}{N_{H2}} \right) + \right. \\ \left. \dots + G_{can} \left(\frac{N_{n1}}{N_{Hn}} + \frac{N_{n2}}{N_{Hn}} + \frac{N_{n3}}{N_{Hn}} + \dots + \frac{N_{nm}}{N_{Hn}} \right) \right] \quad (18)$$

$$M_{my} = \sum_m A_i \eta_{m\lambda z i}. \quad (12)$$

Энергетическая составляющая на привод от ВОМ:

$$X_{i5} = A_i \xi_{BOM} \eta_{BOM}. \quad (13)$$

$$\text{где } \eta_{BOM} = \frac{N_{BOM}}{N_{eBOM}}. \quad (14)$$

Тогда затраты энергии на контрпривод для выполнения технологического процесса:

$$M_{m5} = \sum_m A_i \xi_{BOMi} \eta_{BOMi}. \quad (15)$$

При переводе ТМ в движитель:

$$M_{m5} = \sum_m A_i \xi_{BOMi} \eta_{BOMi} \eta_{m\lambda z i}^{TM} \left(\frac{1 - \eta_{fi}^{TM}}{\eta_{fi}^{TM}} \right). \quad (16)$$

То есть, в конечном итоге, задача сводится к оптимальному распределению мощности по составляющим энергетической модели агрегата, поиску конструктивно-режимных решений, снижающих непроизводительные затраты энергии (топлива) и максимальной ее использованию на выполнение полезной работы.

Умножим каждое уравнение системы (1) на выражение $\frac{B_i v_i}{M_T}$, в итоге получим уравнения вида:

$$\mathcal{E} = \frac{1}{M_T} (N_{i1} + N_{i2} + \dots + N_{in}). \quad (19)$$

Представим удельные затраты мощности в виде

$$\frac{N_i}{M_i} = \gamma_i v_p,$$

где γ_i – удельный силовой параметр, Н/кг.

Тогда любое уравнение системы (1) примет вид

$$\gamma_{fi} v_p + \gamma_{мягi} v_p + \gamma_{BOMi} v_p + \dots + \gamma_{\delta i} v_p = \mathcal{E}_i \eta_{mpi}; \quad (20)$$

Для прицепных агрегатов удельные затраты мощности на протаскивание технологического модуля:

$$\mathcal{E}_{мяг} = \gamma_{мяг} v_p; \quad (21)$$

$$\gamma_{мяг} = f_{pm} \lambda_{pm} + \gamma_{мяг(v)}, \quad (22)$$

где $\lambda_{pm} = \frac{G_{pm}}{M_m};$

$$\gamma_{мяг} = \frac{K_v B}{M_T} = \frac{P_{кр}}{M_T} = \frac{\Phi_{кр} G_T}{M_T}. \quad (23)$$

Для тягово-приводных агрегатов удельные затраты мощности на протаскивание рабочих органов:

$$\mathcal{E}_{мяг} = \gamma_{BOM} v_p$$

и
$$\gamma_{BOM} = \frac{R_{BOM} B}{M_T}. \quad (24)$$

где R_{BOM} – удельное тяговое сопротивление рабочих органов, приводимых от BOM, н/м.

Удельные потери мощности на буксование:

$$\mathcal{E}_{\delta} = \frac{P_{\gamma m} \delta}{M_T} \quad (25)$$

Для полевых агрегатов удельная сила тяги представляет собой динамический фактор:

$$\gamma_D = \frac{P_K - P_w}{M_T}. \quad (26)$$

для малых скоростей $P_w \approx 0$; и $\gamma_D = \frac{P_{K(\Phi)}}{M_T}$.

Тогда

$$\mathcal{E}_{\delta} = \gamma_D v_p \left(\frac{1}{\eta_{\delta}} - 1 \right). \quad (27)$$

Но удельная сила тяги, развиваемая двигателем, реализуется движителем по условиям сцепления:

$$\gamma_D = \gamma_{\Phi} = \Phi \lambda_k g. \quad (28)$$

Для того чтобы определиться с направлениями повышения энергетической эффективности агрегатов за счет изменения конструктивно-режимных параметров, преобразуем систему (2) в матричную форму: принимая, что первая задача сводится к системе линейных уравнений в виде

$$\begin{aligned} \gamma_{fi} v_{p1} + \gamma_{f2} v_{p2} + \dots + \gamma_{fn} v_{pn} &= \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \eta_{mpi} (1 - \eta_{fi}) \\ \gamma_{мяг1} v_{p1} + \gamma_{мяг2} v_{p2} + \dots + \gamma_{мяг.n} v_n &= \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \eta_{mpi} \eta_{мягi} \\ \gamma_{BOM1} v_{p1} + \gamma_{BOM2} v_{p2} + \dots + \gamma_{BOMn} v_n &= \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \eta_{mpi} \zeta \eta_{BOMi} \\ \dots & \\ \gamma_{\delta 1} v_{p1} + \gamma_{\delta 2} v_{p2} + \dots + \gamma_{\delta i} v_n &= \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \eta_{mpi} (1 - \eta_{\delta i}) \end{aligned} \quad (29)$$

Выразим удельный силовой параметр γ_i через удельное тяговое сопротивление

$$\gamma_{мяг} = \frac{kB_v}{M_T}; \gamma_f = \frac{kB_v \lambda_{\kappa} \varphi - \varphi_{кр}}{M_T \varphi_{кр}}; \gamma_{BOM} = \frac{k_{v(BOM)} B}{M_T}; \gamma_{\delta}^{\kappa} = \frac{k_v B \lambda_{\kappa} \varphi}{M_T \varphi_{кр}} \left(\frac{1}{\eta_{\delta}} - 1 \right);$$

$$\gamma_{\delta}^{зyc} = \frac{k_v B}{M_T} \left(\frac{1}{\eta_{\delta}} - 1 \right); \quad (30)$$

Но $M_T = \frac{N_u}{\mathcal{E}}$; и $\frac{Bv_p}{N_u \xi_N} = \Pi_N$ – удельная чистая производительность при рабочем ходе агрегата, м²/Дж.

Тогда система (2) примет вид

$$\begin{pmatrix} \gamma_{f1}^* + \gamma_{f2}^* + \dots + \gamma_{fm}^* \\ \gamma_{мяг1}^* + \gamma_{мяг2}^* + \dots + \gamma_{мяг.m}^* \\ \dots \\ \gamma_{BOM1}^* + \gamma_{BOM2}^* + \dots + \gamma_{BOMm}^* \\ \gamma_{\delta1}^* + \gamma_{\delta2}^* + \dots + \gamma_{\delta m}^* \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \Pi_{N1} \\ \Pi_{N2} \\ \dots \\ \Pi_{N(n-1)} \\ \Pi_{Nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{m1} \\ \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{m2} \\ \dots \\ \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{m(n-1)} \\ \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{mn} \end{pmatrix}. \quad (31)$$

Или

$$\begin{pmatrix} \alpha_{f1} + \alpha_{f2} + \dots + \alpha_{fm} \\ \beta_{мяг1} + \beta_{мяг2} + \dots + \beta_{мяг.m} \\ \dots \\ \gamma_{BOM1} + \gamma_{BOM2} + \dots + \gamma_{BOMm} \\ \varepsilon_{\delta1} + \varepsilon_{\delta2} + \dots + \varepsilon_{\delta m} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_{(n-1)} \\ X_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{m1}^* \\ \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{m2}^* \\ \dots \\ \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{m(n-1)}^* \\ \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{mn}^* \end{pmatrix}, \quad (32)$$

где

$$\alpha = k_{vi} \frac{\lambda_{\kappa} \varphi - \varphi_{кр}}{\varphi_{кр}}, \beta_{мяг} = k_{vi}, \gamma_{\delta}^{\kappa} = k_{vi} \frac{\lambda_{\kappa} \varphi}{\varphi_{кр}} \left(\frac{1}{\eta_{\delta}} - 1 \right);$$

либо $\gamma_{\delta}^{зyc} = k_{vi} \left(\frac{1}{\eta_{\delta}} - 1 \right)$, $\gamma_{BOM} = k_{vi(BOM)} \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{m1}^*$ на примере для

$$\alpha_{fm} \rightarrow \sum_{i=1}^m \mathcal{E}_{1}^* = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \eta_{mpi} (1 - \eta_{fi})}{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i}.$$

Решение системы позволяет определить удельную чистую производительность агрегатов при меняющихся конструктивно-режимных параметрах, задаваемых через безразмерные измерители: коэффициент сцепления ϕ ; коэффициент использования веса $\phi_{кр}$; коэффициент сопротивления качению f ; коэффициент нагрузки колес λ_k ; буксование δ и др.

Разработанные методические основы и математическая модель оценки энергетической эффективности агрегатов позволяют одновременно оценивать и оптимизировать энергетические затраты, как в агрегатах, так и в технологических процессах. Объектом и предметом полевых и хозяйственных испытаний служили: технологические процессы возделывания и уборку картофеля, тяговый агрегат на полугусеничном ходу; тягово-приводной агрегат с роторным плугом; комбинированный агрегат с фронтальным гидронавесным устройством; на базе трактора класса 1,4; самоходный гусеничный копатель-погрузчик, транспортно-технологический агрегат с центробежными дебалансами; транспортный агрегат с ведущим мостом модернизированного прицепа 2ПТС-6; на базе трактора класса 1,4.

Например установка на трактор МТЗ-80 полугусеничного хода, (увеличение коэффициента сцепления), позволила использовать его в агрегате с дисковой бороной БДТ-3. Т.е. установка полугусеничного хода на колесный трактор 1,4 позволяет использовать его на работах следующего тягового класса. (увеличение коэффициента использования веса), [4]. При этом удельные затраты энергии на единицу производительности при рабочем ходе агрегата составили $7,64 \text{ кДж/м}^2$ (для агрегата ДТ-75-М+БДТ-3 – $7,79 \text{ кДж/м}^2$).



Рис. 1. Трактор класса 1,4 с опцией полугусеничного хода

Для снижения составляющей тягового сопротивления разработан роторный плуг с активными сферическими дисками (ПРН-2,4) [2;3]. За счет снижения затрат энергии на рабочий процесс с $12,57 \text{ кДж/м}^2$ до $6,23 \text{ кДж/м}^2$ в целом удельные затраты энергии на единицу наработки на вспашке уменьшились с $19,7 \text{ кДж/м}^2$ (агрегат ДТ-75М+ПЛН5-35) до $9,38 \text{ кДж/м}^2$ (агрегат МТЗ-80 + ПРН-2,4) т.е. в 2,1 раза. При этом расход топлива уменьшился в 1,79 раза, производительность в час основного времени увеличилась в 1,33 раза, рабочая скорость – в 1,53 раза.



Рис. 2. Трактор в агрегате с роторным плугом

В целом применение новых конструктивно-технологических схем агрегатов снижающих непроизводительные затраты энергии в позволили значительно сократить энергоемкость выращивания картофеля.



Рис. 3. Комбинированный агрегат на обработке посадок картофеля

В результате к.п.д. двигателя тяговых агрегатов вырос в 1,23 раза (с 0,61 до 0,75), транспортных агрегатов – в 1,15 раза (с 0,61 до 0,70), производительность на операциях по обработке почвы увеличилась в 1,13–1,33, на транспортных работах – в 1,06–1,16 раза.

Энергоемкость технологических модулей базовой и усовершенствованной технологий выращивания картофеля, МДж/т

| Технологический модуль | Базовая технология | Усовершенствованная технология | Результат |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------|
| Основная обработка почвы | 38,5 | 18,4 | -20,1 |
| Предпосадочная обработка почвы | 11,3 | 4,8 | -6,5 |
| Посадка и уход за растениями | 70,2 | 65,5 | -4,6 |
| Уборка | 110,7 | 86,4 | -24,8 |
| Итого | 230,7 | 175,1 | -56,6 |

Таким образом, определив, от каких факторов зависит γ_p , можно влиять на составляющие энергетической модели агрегатов и, решая совместно систему уравнений 1 и 2, добиться максимального использования энергии на полезную работу в технологических процессах.

Список литературы

1. Зангиев, А.А. К обоснованию критерия оптимизации при прогнозировании структуры МТП // Сб. науч. тр. МИИСП. – 1974. – Т. 11. – Вып. 2. – Ч. 1. – С. 115–119.
2. Орехов, Г.И. К разработке комбинированной почвообрабатывающей машины / Г.И. Орехов, А.Н. Панасюк, В.П. Мухин, М.И. Татаринев, А.Н. Демко // Технологии и средства механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции АПК Дальнего Востока: сб. науч. тр. – Благовещенск: ГНУ ДальНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2010. – С. 277–282.
3. Панасюк, А.Н. Оптимальный режим работы роторного плуга / А.Н. Панасюк, Г.И. Орехов, А.Н. Демко // Сельский механизатор. – 2011. – №6. – С. 8–9.
4. Панасюк, А.Н. Адаптация полугусеничного движителя к условиям рабочего хода / В.И. Гоменюк, А.Н. Панасюк // Деп. рук. №5 ВС-2011. Деп. ЦИИТЭН – Агропром ВНИИЭСХ РАСХН, 2011. – 6 с.
5. Солодовников, А.С. Введение в линейную алгебру и линейное программирование. – М.: Просвещение, 1968. – 18 с.

УДК 338.32.053.3

О ПРОГНОЗИРОВАНИИ СОЗДАНИЯ И ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

¹Арутюнов Ю.А., ²Архипов И.П., ³Дробязко А.А., ⁴Глинских В.А., ⁵Зотова В.Б.,
⁶Рудой А.А., ⁷Чащин Е.А.

¹ФГБУ «Научно-клинический центр спортивной медицины федерального медико-биологического агентства России», Москва, e-mail: double-spiral@yandex.ru;

²ГБПОУ Московской области «Ногинский колледж», Балашиха, e-mail: bpec@list.ru;

³ООО «Двойная спираль», Москва, e-mail: omegaversion@yandex.ru;

⁴ООО «НоваАрт», Челябинск, e-mail: ilikemyself@mail.ru;

⁵Компания Owens Corning, Москва, e-mail: Victoria.zotova.counsel@yandex.ru;

⁶ОАО «Производственный проектно-технический центр "Нечерноземпроекттехцентр"»,
Москва, e-mail: am140201@gmail.com;

⁷ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия им. В.А. Дегтярева», Ковров,
e-mail: kanirhca@list.ru

Настоящая статья посвящена проблемам развития реального сектора экономики и его базовых субъектов – предприятий. В современных условиях экономического развития особую актуальность приобретает проблема обоснования производства инновационной продукции. Создание новых (как и реконструкция действующих) предприятий осуществляется путем реализации пакета инвестиционных проектов. Тщательная проработка технико-экономического обоснования новых разработок служит эффективным способом прогнозирования новых производств, а также средством вхождения в конкурентный рынок. Перспективы развития отечественной экономики и создание эффективных производств базируются на приоритетности финансирования реальных (капиталообразующих) инвестиций. Вложения в физические активы обеспечивают рост производственных мощностей предприятий, что обосновывает приоритетность их финансирования на начальном этапе создания новых производств. По мере накопления капитальных активов и окупаемости капитальных вложений, предприятие может осуществлять разработку и реализацию проектов, основанных на финансовых инвестициях.

Ключевые слова: прогнозирование производства, капитальные вложения, инновационные риски, финансирование инвестиций

ABOUT OF THE FORECASTING OF THE CREATION AND FINANCING OF THE NEW PRODUCTS OUTPUT

¹Arutyunov Y.A., ²Arhipov I.P., ³Drobyazko A.A., ⁴Glinskih V.A., ⁵Zotova V.B.,
⁶Rudoj A.A., ⁷Chaschin E.A.

¹Scientific-Clinical Center of Sports Medicine Federal Medical-Biological Agency of Russia, Moscow,
e-mail: double-spiral@yandex.ru;

²Noginsk College, Moscow, e-mail: bpec@list.ru;

³LLC «Double spiral», Moscow, e-mail: omegaversion@yandex.ru;

⁴Novart, Chelyabinsk, e-mail: ilikemyself@mail.ru;

⁵Owens Corning, Moscow, e-mail: Victoria.zotova.counsel@yandex.ru;

⁶Production design-technical centre "Nechernozemagropromtrans", Moscow,
e-mail: am140201@gmail.com;

⁷Kovrov State Technical Academy, Kovrov, e-mail: kanirhca@list.ru

This article is devoted to the problems of development of the real sector of the economy and enterprises as its basic subjects. The problem of justifying the production of innovative products acquires particular relevance in the modern conditions of economic development. The creation of new enterprises (as well as the reconstruction of existing ones) is carried out through the implementation of a package of investment projects. Careful examination of the feasibility study of new developments serves as an effective way of the new productions forecasting, as well as a means of entering the competitive market. Prospects for the development of the Russian economy and the creation of efficient industries are based on the priority of financing real (capital-forming) investments. Investments in physical assets ensure the growth of production capacities of enterprises, which justifies the priority of their financing at the initial stage of creating new industries. With the accumulation of capital assets and the return on investment, the enterprise can develop and implement projects based on financial investments.

Keywords: forecast of the output, capital investments, innovative risks, investment financing

Переход на пути ускоренного развития экономики, ее реального сектора позволяет получить ряд неоспоримых преимуществ: реконструкция действующих и создание новых производств продукции с высокой добавленной стоимостью, наполняемости

бюджетов всех уровней денежными средствами, расширение деловой активности, диверсификация социальных рисков, прежде всего, за счет создания новых рабочих мест, насыщения потребительского рынка отечественной продукцией, повышения доходов населения и др. В целом это скажется на стабилизации экономического развития и, как следствие, укреплении внутренних и внешних позиций страны.

Перечисленные факторы являются предметом структурной перестройки экономики, в которой главенствующее место занимает развитие реального сектора, создание достаточных для нужд страны производственных мощностей, сердцевиной которых является развитие и рост основных производственных фондов. Это требует дополнительных капиталовложений, перестройки инвестиционной политики, ее перехода от распротраненного сейчас финансового сектора к реальному. Вложения в основные производственные фонды (капиталовложения) обладают неотъемлемым свойством – мультипликативным воздействием на потребительский сектор и динамику всех макроэкономических показателей: ВВП, занятость, доходы, производительность труда, денежные и финансовые потоки и пр. Последние могут возрастать только за счет капиталовложений инвестиций, т.е. инвестиций в физический капитал, приводящих к увеличению стоимости имущества предприятий и росту его производственной мощности [3]. Отмеченная особенность оправдывает актуальность развития реального сектора экономики и его базовых субъектов – предприятий. Прогнозирование и обоснование новых производств с использованием инновационных технико-экономических решений является целью и предметом исследований в настоящей статье.

Разработка технико-экономического обоснования

Проблемы динамичного развития реального сектора выдвигают на повестку дня вопрос: какой технологии и структуре производства следует отдать предпочтение на прогнозируемый период для обеспечения устойчивого положения экономических субъектов на конкурентном рынке? В связи с этим возникает необходимость в проведении широкомасштабных прикладных экономических исследований (аналитических и прогностических), прежде всего, на уровне организаций, предприятий (там, где непосредственно соединяются труд с капиталом), осуществляющих разработку и реализацию проектов по выводу на рынок новой продукции и технологий. Труд и капи-

тал, как факторы производства, составляют основу производственной мощности предприятий, а их соотношение определяет производительность. Потребности обеспечения длительного присутствия предприятий на рынках готовой продукции и технологий (что само по себе служит признаком устойчивого развития) предполагает динамичное совершенствование и усиление прогнозных оценок реконструкции действующих и создания новых производств, их тщательное обоснование. Особенно актуальна предпроектная работа перед запуском нового производства, его экспертная оценка. Результаты исследований, особенно прогностических (методики экспертного анализа проектов; системы измерителей; модели; расчетные соотношения и т.д.), служат основой организации плановой работы по достижению намеченных целей развития.

Технологии, применяемые на отечественных предприятиях, заметно отстают по сравнению с технологиями предприятий экономически развитых стран. В конкурентной среде объективно растет спрос на реальные проекты для новых технологий. Их отличительной чертой должна быть тщательная проработка технологии и финансов, результаты которой принято представлять в форме технико-экономического обоснования (ТЭО). Объективность ТЭО служит прогнозом будущего производства, способом и средством вхождения в рынок. Задача разработки ТЭО проектов развития предприятий становится в настоящее время остро востребованной. Начало разработки ТЭО осуществляется с момента, когда необходимые финансовые средства могут быть выявлены (спрогнозированы) с достаточной степенью точности. Финансовые условия оказывают самое прямое влияние на затраты проекта и таким образом на финансовую осуществимость проекта [5].

Участие иностранных инвесторов в запуске новых производств сопровождается рядом особенностей. Они (иностранцы инвесторы) обычно стараются обеспечить технические, организационные и маркетинговые «ноу-хау» проекта и редко их участие в проекте проявляется выдачей ссуд или финансированием акционерного капитала. Подобная картина наблюдается в различных сферах экономического взаимодействия с зарубежными партнерами (например, в станкостроении, автомобильной отрасли и др.). Такая практика губительно сказывается на перспективах развития отечественных проектных организаций, которые оказываются не у дел и постепенно закрываются. Отсутствие опытного, профессионального отечественного проектировщика

резко сужает возможности объективного прогнозирования и планирования экономической (предпринимательской) деятельности и, как следствие, ведет к спаду деловой активности в стране. Увеличиваются экономические, в след за ними и социальные риски. В интересах отечественного производителя разработку ТЭО с иностранным инвестором следует вести совместно.

Инновационные решения

В прогнозе социально-экономического развития страны до 2030 года предусматривается ежегодный рост ВВП от 3,0% до 5,4%. Правительством одобрены три сценария развития – консервативный, инновационный и целевой (форсированный), каждый из которых базируется на росте инвестиций в основной капитал на 4,7%, 5,9% и 8,2%, соответственно [8]. Инструментом реализации намеченных сценариев является промышленная политика, в основе которой лежит идея развития эффективного производства, повышения занятости населения, развития рыночных институтов. Потребности создания эффективных производств придают инвестициям в основной капитал первостепенное значение.

Планируемые в прогнозных сценариях реформы могут быть осуществлены, на наш взгляд, исключительно на базе инновационных решений, а не иных, какие бы улучшения (модернизации) они не затрагивали [3]. Инновационные решения по созданию новых производств принимаются при наличии трех фундаментальных результатов – новой технологии, обоснованного объема инновационно-рискового (венчурного) финансирования и механизма ценообразования на создаваемый продукт.

Новая технология, являющаяся результатом НИОКР, базируется на способе эффективного соединения труда и капитала, на внедрении результатов интеллектуальной деятельности, которые на предприятиях принято учитывать в форме нематериальных активов (НМА). Применение новой технологии позволяет придать создаваемому продукту новую совокупность потребительских свойств, что в итоге приведет к формированию новой потребительской стоимости.

Обоснование объема венчурного финансирования предполагает оценку рисков по точности составления прогноза нового производства и рисков, вызываемых принятой схемой финансирования. Логично предположить, что указанные риски напрямую зависят от качества разработки ТЭО (особенно, технологии и финансов). Эти риски и меры по их минимизации непосредствен-

но скажутся на уровне цены предложения на выпускаемый продукт.

Сердцевиной механизма ценообразования является, как показывают исследования [1, 4], является оценка уровня инновационности продукции, которая может быть представлена интеллектуальной составляющей цены. На практике интеллектуальная составляющая эквивалентна стоимости реализованных в технологии НМА. Таким образом, цена на инновационную продукцию, как многофакторная функция, будет формироваться как под влиянием вклада предприятия в создание новой совокупности потребительских свойств продукта (добавленной стоимости), так и в результате воздействия рисков венчурного финансирования и объема используемых НМА.

Особое значение для экономического развития страны имеет поддержка инновационной деятельности в регионах и муниципальных образованиях, в создании инновационных кластеров, поддержка технологических инноваций и связанных с ними предприятий малого и среднего бизнеса.

Приоритеты финансирования инвестиций

Инвестиции (как долгосрочные вложения) служат средством реализации экономической политики правительства. Ее эффективность зависит как от общих объемов инвестиций, так и от приоритетов их финансирования. Как принято в экономическом анализе, инвестиции подразделяются как реальные или капиталобразующие и финансовые [9]. К реальным инвестициям относят материальные (вложения в физический капитал – машины, оборудование и пр.) и нематериальные (вложения в интеллектуальный капитал – приобретение лицензий, патентов, финансирование НИОКР и пр.). Финансовые инвестиции представляют собой вложение капитала в финансовые инструменты: акции, облигации, инвестиционные сертификаты и др., они не обладают мультипликативным эффектом, а являются инструментом перераспределения прав собственности на существующие активы. По этой причине финансовые инвестиции носят подчиненный характер в системе финансирования инвестиций. Существует критерий, что соотношение между реальными и финансовыми инвестициями служит знаковым показателем (барометром) экономического развития. Экономика оценивается современной, если большая часть инвестиций представлена финансовыми инвестициями [7].

За последние годы в отечественной экономике объем финансовых вложений,

по данным Росстата, превышает объем вложений в физический. Так, общий объем финансовых вложений организаций, без субъектов малого предпринимательства, бюджетных учреждений, банков, страховых организаций и негосударственных пенсионных фондов, в 2016г. составил 136,7 трлн. руб., в том числе, долгосрочные финансовые вложения – 15,5 трлн. руб. (11,3% от общего объема), краткосрочные – 121,2 трлн. руб. (88,7%), а объем инвестиций в 2016 году в основной капитал в номинальном выражении составил 14,64 трлн. руб. [10]. Следуя упомянутому критерию, можно утверждать, что отечественную экономику можно было бы отнести к современному типу. Такое утверждение не всегда может быть однозначным. Дело в том, что опережающий рост финансовых инвестиций, как отличительный признак, следует употреблять при определенном уровне экономического развития. А именно, в случае, когда в экономике уже накоплен определенный объем капитальных активов, применяемых для производства товаров, работ, услуг, и на повестку дня выдвигается задача повышения эффективности экономики за счет финансовых инвестиций. Приоритет финансовых инвестиций не должен отражаться на нарастающем характере изменения суммы активов, на динамике и пропорциях основных показателей производственной деятельности:

$$ИП > ИВ > ИА > 100, \quad (1)$$

где ИП, ИВ и ИА – показатели, отражающие темп роста (индекс) балансовой прибыли, объема реализации (выручки) и суммы активов, соответственно.

Соотношение (1) получило название золотого правила экономики [3]. Работа предприятия считается эффективной, если правило (1) выполняется, т.е. соблюдаются следующие условия: индекс изменения прибыли выше 100% (что свидетельствует о приросте прибыли); индекс прибыли выше индекса выручки; индекс выручки выше индекса активов. В реальной ситуации сумма активов во много раз превышает объемы выручки и тем более прибыли и по этой причине небольшое изменение суммы активов всегда вызывает более стремительное изменение суммы выручки и прибыли.

Выполнение правила (1) означает, что характер экономической деятельности в исследуемом периоде носит устойчивый характер. Накопленные и задействованные в производстве продукции капитальные активы обеспечивают потребности общественного спроса и появляются условия для активизации финансовых инвестиций

(проектов). Примеряя правило (1) к российской практике, приходится констатировать, что в последние годы оно нарушается. Индекс ИА, особенно его физическая составляющая, неуклонно понижаются, по данным Росстата в 2015 году спад инвестиций в основной капитал составил 10,1%, а в 2016 году – 0,9% [2]. В этой связи, актуальной становится задача изменения структуры инвестиций и приоритетов их финансирования с целью изменения тенденции развития активов, которые по статистике на 98% состоят из физических активов. По своей сути это политика приоритетности финансирования инвестиций, реализуемой в форме капитальных вложений.

Прогнозные сценарии развития предусматривают проведение структурных реформ, обеспечивающих рост производственных мощностей за счет роста капитальных активов. Конкретным инструментом структурных преобразований и социально-экономического развития являются пакеты инвестиционных проектов, ориентированных, прежде всего, на рынки потребительских товаров и услуг. Наличие пакетов инвестиционных проектов позволяет предприятиям вести целенаправленную работу по мобилизации собственных денежных средств, а также привлечению средств из внешних источников – кредитов и прямых инвестиций для финансирования капитальных вложений. Эта проблема является весьма актуальной, поскольку реальные темпы роста ВВП отстают от запланированных. По данным Росстата ВВП за 2015 год сократился на 3,7%, а в 2016 году – на 0,2% [6, 10]. С экономической точки зрения причина очевидна – не прекращающаяся тенденция снижения объема капиталовложений и высокая процентная ставка.

В передовой мировой практике управление процентной ставкой осуществляется с помощью экономического регулятора, в отечественной практике управление осуществляется с помощью финансового регулятора. Наблюдается устойчивая обратная зависимость между уровнем экономического развития и стоимостью заемного капитала (процентной ставкой), о чем наглядно свидетельствуют публичные данные, сгруппированные в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 показывает, что стоимость финансовых средств в России значительно превышает аналогичные зарубежные показатели (в разы и более). На понижение процентной ставки с 10% и ниже ЦБ идет весьма неохотно, аргументируя тем, что смягчение денежной политики вызовет увеличение объема кредитов, которые в отсутствие рыночной инфраструктуры (созда-

ется государством посредством реализации инфраструктурных проектов) просто не будут использованы производительно и может привести к увеличению объема невозвратов, повышению инфляции и ослаблению денежной валюты страны [6].

обеспечено двойным и более перекрытием кредиторских обязательств текущими активами, которые на предприятиях практически всегда бывают в дефиците. И напротив, динамичное, уверенное социально-экономическое развитие всегда сопровождается

Таблица 1

Точки равновесия (процентные ставки) на мировых финансовых рынках (по состоянию на 15 марта 2017 г.)

| Финансовый рынок | США | Еврозона | Великобритания | Россия |
|---|------------|------------|----------------|------------|
| Процентная ставка | 1% | 0,25% | 0,25% | 10% |
| Дата последнего изменения процентной ставки | 01.02.2017 | 10.03.2016 | 04.08.2016 | 19.09.2016 |

Несмотря на актуальность понижения процентной ставки для экономического развития страны, оперативных действий по смягчению денежной политики со стороны финансового регулятора пока не принимается. В силу высокой стоимости заемного капитала происходит сокращение объемов инвестиций (особенно в физические активы), понижение уровня деловой активности и замедление темпов экономического развития. Вопрос о достижении прогнозных целей экономического развития к намеченному сроку остается открытым. Требуется взвешенные решения и эффективные инструменты в реализации текущей экономической политики.

Существует еще одна проблема, связанная с краткосрочным и долгосрочным периодом инвестирования и финансовым обеспечением развивающейся экономики. Краткосрочные инвестиции преследуют, как правило, сиюминутные выгоды (быстрый возврат вложений). Они не связаны с глубокими структурными преобразованиями и зачастую решают текущие проблемы «простого выживания». В краткосрочном периоде устойчивое развитие может быть

долгосрочным горизонтом финансового планирования. Устойчивое финансовое положение в долгосрочном периоде характеризуется соотношением между суммой собственных и долгосрочных заемных средств и валютой баланса (рекомендуемое значение 0,9). Однако по ряду причин и, прежде всего, в зависимости от уровня и качества накопленных капитальных активов, это соотношение может иметь некоторое ослабление (критический уровень – 0,75). Таким образом, можно предположить, что в системе финансового планирования и обеспечения прогнозных сценариев развития могут быть выделены, по крайней мере, два периода финансового обеспечения капитальных вложений: краткосрочный, связанный с ускоренным финансированием капитальных вложений и их окупаемостью (период окупаемости – $T_{ок}$) и долгосрочный, отличающийся преобладанием финансовых инвестиций (период устойчивого развития – $T_{уст}$). Динамика (темпы роста) основных показателей деятельности в зависимости от периодов и приоритетности финансирования капитальных вложений иллюстрируется графиком на рисунке.

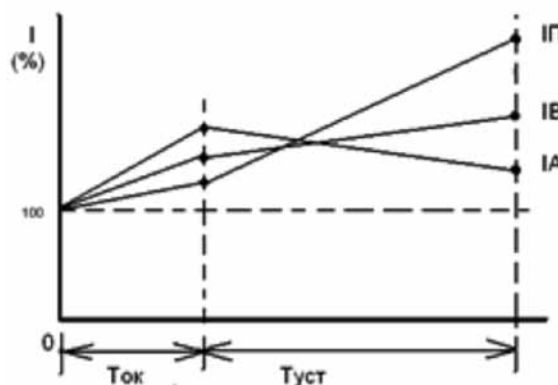


Рис. 1. Динамика основных показателей производственной деятельности

На этапе $T_{ок}$ индекс роста прибыли ИП будет уступать по своей величине индексу роста выручки ИВ и, тем более, индексу роста активов ИА. Это объясняется ускоренным ростом затрат, вызванных необходимостью наращивания активов до определенного уровня. Эта мера для экономики страны вынужденная. Особенно на фоне глубокого физического и морального старения физических мощностей. Однако с наступлением момента окупаемости инвестиций, накоплением капитальных активов и перехода предприятия к финансово-устойчивому состоянию динамика основных показателей развития должна вновь приобретать логику золотого правила экономики (1).

Заключение

1. В статье исследованы отдельные аспекты прогнозирования создания и развития новых производств. Показана актуальность формирования пакетов инвестиционных проектов и качественной проработки их технико-экономического обоснования.

2. Прогнозные сценарии экономического развития предусматривают проведение структурных реформ, обеспечивающих рост производственных мощностей, что вызывает необходимость приоритетного финансирования реальных инвестиций.

3. Планируемые в прогнозных сценариях структурные реформы могут быть реализованы исключительно на базе инновационных решений, базой которых служат новые технологии, необходимый объем и схема

венчурного финансирования, механизм це-нообразования на инновационный продукт.

Список литературы

1. Арутюнов Ю.А. Киселева М.М. Истина в цене. Це-нообразование на инновационную продукцию // Креативная экономика. – 2009. – №. 9. – С. 109–115.
2. В России спад инвестиций в основной капитал в 2016 году составил 0,9% [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ria.ru/economy/20170303/1489249442.html> (дата обращения: 28.03.17).
3. Гончаренко Л.П., Арутюнов Ю.А. Инновационная политика : учебник для бакалавриата и магистратуры – М.: КНОРУС, 2011. – 350 с.
4. Зотова В.Б. Сравнительная практика регистрации, охраны и защиты объектов интеллектуальной собственности и нематериальных активов на территории РФ и США /В.Б. Зотова, А.А. Рудой, Е.А. Чашин, А.А. Арутюнов, В.А. Глинских // Молодой ученый. – 2017. – Т. 145, №. 11. – С. 210–212.
5. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: учебное пособие – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. —664 с.
6. Материалы пленарного заседания съезда РСПП. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://rns.online/quote_videos/Plenarnoe-zasedanie-sezda-RSPP-2017-03-16/ (дата обращения: 28.03.17).
7. Понятие и классификация инвестиций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://grandars.ru/student/fin-m/investicii.html> (дата обращения: 28.03.17).
8. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/media/files/41d457592e04b76338b7.pdf> (дата обращения: 28.03.17).
9. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У.Л. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.
10. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 28.03.17).

УДК 339.97

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РОЛЬ РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ В АЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ И НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ: ОБЗОР ТЕНДЕНЦИИ

Манджиев И.Л.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: foxtrot_sven@mail.ru*

Настоящая статья посвящена обзору роли экономики Республики Корея в Азиатско-Тихоокеанском регионе и на Дальнем Востоке России. В статье рассмотрены последние внутренние экономические результаты Республики Корея, а также современное состояние внешнеторговых отношений с Россией, в частности на Дальнем Востоке. С 2014 года наша страна переживает сложную экономическую ситуацию. Этому способствовали политические обострения с Западом и падение цен на сырье. К данным проблемам привело и снижение торгово-экономического баланса со странами Дальнего зарубежья. Важность исследования заключается в необходимости наблюдения за тенденциями торгово-экономического взаимодействия с азиатскими странами, в частности с Республикой Корея. Для Дальнего Востока России важность торговой деятельности и экономического взаимодействия с азиатскими странами является важность экономической составляющей для страны.

Ключевые слова: Республика Корея, Россия, экономика, Дальний Восток России, внешняя торговля

THE ECONOMY ROLE OF REPUBLIC OF KOREA INTO THE ASIAN REGION AND FAR EAST OF RUSSIA: REVIEW

Mandzhiev I.L.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: foxtrot_sven@mail.ru

This article is dedicated to the review of the role of the Republic of Korea's economy in the Asia-Pacific region and the Russian Far East. The article examines the recent internal economic results of the Republic of Korea, as well as the current state of foreign trade relations with Russia particularly in the Far East. Studied the problems of trade and economic relations between the Russian Federation and the Republic of Korea. Since 2014, Russia is experiencing a difficult economic situation. This was facilitated by political exacerbations with the West and a drop in prices for raw materials. The reduction of the trade and economic balance with the countries of the Far Abroad led to these problems. The importance of the study consist in the need to monitor trends in trade and economic interaction with Asian countries, in particular with the Republic of Korea. For the Russian Far East, the importance of trade activities and economic interaction with Asian countries is the importance of the economic component for the country.

Keywords: Republic of Korea, Russia, economy, Far East of Russia, foreign trade

Южная Корея на сегодняшний день является отличнейшим примером быстрого и успешного экономического развития государства. Обладая территорией немного меньшей по размеру, чем Ростовская область России, а также населением около 50 млн человек, Южная Корея относится к числу наиболее развитых экономик в мире.

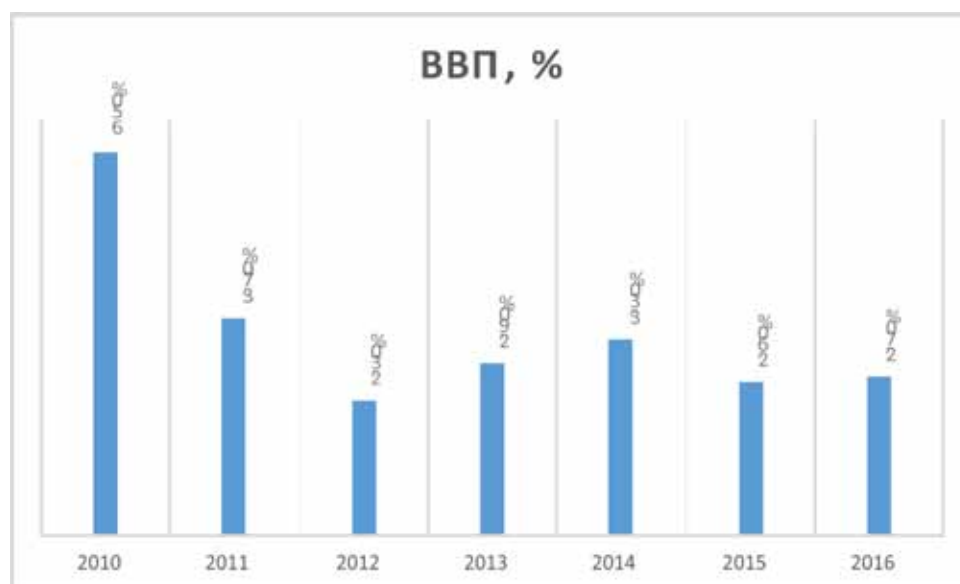
Внедрение плановой экономики президентом Пак Чон Хи, а также государственное субсидированное обеспечение в частный сектор положило основу для быстрого роста корпораций. Уже в 1969 г. компания Samsung впервые выпустила черно-белые телевизоры, а уже в середине 70-х годов начинает выпускать стиральные машины, холодильники, в 80-е годы – выпуск кондиционеров и микроволновых печей. В 1970-х годах компания Hyundai налаживает выпуск строительной техники, электроники, автомобилей, нефтехимической продукции. В 1986 году Hyundai начал экспорт своей продукции на рынок США, в первый год экспорт составил около 1 миллиона автомобилей. В эти же годы роль государства

в экономике страны снизилась, были созданы более свободные условия для иностранных инвесторов. Всего с 1960 по 1990 годы валовый национальный продукт Южной Кореи увеличился с 2,3 до 204 миллиардов США, а годовой доход населения возрос с 87 до 4 830 долларов США на человека. В середине 1997 года в Юго-Восточной Азии начался кризис, который затронул экономику Южной Кореи. На грани банкротства оказались такие компании как «Kia» и «Hanbo Steel». Международный валютный фонд выделил стране кредит на сумму 21 миллиард долларов США, с условиями по либерализации экономики и уже через полтора года экономика Кореи восстановила докризисный рост ВВП.

Экономика современной Кореи основывается более чем на 30 промышленных группах («чеболей»), которые приносят около 70% внешнеторгового оборота страны [2]. К ним относятся такие известные мировые компании: Samsung, LG, Hyundai, Lotte, SK Group и т.д. Данные корпорации имеют различные подразделения по различ-

ным спецификам – от неживимости до высокотехнологичного производства. При экспортоориентированной экономике Южная Корея добилась больших успехов на рынках различных стран мира, особую важность занимает внешняя торговля с США, Китаем, Европой [3]. Россию и Южная Корею связывают обоюдные желания развития сотрудничества в сферах энергетики и ресурсоемких отраслей. По данным КИТА в 2012 году Российская Федерация занимала 11 место по объему товарооборота в общем торговом балансе Южной Кореи [4]. Важнейшим торговым партнером в 2016 году по внешнеторговому обороту Кореи является КНР – 300 миллиардов долларов США, процентное соотношение – 21% объема от внешней торговли. Поэтому корейцы мечутся между двух огней, на которых с одной стороны Китай, а с другой военный партнер США.

Несмотря на успешные экономические высоты, в Южной Корее последние достижения не являются удовлетворительными внутри страны. Научно-исследовательские институты прогнозируют застой в экономике до 2019 года, а рост ВВП в течение этого времени на уровне 2–3% в год. С 1960-х годов данное явление происходит в первый раз. Банк Кореи прогнозирует рост промышленности на уровне 2,8%, Корейский институт развития (KDI) просчитывает 2,7%, Институт экономических исследований LG – 2,2%, Научно-исследовательский институт Hyundai – 2,6% [8]. Корейские эксперты едины в выводе о том, что внутренний рынок ослаб. Экономика Южной Кореи в настоящее время расширена за счет легкой промышленности, ориентированной на экспорт, такие как: сталь, судостроение, автомобилестроение, тяжелая промышлен-



Динамика годового процентного соотношения ВВП Южной Кореи.
Источник: The Bank of Korea

Таблица 1

Общая экономическая информация о Южной Корее

| | | | |
|--|----------------------------|------------------|--------------------|
| Население | 51 704 332 | 26 место в мире | Данные за 2017 год |
| Номинальный ВВП | 1 трлн 4040 млрд. дол. США | 11 место в мире | Данные за 2016 год |
| Рост ВВП | 2,7% | 97 место в мире | Данные за 2016 год |
| Торговый оборот | 901 млрд. дол. США | 8 место в мире | Данные за 2016 год |
| Номинальный ВВП на душу населения | \$ 27 633 | 29 место в мире | Данные за 2016 год |
| Паритет покупательской способности | \$ 37 948 | 32 место в мире | Данные за 2016 год |
| Соотношение государственного долга к ВВП | 38,9% | 130 место в мире | Данные за 2016 год |
| Уровень занятости | 65,9% | 21 место в мире | Данные за 2016 год |

Источник: Институт развития Кореи.

ность, нефтехимическая и полупроводники. Но начиная с 2015 года экспорт Южной Кореи продолжил сокращаться в 2016 году. Этому сопутствуют несколько причин, сокращение внутреннего потребления и нестабильность на мировых рынках. К другим долгосрочным проблемам экономики является старение активного населения и снижение занятости. С большей вероятностью в 2017 году пройдут выборы нового президента Республики Корея и новое правительство предложит свой план развития экономики не только на несколько лет вперед, но и на долгие годы.

Российский рынок для корейских бизнесменов является не столь значимым как США или КНР, но все же носит важный характер. Всего на территории России работают около 600 корейских компаний, к крупнейшим относятся такие гиганты как: «Samsung», «Daewoo», «Kia», «LG», «Hyundai», «Lotte Group» и другие компании. Много работы ведется на уровне государственного участия, продвигаются различные инвестиционные проекты на территории Дальнего Востока России. Уже были реализованы проекты по строительству многофункционального холодильного комплекса в Сахалинской области. Во Владивостоке планируется строительство гостиницы «Lotte». Концентрация южнокорейских инвестиций на Дальнем Востоке связана в большей степени с географической близостью к Корейскому полуострову. Этот регион, который занимает 35% территории России, с населением всего 7,3 млн. человек, отдален от политических и экономических центров России, и экономически слабо развит. Реализация крупных проектов продвигается слабо, это осложнено юридическими недоработками российской стороны. Наглядным примером является дисфункция упрощенного визового режима, принятый в рамках Фодарального закона «О свободном порте Владивосток». Как известно, на данный момент упрощенный визовый режим не функционирует в полном объеме из-за не до конца проработанного учета действия самой процедуры, соответствующий современным нормам безопасности России. К другим проблемам можно отнести слабо развитую инфраструктуру на Дальнем Востоке. В то же время, проекты «ТОРов» и «Свободный порт Владивосток» очень интересуют корейских бизнесменов и участие их капитала является вопросом времени. Российская Федерация также заинтересована в участии корейского капитала в развитии Дальнего Востока. Преобладание китайского бизнеса на Дальнем Востоке очень высоко и не относится к стратегическим

планам Москвы, поэтому необходимо участие капиталов из других стран и регионов мира.

Особую важность имеет сотрудничество в сфере рыбодобывающего промысла и судостроении. Республика Корея находится в территориальной близости к Дальнему Востоку России и по праву считается мировым лидером в судостроении и береговой промышленности. Судостроительная отрасль Южной Кореи насчитывает около 300 заводов и контролирует около 50% портфеля заказов мирового судостроительного рынка. Южнокорейская судостроительная бизнес-модель уже успешно действует и совершенствуется с каждым годом, даже несмотря на застой в сфере, который длится последние несколько лет. В Приморском крае России есть несколько частных судостроительных и ремонтных верфей, которые совместно с корейскими инвестициями могут развить российскую отрасль судостроения. Но для этого необходимо постоянно вести диалог как на государственном, так и на частном уровне. В этом ключе для России необходимо небольшое доленое участие корейской стороны, которая может предоставить необходимые инструменты для развития заводов. В свою очередь корейцев может интересовать получение дивидентов товаром, морской продукции и эффективное развитие на российском рынке. Для этого действуют различные механизмы, одними из которых является режим Свободного порта Владивосток и ТОР'ы [5].

Особую роль в развитии Дальнего Востока России также играет внешнеэкономический комплекс России. Например, Приморский край, который находится в непосредственной близости к крупнейшим странам Азии, извлекает из внешнеэкономической деятельности прямую выгоду. Основными торговыми партнерами края являются Китай, Республика Корея и Япония. По данным за 2014 год внешнеторговый оборот Приморского края составил 12,9 миллиарда долларов США. На Китай приходится около 51% внешнеторгового оборота, Республика Корея – 17%, Япония – 17% [6].

Товарооборот между Россией и Республикой Корея в 2016 году составил около 15,14 млрд. долларов США, в 2015 году товарооборот между странами составлял 18,05 млрд. долларов США. По сравнению с 2015 годом товарооборот уменьшился на 16,16% (около 2,9 млрд. долларов США). Соотношение экспорта и импорта между странами неравномерное. Экспорт России в Республику Корея в 2016 году уменьшился на 25,71% по сравнению с 2015 годом и со-

ставляет 10,02 млрд. долларов США. Импорт России из Республики Корея в 2016 году увеличился на 12,13% – 5,1 млрд. долларов США. Основная доля продуктов экспорта России в Республику Корея составляет минеральные продукты – 74,83% от всего объёма экспорта, далее следуют продовольственные товары и сельскохозяйственное сырьё – 12,39%, металлы и изделия из них – 6,38%, химическая промышленность – 2,94%, древесина и целлюлозно-бумажные изделия – 1,77%, машины, оборудование и транспортные средства – 1,35%. Наибольший прирост экспорта зафиксированы в группах: руды, шлак и зола – рост 46,7 млн долларов США, рыба и ракообразные, другие водные беспозвоночные – 35,04 млн. долларов США. Наибольший прирост импорта России из Республики Корея в 2016 году: суда, лодки и плавучие конструкции – прирост 518 млн. долларов США, реакторы ядерные, котлы, оборудования и механические устройства – рост 180 млн. долларов США, электрические машины и оборудования, телевизионные и звукозаписывающая электроника – 66,8 млн. долларов США [7].

Роль Республики Корея в Азиатско-Тихоокеанском регионе трудно недооценить. Географическое нахождение между Японией, Китаем, КНДР и России, Южная Корея является важным участником геополитических и экономических процессов не только

в регионе, но и в мире. Торгово-экономическое сотрудничество России и Южной Кореи на сегодняшний не так велико, и в последние годы носит негативную тенденцию, но в дальнейшей перспективе имеется огромный потенциал для взаимного экономического сотрудничества.

Список литературы

1. The Bank of Korea. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ecos.bok.or.kr/jsp/vis/keystat/index_e.html#detail (дата обращения: 02.08.2017).
2. Ким Ин Хо Стивен. Структура Чеболь. – Университет Ханьянг, 2011.
3. Попова А.В., Гриванов Р.И. Транснациональные корпорации как субъект международных экономических отношений // Международный студенческий вестник. – 2015. – № 4-3. – С. 431-433
4. Министерство экономического развития Российской Федерации. Обзор внешней торговли Российской Федерации с Республикой Корея за 2013 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ved.gov.ru/exportcountries/kr/kr_ru_relations/kr_ru_trade. (дата обращения: 02.02.2017).
5. Гриванов Р.И., Гу Фанцзе. К вопросу о роли высокотехнологического производства в обеспечении ускоренного развития региона: судостроение на Дальнем Востоке России и реализация закона о Свободном порте Владивосток // Фундаментальные исследования – 2016, – № 11-1. – С. 166-170.
6. Гриванов Р.И., Удовенко К.И. Роль предприятий малого и среднего бизнеса во внешнеторговом обороте Приморского края // Сборник конференций НИЦ Социосфера – 2016. – № 28. – С. 41-44.
7. Торговля между Россией и Республикой Корея (Южная Корея) в 2016 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://russian-trade.com/reports-and-reviews/2017-02/torgovlya-mezhdu-rossiye-i-respublikoy-koreya-yuzhnoy-koreey-v-2016-g/> (дата обращения: 01.03.2017).

УДК 334.784

ДЕЗИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ЕС И БУДУЩЕЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Фадеева И.А.

*ФГБОУ ВО «Дипломатическая академия Министерства иностранных дел
Российской Федерации», Москва, e-mail: innaf576@mail.ru*

Статья посвящена исследованию будущих перспектив европейской интеграции. Отдельное внимание уделено валютным и экономическим проблемам функционирования еврозоны. Также проанализированы сложности с внедрением и функционированием наднациональных институтов экономического управления, особый акцент сделан на диспропорциях в развитии государств еврозоны. Детально рассмотрены сценарии будущего развития ЕС.

Ключевые слова: ЕС, интеграция, политика, еврозона, экономика, союз

DESINTEGRATION PROCESSES IN EU AND FUTURE OF EUROPEAN INTEGRATION

Fadeeva I.A.

Diplomatic academy of the Foreign Ministry of Russian Federation, Moscow, e-mail: innaf576@mail.ru

The article is devoted to the study of the future prospects of European integration. Special attention is paid to the currency and economic problems of the functioning of the eurozone. Also, difficulties were analyzed with the introduction and functioning of supranational institutions of economic management, special emphasis was placed on disproportions in the development of the euro area states. Scenarios of the future development of the EU are considered in detail.

Keywords: EU, integration, politics, eurozone, economy, union

История развития ЕС началась после второй мировой войны. Главной задачей стран Европы в тот период стало восстановление разрушенной экономики и консолидация усилий в направлении формирования системы безопасности на континенте, в противовес США. В 1946 году премьер-министр Великобритании Уинстон Черчилль в своей исторической речи в Цюрихе акцентировал внимание на необходимости создания «своего рода Соединенных Штатов Европы» [1].

С окончанием холодной войны и распадом Советского Союза биполярная модель международных отношений перестала существовать, и именно ЕС представился шанс на получение статуса одного из центров мировой экономики и политики. Сейчас ЕС является одним из трех основных и самых развитых центров мира наряду с такими странами, как США и Япония, на него приходится почти четвертая часть объемов мировой торговли [2]. ЕС крупнейший импортер сельскохозяйственных продуктов и сырья, он поддерживает дипломатические отношения с более чем 130 странами мира и участвует в работе Организации Экономического Сотрудничества и Развития.

Однако, несмотря на такие весомые показатели, ЕС сегодня переживает не самые лучшие времена. Ряд проблем политического, экономического и идеологического характера ставят под сомнение развитие глобализационных процессов в еврозоне,

к тому же при значительных различиях в интересах, страны-члены союза очень неохотно идут на компромиссы. В результате, находясь на орбите мировых дезинтеграционных процессов, которые в ЕС проявляются в росте масштабов центростремительных тенденций, сегодня перед государствами-членами стоит необходимость принятия политических решений, без преувеличения, переломного характера для вывода союза из кризиса.

Успешный выход Евросоюза из кризиса с сохранением его целостности означает дальнейшее углубление политической и экономической интеграции. В то же время, сложность и неоднозначность проблем обуславливает высокую вероятность развития событий по другому сценарию. По мнению зарубежных исследователей, будущая Европа может стать еще в большей степени, нежели сегодня, разделенной не на Восток и Запад, а на концентрические круги. Это означает, что глубина интеграции различных стран в структуры Евросоюза в дальнейшем будет значительно варьироваться и зависеть от желания государств отказаться от своей национальной суверенности, а также от их способности соответствовать стандартам ЕС [3].

Следовательно, при таких обстоятельствах, исследование дезинтеграционных процессов в ЕС и будущего европейской интеграции вызывает значительный интерес

не только в экспертном сообществе, но также среди широкого круга прочих заинтересованных слоев современного социума, что в целом предопределяет актуальность, теоретическую и практическую значимость выбранной темы исследования.

Как и многие другие проблемы функционирования еврозоны, различные особенности интеграции в ЕС исследовались, прежде всего, зарубежными учеными, среди которых можно выделить Ф. де ла Сера, А. Этциони, И. Олсена, А. Фабера, С. Бартолина, Г. Воруба, Д. Куртина, А. Колликера и др.

Кроме ученых, вопросами функционирования объединенной континентальной экономики и создания нового геополитического порядка на основе экономической взаимовыгоды и демократического сотрудничества на постоянной основе занимаются политические и государственные деятели европейских стран. Об этом свидетельствует разноаспектность подходов к практическому применению теоретических разработок по евроинтеграции, которая присутствует в выступлениях и позициях Ж. Ширака, Ж. Делора, Л. Тиндемаса, Л. Армада, Р. Дендорфа, Е. Балладюра и др.

В то же время, при всеобщности целей существующих наработок, разные авторы, по-разному рассматривают интеграционные процессы в Европе. До сих пор остаются мало изученными тенденции, связанные с расширением интеграции на Западе Европы, которая провоцирует дезинтеграцию на Востоке. Современные ученые пытаются учесть основные недостатки ключевых моделей европейской интеграции и использовать наиболее жизнеспособные и проверенные практикой положения.

Все эти обстоятельства обуславливают необходимость проведения дальнейших углубленных исследований интеграционных и дезинтеграционных процессов на европейском пространстве.

С учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в исследовании перспектив функционирования ЕС через призму развития интеграционных процессов, а также обозначении проблем и препятствий существования единой еврозоны.

На первом этапе исследования кратко охарактеризуем историю развития ЕС и сопутствующие данному процессу настроения и явления.

Всего несколько лет назад проект европейского объединения и создания единой валюты – евро – шел полным ходом. В своей книге «The European Dream», которая вышла в 2004 г. политолог Дж. Рифкин объяснял, почему Европа, а не США, стала в мире образцом для подражания [4]. То же

делал и Марк Леонард, основатель и руководитель Европейского совета по внешним отношениям, выпустив свой труд в 2005 г. под названием «Why Europe Will Run the 21st Century» [5]. Оба автора, аргументируя свое утверждение, акцентировали внимание на том, проекту европейского объединения мир обязан не только длинным мирным периодом с XVI века, он сформировал также многонациональное поколение, которое благодаря беспрепятственному пересечению границ и общей валюте жило вместе в большей гармонии, чем любое поколение до того. В свою очередь Америка начинала свою историю с колонизации, уничтожения коренных народов и рабства. Кроме того, Европа никогда не была и не ставила своей целью в отличие от Америки, быть сверхдержавой, скорее на оборот, она представляет собой форум, в рамках которого согласовываются интересы большого количества самых разнообразных игроков, в числе которых государство – только лишь один из многих, и это позволяет ей стимулировать и регулировать потоки самых разнообразных интересов и видов деятельности. Америка же собирает, поглощает и объединяет интересы, заключенные в ее границах. Гарвардский политолог Джозеф Най признал, что политика расширения ЕС была успехом глобального экспорта, особенно в сравнении с катастрофой, которую претерпели усилия США в Ираке и Афганистане [6]. А политолог Ульрике Геро назвала Европу «настоящим современным миром» в отличие от США, потому как ее расширение происходило добровольно [7].

В 2004 и 2007 г. завершилась крупнейшая за всю историю ЕС фаза его расширения, которая, однако, стала не только свидетельством успешности и эффективности европейской интеграционной модели, но и серьезным испытанием для союза, которое дало начало многим его проблемам. И сегодня уже на девятый год «кризиса еврозоны» от прошлой эйфории не осталось и следа и на повестке дня теперь стоят вопросы в целом перспектив движения Европейского Союза – в направлении интеграции или дезинтеграции.

Как свидетельствуют представленные выше данные, за несколько лет и позиции, и отношение к ЕС, как к региональному интеграционному объединению характеризуются крайне радикальной сменой оценок. В данном контексте представляется целесообразным рассмотреть будущее евроинтеграции осуществлять через призму концептуальных основ ЕС, а именно характеристик самого союза как «сильного» или «слабого» образования.

Под «сильным» федеральным союзом понимается политическое образование с центральным правительством, способным заставить участников выполнять принятые обязательства. В «слабом» союзе соотношение сил смещено в сторону его основателей, которые принимают ключевые решения и контролируют формальные и неформальные аспекты процесса интеграции [8]. Очевидно, что формально, на задекларированном уровне ЕС является «сильным» союзом, однако рычаги влияния у всех государств – разные. Формализованные институты, призванные способствовать достижению консенсуса при принятии решений в ЕС, не в состоянии выполнить возложенных на них полномочий: любая страна может применить право вето. К тому же, чем более тяжелыми являются вопросы, требующие решения в пользу углубления интеграции, тем сложнее достигается компромисс между странами.

Приведенные выше факты позволяют спрогнозировать такое развитие событий, согласно которому в краткосрочной перспективе страны смогут договариваться только по поводу узкого круга вопросов. Именно поэтому, на каждом новом этапе европейской интеграции ее дальнейший успех имеет довольно туманные перспективы.

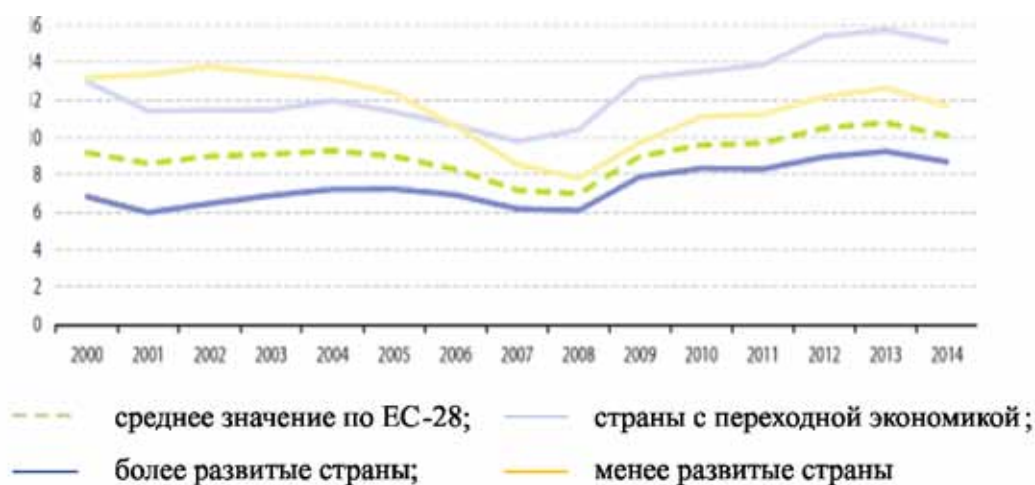
На следующем этапе более подробно рассмотрим ключевые проблемы ЕС.

Безусловно, экономические проблемы являются одной из крупнейших угроз интеграционным процессам в ЕС, они же, в определенной степени, привели и к кризису еврозоны в целом. Экономический и валютный союз, введение евро, основание ЕЦБ стали элементами большого и амбици-

озного проекта, который оставался одновременно незавершенным, поскольку не был создан фискальный союз. Ключевое внимание государств-членов ЕС при введении единой валюты и формировании экономического союза было сфокусировано на показателях бюджетной дисциплины и контроле уровня инфляции [9].

Страны еврозоны были политически не готовы к внедрению наднациональных институтов экономического управления. Не было также предусмотрено ни одной значимой координации в сфере экономической политики, а вопрос о необходимости осуществления структурных реформ для дальнейшего сближения экономических моделей государств-членов встречал ошутимое сопротивление со стороны национальных правительств. Соответственно, Европейский Монетарный Союз сформировался как структура с мощным монетарным аспектом и слабой экономической конвергенцией.

Отсутствие глубокой координации экономических политик и институциональная незавершенность общего экономического пространства заложила диспропорции в экономическом развитии государств еврозоны. В результате введения евро в еврозоне сосредоточились вместе экономики разного типа. Подавляющее большинство европейских стран оставалось в рамках традиционной социал-демократической экономической модели с высокими социальными расходами и негибким рынком труда, что приводило к высокой стоимости рабочей силы, увеличению безработицы (рисунок) и снижало конкурентоспособность их экономик в целом [10].



Темпы роста безработицы в странах ЕС, % (2000 = 100%) [12]

До расширения ЕС на восток, в еврозону были только две бедные страны – Португалия и Греция, и такое количество союзу было под силу. Когда число стран с неблагоприятными экономикой достигло дюжины, ситуация осложнилась. Так, на сегодняшний день государственный долг шести стран Евросоюза превышает 100% ВВП (см. таблицу).

стемах; допущенных просчетов в макрорегулировании и внутренней политики, как самого союза, так и его участников и можно назвать еще массу деструктивных факторов, относящихся именно к сфере экономики. Однако, с другой стороны, очевидно, что есть еще ряд детерминант, негативным образом отразившихся на экономике ЕС, которые выходят далеко за пределы эконо-

Государственный долг стран ЕС в 2015 году [12]

| Страна | Сумма (млрд. евро) | % от ВВП | Страна | Сумма (млрд. евро) | % от ВВП |
|-----------|--------------------|----------|------------|--------------------|----------|
| Ирландия | 215,550 | 123,3 | Дания | 114 | 45 |
| Бельгия | 413,2 | 105 | Люксембург | 10,668 | 23,6 |
| Италия | 2 070 | 127,9 | Португалия | 219 | 128 |
| Австрия | 261,9 | 81,2 | Испания | 966,2 | 92,1 |
| Греция | 319,1 | 174,9 | Швеция | 164,42 | 38,6 |
| Франция | 1950 | 92,2 | Кипр | 18518 | 102,2 |
| Англия | 1793 | 87,2 | Словения | 25,428 | 70,4 |
| Германия | 2159 | 76,9 | Мальта | 5,241 | 69,8 |
| Финляндия | 112,664 | 56 | Венгрия | 77,716 | 77,3 |
| Словакия | 40,178 | 54,6 | Хорватия | 32,758 | 75,7 |
| Чехия | 68,152 | 45,7 | Голландия | 441 | 68,6 |
| Польша | 222,926 | 55 | Латвия | 8,876 | 38,5 |
| Литва | 13,636 | 39 | Румыния | 54,170 | 37,9 |
| Эстония | 1,887 | 10,1 | Болгария | 1,564 | 9,8 |

Негативные демографические тенденции и массовый перенос промышленных производств в азиатские страны ухудшали экономическую ситуацию в Европе. В этих условиях с созданием еврозоны правительства европейских стран получили доступ к значительным кредитным ресурсам, не имея собственных обязательств по проведению структурных реформ в экономике и социальной сфере. В то же время, инструменты влияния Европейской Комиссии на бюджетную политику государств-членов ЕС были весьма ограничены [11]. Таким образом, возникли дополнительные условия для проявления кризиса конкурентоспособности в еврозоне, которые в свою очередь стимулируют разворачивание дезинтеграционных процессов.

Таким образом, проблемы в экономической сфере, стимулирующие дезинтеграционные процессы в ЕС, с одной стороны, безусловно, стали результатом проведения несовершенной экономической политики стран-членов, скопления массы нерешенных проблем в хозяйственных комплексах государств еврозоны и их финансовых си-

мической сферы и имеют, например, политический, институциональный, социальный, глобальный, идеологический характер. В рамках данного исследования не представляется возможным рассмотреть все эти проблемы более подробно.

Подводя итоги, следует отметить, что ЕС сегодня находится в тяжелом кризисном состоянии, которое стимулирует разворачивание дезинтеграционных процессов.

Формирование экономического и валютного союза в еврозоне не завершено, что предопределяет его неспособность обеспечивать рост, а также подвергает постоянным потрясениям от суверенных дефолтов. Доступ к финансовым ресурсам остается предметом постоянной неуверенности. В то же время попытки регулирования с целью уменьшения уязвимости и снятия давления в еврозоне встречают постоянное сопротивление со стороны национальных правительств. Европейские финансовые органы надзора остаются весьма слабыми. К тому же повсеместно возникают протекционистские реакции, подталкивая европейцев к возвращению национальных границ и на-

циональных валют, что постепенно прокладывает путь к разрушению и фрагментации еврозоны и ЕС.

Прогнозируя будущее европейской интеграции, следует отметить, что кризис евро возник не только из-за чрезмерных государственных заимствований, например в Греции, но и из-за структурных недостатков самого ЕС, который должен был функционировать без политического союза, что на практике оказалось нереальным. Соответственно выход из кризиса требует нахождения экономико-политического компромисса, целью которого является избрание реалистического подхода к коррекции идеологии европейской интеграции, которая была бы совместима с реально существующей асимметрией (национальной, экономической) развития регионов и стран, особенно тех из них, которые стремятся сохранить национальную идентичность.

Из числа наиболее вероятных сценариев развития событий на современном этапе можно выделить два:

создание экономического и монетарного союза меньшей группой государств-членов с одновременным исключением не членов Еврозоны и даже некоторых ее членов, т.е. по факту образование двухуровневой Европы. Согласно данному сценарию в рамках союза будут созданы усиленные европейские надзорные органы для обеспечения стабильности банковской системы. Также предусматривается создание Европейского кредитного агентства, которое будет обеспечивать при необходимости совместный выпуск государственных бондов. Для оказания финансовой помощи государствам за пределами союза, которые находятся в сложном положении, планируется создать новый европейский механизм стабильности, вместе с тем его возможности будут строго регламентированы. Новые финансовые ресурсы для инвестиций должны быть объединены с Европейской промышленной политикой, Единым рынком и соответствующими структурными реформами. Все это позволит стимулировать переход к зеленой, разумной и более инклюзивной экономике в новом союзе. Кроме того, в группе планируется обеспечить долгосрочную стабильность системы социального обеспечения,

однако в странах вне группы она будет ослаблена.

Построение фискального союза в рамках ЕС, который будет базироваться на равных правилах по ограничению структурного дефицита стран-членов. Членство в фискальном союзе будет открыто для всех государств-членов, которые хотят присоединиться. Такой сценарий не предусматривает ни дефолта, ни выхода из еврозоны какой-то из стран-членов. Разница между участниками союза и другими государствами еврозоны будет заключаться, в том числе, в разной стоимости заемных средств, различных рейтингах, различных требованиях со стороны доноров, разной стоимости евро для государств-членов и государств не членов фискального союза.

Список литературы

1. Stewart, G. Winston Churchill and European Union // The European journal: the journal of the European Foundation. – 1996. – №2. – P. 8–9.
2. Прокопьев Е.А., Морошкина М.В. Включение новых стран в европейский союз и рост эффективности его экономики // Экономика и предпринимательство. – 2016. – №11–2(76–2). – С. 137–142.
3. Afonso, Oscar; Almeida, Francisco The nonobserved economy in the European Union // Applied economics letters. – 2017. – Vol. 24: Issue 1. – P. 14–18.
4. Jeremy Rifkin The European Dream URL: <http://www.whi-berlin.eu/documents/rifkin.pdf>.
5. Mark Leonard Why Europe Will Run the 21st Century URL: http://www.aacc.edu/futuretakes/file/v7n1_bookrevs.pdf.
6. The EU's soft power and the changing face of world politics URL: http://www.europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-07-245_en.pdf.
7. Europe as a republic: the story of Europe in the twenty first century URL: <https://www.opendemocracy.net/can-europe-make-it/ulrike-guerot/europe-as-republic-story-of-europe-in-twenty-first-century>.
8. Прокопьев Е.А., Поташева О.В. Эффективность экономики интеграционных объединений: опыт расширения ЕС // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2016. – №12. – С. 11.
9. Гаджимурадова Л.А. Экономические проблемы Евросоюза // Экономика. Бизнес. Банки. – 2016. – Т. 5. – С. 10–13.
10. Горбатенко Е.Ю. Эволюционная динамика процесса формирования единого европейского экономического пространства // Экономика и предпринимательство. – 2016. – №6(71). – С. 184–187.
11. Кудряшов В.В. Межинституционные соглашения как форма правового механизма Европейского Союза в бюджетной сфере // Международное публичное и частное право. – 2016. – №2. – С. 22–25.
12. Eurostat regional yearbook 2015. – URL: <http://europa.eu>.

УДК 378.147

СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Балтабаева Ж.К.

*Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы,
e-mail: Baltabaevazhanalik@mail.ru*

В настоящее время перед высшими учебными заведениями стоит актуальная задача – повышение интереса у студентов к получению знаний, уделение внимания на развитие их возможностей, способностей. Для этого необходимо научить студента стать активным участником на занятиях, приучить к самостоятельному изучению материала. В этой связи в настоящее время все больше стали применяться интерактивные методы, пробуждающие у студентов стремление к получению новых знаний.

Ключевые слова: обучение, интерактивные методы, педагогика, высшее образование

METHODS OF APPLICATION OF INTERACTIVE METHODS IN LEARNING

Baltabayeva Z.K.

*Kazakh national pedagogical University n.a. Abai, Almaty,
e-mail: Baltabaevazhanalik@mail.ru*

Currently facing higher education institutions is important to increase interest among students to gain knowledge, paying attention on the development of their capacities, abilities. It is necessary to teach a student to become an active participant in the classroom, accustomed to self-study material. In this regard, currently more and more applied interactive methods, awakening in students the desire to acquire new knowledge.

Keywords: learning, interactive methods, pedagogy, higher education

В настоящее время перед высшими учебными заведениями стоит актуальная задача – повышение интереса у студентов к получению знаний, уделение внимания на развитие их возможностей, способностей. Для этого необходимо научить студента стать активным участником на занятиях, приучить к самостоятельному изучению материала. В этой связи в настоящее время все больше стали применяться интерактивные методы, пробуждающие у студентов стремление к получению новых знаний.

Цель исследования. Научить личность критически мыслить, привить чувство ответственности, привить навыки достижения справедливости, коммуникативной деятельности, своего выбора, его результата – все это является формированием основных свойств личности.

Формирование аналитического, критического мышления у студентов – значит научить самостоятельному изучению информации, выявлению, анализу учебных фактов, приучить к выделению важной информации, выводов и заключений, определению общего мнения, приспособлять к творчеству, поискам, исследовательским работам, самостоятельному получению знаний. Все это является целью интерактивного обучения.

Как указывают ученые, одним из главных принципов инновационных технологий

является, в первую очередь, формирование у обучающегося постоянной движущей силы или мотивации к обучению [1, 75–76]. А человек, стремящийся к получению знаний, должен уметь принимать решение в любой непредвиденной жизненной ситуации. Для этого нужно научить мыслить. Без мышления никакие действия людей не дадут результаты. Если у ребенка слабо развита способность мыслить, то и способность понимать, воспринимать что-либо будет недостаточной, такой ребенок не сможет донести свои мысли до другого ни письменно, ни устно. Причиной тому является то, что мысли людей выходят в свет при помощи слов в языке, грамматических правил языка. По мнению С.Е. Шишова, умения представляются как компетенция в действии. Компетенция – это то, что порождает умение, действия. Компетенцию можно рассматривать как возможность установления связи между знанием и ситуацией или, в более широком смысле, как способность найти, обнаружить процедуру (знание и действие), подходящую для проблемы [2, 54]. В этой связи уместным будет применение интерактивных методов в процессе системного обучения обучающихся грамматическим правилам языка. Интерактивные методы соответствуют современной системе образования, являются наиболее эффективным методом в обучении, нацеленного на результат, проверки овладения

ных знаний. Поэтому исследователи считают, что педагогические технологии как результат научного познания в учебном процессе основываются на закономерности учебного процесса, а методика опирается на опыт преподавателей, их мастерство [3, 45].

Материалы и методы исследования

В целях обеспечения удобства, системности качественного образования и обучения в соответствии с требованиями времени в систему высшего учебного заведения нашей страны была внедрена технология кредитного обучения, учебный процесс проводится в соответствии с ее требованиями. Главной особенностью этой системы является самостоятельный поиск и овладение студентами знаниями, то есть если они активно действуют, то преподаватель в соответствии с этим должны уметь выбирать методы обучения. Поскольку, как говорил Ж. Аймауытов: «Поскольку учитель занимается с находящимися в постоянном движении, развивающимися и изменчивыми живыми людьми, то ему ни в коем случае нельзя ограничиваться однообразными методами... Преподавание – это не просто обычное мастерство, это искусство, которое всегда находит новое в новом» [4].

Повышение активности студентов в овладении знаниями, привитие навыков самостоятельного изучения связаны с умением применять эффективные методы на каждой лекции, каждом семинаре. Как известно, на традиционных лекциях преподаватели объясняют тему по заранее подготовленным материалам, студент лишь выполняет функцию слушателя и записывающего материал. А организация лекции с помощью интерактивных методов студент осуществляет деятельность совместно с преподавателем, то есть, как говорится в научных работах, способности студента совершенствуются в связи с действиями, которые его определяют. Преподаватель должен в процессе ежедневных занятий создать все условия для активного участия студента в деятельности, развивающей его способности. Для этого при обучении учебному материалу выбор и использование эффективных методов и способов должны способствовать приучению студентов к творческой активной деятельности. Например, лекцию на тему «Имя прилагательное» по морфологии современного казахского языка можно провести в виде дискуссии. Студентам заранее предлагаются основные проблемы по теме лекции и список литературы. Во время занятий преподаватель раздает студентам текст лекции, в котором отражены самые главные вопросы. Основные вопросы темы лекции обсуждаются среди студентов и преподавателем в виде дискуссии. Студенты используют сведения по теме лекции, которые они нашли самостоятельно, осуществляют активные действия, а непонятные им вопросы обсуждают вместе. Так, студенты доказывают, что «Имя прилагательное» является отдельной частью речи, и делают выводы. При такой лекции, где проводится анализ новой темы, эффективна также работа в паре, поскольку во время лекции невозможно успеть опросить всех студентов, поэтому студентов делят на группы, в каждой группе выбирают спикера, которые затем выносят на обсуждение подготовленный ответ всей группы.

Групповое выполнение студентами задания, принятие общего ответа является эффективным методом, поскольку взаимопомощь каждого члена группы, со-

трудничество студентов, совместная деятельность преподавателя со студентами способствует повышению активности обучающихся. Выполнение студентом-спикером функции преподавателя, то есть самостоятельное руководство студентами в освоении новым материалом, выполнении заданий, обсуждении, анализе работ друг друга оказывает положительное влияние на формирование собственного мнения по теме лекции, на овладении новыми знаниями.

Для того чтобы понять, насколько студенты освоили тему лекции, важно дать им задание подготовить небольшое письменное заключение о том, чему они сегодня научились, для чего им нужны эти знания, как можно продолжить полученные сегодня знания, какие еще вопросы можно изучить по данной теме. По сделанным выводам студентов преподаватель при планировании следующего занятия учтет возникшие у студентов вопросы.

Лекцию по теме качественных и относительных прилагательных можно провести в виде лекции по исправлению ошибок. Например, студентам предлагаются ошибочные заключения типа: все качественные имена прилагательные на современном этапе развития казахского языка являются общеизвестными словами, в их составе отсутствуют устаревшие производные корни, качественные прилагательные не могут образовывать производные слова, относительные же прилагательные по количеству своему уступают качественным прилагательным, значения качественных прилагательных не имеют отношения к значению слов, которые они сами образуют. Студенты в качестве экспертов и рецензентов находят ошибки преподавателя, которые он специально допустил, в конце занятия они высказывают свои мнения. Однако несмотря на то, что студенты перечислили все допущенные преподавателем ошибки, не хватило времени на доказательство их конкретными примерами, поэтому это осталось на следующее занятие. Рассмотрение, обсуждение в качестве проблемных вопросов на следующей лекции специально допущенных и исправленных во время лекции ошибок способствует повышению интеллектуальной и эмоциональной активности, развитию соискательских способностей, теоретических изысканий.

Использование во время нетрадиционной лекции, в которой студенты выступают активным слушателем, участником дискуссии, решающих проблемные вопросы, наглядных пособий также весьма эффективно. Поэтому и при обучении с использованием интерактивных методов необходимо применять наглядные пособия. По мнению ученых, использование иллюстраций, аудио-видеотехники, компьютеров, динамических наглядностей, построение отношений между студентами и преподавателем на основе субъективных отношений, постоянный контроль уровня первоначального освоения знаниями (экспресс-тест, элементы деловой игры, ответы на вопросы, соревнование и т.д.) оказывает эффективное влияние на процесс обучения. Особенности проектирования лекции, основанной на технологии активного обучения: закрепление действиями дидактическими средствами изложения научной информации, использование большого количества визуальных наглядных средств (слайды, демонстрирующие грамматические таблицы и логические схемы, аудио-видео наглядности, то есть использование звукозаписей, мультимедийных программ, транспарантов, звукозаписей, проекта, плана лекции, тези-

сов, задания для самостоятельной работы по теме лекции, список предлагаемой основной и дополнительной литературы, примеры экспресс-тестов, копии статей, рисунки, тексты и т.п.) [5, 36–37].

Широкое применение наглядных средств в системе обучения связано с важностью их влияния, функции в обучении. Значимость, роль наглядных средств можно увидеть из следующих функций, которые они выполняют:

1. Обращают все внимание студентов на себя, не отвлекается на другие вещи.
2. Воздействие, влияние на чувства студента весьма сильные.
3. Лучше один раз показать, чем десять раз рассказать.
4. В наглядных средствах на первом месте стоит конкретность.
5. Наглядности заинтересовывают студента.
6. Способствуют быстрому пониманию.
7. Оказывают влияние на способность запоминать.
8. Заставляют думать.
9. Показывают способ правильного применения языковых единиц.
10. Выполняют функцию примера.

В процессе обучения имени прилагательного при помощи заранее подготовленных слайд-таблиц объяснение значимых групп прилагательных, их морфемного состава, категории степени, синтаксическую роль в предложениях и их опредмечивание повышают интерес у студентов.

Результаты исследования и их обсуждение

Продолжение использования интерактивных методов обучения на семинарских занятиях способствует закреплению результата обучения. Организация группового обсуждения и дискуссий на семинарах по каждой лекционной теме позволяет повысить активность у студентов во время занятий.

В научных трудах групповая работа значится как один из видов коллективной работы студентов. Предлагаемые здесь задания выполняются в группах. При коллективном обучении нет постоянных групп, они постоянно меняются. Каждый студент группы может спокойно продолжить обсуждение материала в другой группе.

При проведении групповых работ предлагается задание на поиск решения проблемных вопросов. Студенты, разделенные на группы, всесторонне исследуют проблему, в конечном итоге приходят к общему решению. После групповой работы спикеры выносят на общее обсуждение заключения своей группы. Таким образом у студентов формируются навыки совместной работы с критической позиции, они учатся совместно решать какие-либо вопросы, принимать решение, аргументировать и отстаивать свою точку зрения, а также доносить ее до окружающих. Например, на семинарском занятии по теме категории

степени имен прилагательных для того, чтобы пробудить интерес у студентов к занятию, им предлагается написать краткий тезис о том, что им известно по данной теме урока. Затем студенты, предварительно разделенные на группы, обсуждают, дополняют, исправляют свои мнения, приходят к общему решению. Студенты выносят на обсуждение свои мысли о том, что такое категория степени имен прилагательных, какие у нее существуют виды, какие высказывания ученых вы знаете, принимают общие решения, которые спикеры групп излагают в аудитории, то есть защищают свои умозаключения по категории степени прилагательных, и отвечают на вопросы студентов и преподавателя. Таким образом выслушиваются ответы спикеров каждой группы, на доске пишутся приведенные доказательства, краткие сведения по теме занятия. Преподаватель резюмирует высказанные мнения спикеров групп по особенностям степени имен прилагательных, и также обращает внимание студентов на значимые моменты рассматриваемой проблемы. Например, студентам предлагаются вопросы для самостоятельной работы студентов с преподавателем такие, как: будет ли одинаковым значение положительной степени со значением качественного прилагательного в словаре, имеют ли отношения фонетических приемов к видоизменениям положительной степени, выполняет ли функцию интонация в положительной степени прилагательных, значение сравнительной степени в какой падежной форме должно быть слово при сравнении значения качества двух предметов, относится ли к парным словам форма слова усилительной степени, образованной при помощи усилительной частицы, какое отношение имеют усилительные служебные слова к степени прилагательных, верно ли, что их относят к наречиям. Таким образом, изучение одной темы с применением всестороннего анализа, обеспечивает обоснованные, качественные знания студентов, то есть студент на лекцию по категории степени имен прилагательных придет подготовленным по предложенным преподавателем научным трудам, вынесет на обсуждение свои мысли, сможет ответить на конкретные вопросы по теме семинарского занятия, обсудит их на уроке, а на те вопросы, которые не нашли полного решения на семинарах, может дополнить в самостоятельной работе студента, которые затем сможет защитить перед преподавателем. В таком случае студенты полностью осваивают информацию по теме категории степени имен прилагательных.

В конце урока студентам предлагается написать небольшое эссе по обсуждаемой теме, если хватит время, то можно прочитать его на уроке, а если нет – то преподаватель собирает эссе и проверяет их сам.

Заключение. Таким образом, мы считаем, что интерактивные методы обучения, способствующие самостоятельному поиску, активной деятельности студентов, оказывают хорошее влияние на получение ими системных, качественных знаний.

Список литературы

1. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология. – М., 2001.
2. Шишов С.Е. Кальней В.А. Мониторинг качества образования в школе. – М.: Педагог. России, 1999. – 354 с.
3. Алимов А. Применение интерактивных методов в высших учебных заведениях. – Алматы, 2009. – 328 с.
4. Аймауытов Ж. Психология. 4 т. – Алматы: Ғылым, 1998. – 447 с.
5. Сулейменова Ж. Научно-методические основы обучения морфологии современного казахского языка в высшей школе: автореф. дис. ... докт. пед. наук. – Алматы, 2005.

УДК 378.048.2: 616.43

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ КЛИНИЧЕСКИХ ИНТЕРНОВ И ОРДИНАТОРОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА КАФЕДРЕ ЭНДОКРИНОЛОГИИ ФПК И ППС

Коваленко Ю.С., Король И.В., Коновалова А.Б., Кокова Е.А.

*ФГОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства
Здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, e-mail: endocrinkgmu@mail.ru*

В последние годы отмечается рост числа больных с эндокринной патологией. Это определяет высокую потребность в специализированной эндокринологической помощи и квалифицированных врачах-эндокринологам, владеющих в полной мере всем спектром современных технологий. Проведено тестирование 28 клинических интернов и 13 клинических ординаторов 1-го года обучения, включавшее 94 вопроса по семи разделам эндокринологии. Средний уровень знаний по количеству правильных ответов составил 73,5%. Проведен анализ результатов тестирования и отдельных вопросов, вызвавших наибольшие затруднения у клинических интернов и ординаторов, окончивших ВУЗ. В результате проведенного исследования выявлены темы разделов эндокринологии (патология гипоталамо-гипофизарной системы, гиперальдостеронизм и феохромоцитома), которым необходимо уделить особое внимание при обучении на кафедре эндокринологии ФПК и ППС.

Ключевые слова: результаты тестирования, уровень знаний, эндокринология

TO THE QUESTION OF ESTIMATION OF THE INITIAL LEVEL OF KNOWLEDGE OF CLINICAL INTERNS AND ORDINATORS, STUDYING AT THE DEPARTMENT OF ENDOCRINOLOGY

Kovalenko Y.S., Konovalova A.B., Kokova E.A., Korol I.V.

*Kuban State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar,
e-mail: endocrinkgmu@mail.ru*

In recent years, there has been an increase in the number of patients with endocrine pathology. This determines the high need for specialized endocrinological care and qualified endocrinologists, who fully possess the full range of modern technologies. 28 clinical interns and 13 clinical residents of the first year of study were tested, including 94 questions on seven sections of endocrinology. The average level of knowledge by the number of correct answers was 73.5%. The analysis of test results and selected issues that caused the greatest difficulties in clinical interns and residents who graduated from university were analyzed. As a result of the study, subjects of the endocrinology sections (pathology of the hypothalamic-pituitary system, hyperaldosteronism and pheochromocytoma) were identified, which should be given special attention when teaching at the Department of Endocrinology.

Keywords: test results, level of knowledge, endocrinology

Несмотря на успехи современной медицины, в последние годы отмечается рост числа больных с эндокринной патологией. Так, согласно данным мировой и российской статистики, сахарный диабет (СД) 2 типа представляет собой неинфекционную эпидемию XXI века. Международная федерация диабета (IDF) оценила глобальную распространенность СД – 8,8% (415 млн. человек), с ожидаемым увеличением на 10,4% (642 млн. человек) в 2040 году [3]. Такая высокая распространенность является следствием старения населения и индустриализации с последующим возрастанием сидячего образа жизни и вредных привычек, что приводит к ожирению, которое является наиболее важным фактором риска развития диабета [3, 4]. СД 2 типа и его осложнения являются основными причинами преждевременной смерти во многих странах [3]. В дополнение ко всему, ещё у 300 миллионов человек будут иметься те или иные состояния, предшествующие СД 2 типа, как,

например, гипергликемия натощак, нарушение толерантности к глюкозе, диабет беременных и эугликемическая резистентность к инсулину [2].

Эндокринология, как и многие другие медицинские дисциплины, в течение последнего столетия пережила много самых различных событий и изменений, что послужило мощным стимулом к разработке новых профилактических, диагностических и терапевтических подходов [1]. В связи с широким распространением и использованием методов ультразвукового исследования, компьютерной и магнитно-резонансной томографии возросла диагностика заболеваний щитовидной железы, надпочечников и гипоталамо-гипофизарной системы. Многократно возросла выявляемость новообразований эндокринных органов на ранних стадиях. Это позволяет своевременно проводить лечение и дальнейшую реабилитацию, повышая таким образом уровень выживаемости пациентов

с диагностированными феохромоцитомами (параганглиомами), раками щитовидной железы, опухолями гипофиза и надпочечников. То же касается и множественных эндокринных неоплазий, аутоиммунных полигландулярных синдромов. Стремительно увеличиваются возможности лабораторной диагностики, стали доступными методы генетического исследования. Все это определяет высокую потребность в специализированной эндокринологической помощи больным с этой патологией и квалифицированных врачей-эндокринологах, владеющих в полной мере всем спектром современных технологий.

Цель исследования. Определить исходный уровень знаний по эндокринологии у 28 клинических интернов и 13 клинических ординаторов 1-го года обучения, окончивших Кубанский государственный медицинский университет.

Материалы и методы исследования

Нами проведено тестирование, включавшее 94 вопроса. 5 вопросов посвящены разделу эндокринные железы и гормоны, 16 – клинике, диагностике и ле-

чению сахарного диабета 1 и 2 типов, 11 – диабетическим комам, 25 – клинике, диагностике и лечению заболеваний щитовидной железы и паращитовидных желез, 11 – недостаточности коры надпочечников, 17 – патологии гипоталамо-гипофизарной системы, 9 – гиперальдостеронизму и феохромоцитоме.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам тестирования средний уровень знаний по количеству правильных ответов составил 73,5%. Данные по различным разделам представлены в табл. 1.

Результаты тестирования выявили больше всего правильных ответов у клинических интернов и ординаторов по разделам эндокринологии: эндокринные железы и гормоны, недостаточность коры надпочечников и диабетические комы (90%, 89% и 84,2% соответственно). По темам патология гипоталамо-гипофизарной системы, гиперальдостеронизм и феохромоцитома выявлен более низкий уровень знаний: 59,3 и 51,3% правильных ответов соответственно. Вопросы, вызвавшие наибольшие затруднения, представлены в табл. 2.

Таблица 1

Результаты вводного тестирования клинических интернов и ординаторов 1-го года обучения

| № п/п | Тема раздела | Количество вопросов | Количество правильных ответов, % |
|-------|---|---------------------|----------------------------------|
| 1. | Эндокринные железы и гормоны | 5 | 90 |
| 2. | Клиника, диагностика и лечение сахарного диабета 1 и 2 типов | 16 | 73,4 |
| 3. | Диабетические комы | 11 | 84,2 |
| 4. | Клиника, диагностика и лечение заболеваний щитовидной железы и паращитовидных желез | 25 | 69,2 |
| 5. | Недостаточность коры надпочечников | 11 | 89 |
| 6. | Патология гипоталамо-гипофизарной системы | 17 | 59,3 |
| 7. | Гиперальдостеронизм и феохромоцитома | 9 | 51,3 |

Таблица 2

Вопросы, вызвавшие затруднения, у клинических интернов и ординаторов

| № п/п | Вопрос | Доля правильных ответов, % |
|-------|---|----------------------------|
| 1. | Наиболее значимые факторы риска сахарного диабета 2 типа | 9,9 |
| 2. | Показания к инсулинотерапии | 23,5 |
| 3. | Методы лечения диффузного токсического зоба | 26,5 |
| 4. | Эндокринные нарушения при болезни Иценко-Кушинга | 29,4 |
| 5. | Пробы, применяемые для дифдиагностики болезни и синдрома Иценко-Кушинга | 2,9 |
| 6. | Тесты для определения активности акромегалии | 17,6 |
| 7. | Пробы для диагностики первичного гиперальдостеронизма | 23,5 |
| 8. | Основные направления лечения первичного гиперальдостеронизма | 17,6 |

Детальный анализ результатов, приведенных в табл.2, показал, что клинические интерны и ординаторы, только что окончившие ВУЗ, обладают недостаточным объемом знаний в области диагностики и лечения основных эндокринных заболеваний.

Заключение

В связи с отсутствием кафедры эндокринологии для студентов в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» преподавание эндокринологии осуществляется на терапевтических кафедрах. Объем часов, отведенных на изучение данной науки на студенческих кафедрах, не может охватить всех аспектов профилактики, диагностики, клиники, дифференциальной диагностики и лечения эндокринной патологии. Большая часть времени на кафедрах терапии уделена вопросам диагностики и клиники сахарного диабета, дифференциальной диагностики диабетических ком, что находит отражение в результатах тестирования. В то время как заболевания щитовидной и паращитовидных желез, патология гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы мало освещены. В сложившейся ситуации неоспорима роль последипломного образования клинических интернов, ординаторов и врачей со стажем работы по специальности эндокринология. Главной задачей обучения клинических интернов и ординаторов на кафедре эндокринологии факультета повышения квалификации врачей и последипломной подготовки специалистов Кубанского государственного

медицинского университета Минздрава России является подготовка высококвалифицированного специалиста в области эндокринологии посредством лекций, семинаров, практических занятий, интерактивных технологий обучения (деловые игры, учебная дискуссия с элементами «мозгового штурма»), ситуационный анализ, модерация). Помимо овладения теорией, безусловно, важным является умение применять свои знания в профессиональной деятельности. Основная цель практики – закрепление теоретических знаний, развитие практических умений и навыков, полученных в процессе обучения специалиста-эндокринолога и приобретение опыта в решении реальных профессиональных задач.

Результаты тестирования выявили те вопросы и разделы эндокринологии, которым необходимо уделить особое внимание при разработке программ обучения. В связи с чем необходимо сделать акцент на увеличение объема часов, выделяемых на рассмотрение проблемных нозологий.

Список литературы

1. Аметов С.А. Перспективы развития эндокринологии // Вестник последипломного медицинского образования. Эндокринология. – 2008. – № 3–4. – С. 8–16.
2. Рекомендации по диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям EASD/ESC // Российский кардиологический журнал. – 2014. – Т. 107, № 3. – С. 7–61.
3. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. – 7 ed. – Brussels Belgium: International Diabetes Federation, 2015. – 144 p.
4. Omram A.R. The epidemiologic transition. A theory of the epidemiology of population change 1971 // Milbank Q. – 2005. – Vol. 83, № 4. – P. 731–757.

УДК 372.857: 574

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

¹Ларионова О.А., ²Сенькова Л.А., ¹Апостолова Л.С., ¹Ларионов Д.Ю.

¹МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 48» Копейского городского округа, Копейск,
e-mail: 7448school@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», Екатеринбург,
e-mail: academy@usaca.ru

Статья посвящена одному из важных направлений современного образования – формированию экологической культуры. Проведен анализ становления понятия «экологическая культура» и её составляющих элементов. В статье обозначена проблема отсутствия системных знаний по естествознанию у школьников и предложено решение вопроса организации образовательной деятельности с учетом формирования представлений о совместной эволюции человека и природы (коэволюции). Авторами представлена модель формирования экологической культуры в рамках сетевого взаимодействия средней общеобразовательной школы с Уральским государственным аграрным университетом (г. Екатеринбург). Определены компоненты экологической культуры и критерии эффективности исследовательской деятельности естественнонаучного образования. Разработана модель системы методической работы музея. Обоснованы элементы модели и практико-ориентированный подход при создании новой информационно-насыщенной образовательной среды – музея естествознания.

Ключевые слова: компоненты экологической культуры, модель формирования экологической культуры, экологическое образование, системно-концептуальный компонент экологической культуры, сетевое взаимодействие, критерии эффективности исследовательской деятельности естественнонаучного образования, образовательная среда

THE MODEL OF FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL SCIENTIFIC EDUCATION OF CHILDREN

¹Larionova O.A., ²Senkova L.A., ¹Apostolova L.S., ¹Larionov D.Y.

¹Secondary general education school, Kopeisk, e-mail: 7448school@mail.ru;

²Ural State agri-engineering University, Yekaterinburg, e-mail: academy@usaca.ru

The article is devoted to one of the important directions of modern education – the formation of ecological culture. The analysis of the formation of the concept of «ecological culture» and its constituent elements. The article indicated by the problem of lack of system knowledge in the natural sciences at the school and provides a solution to the issue of organization of educational activities based on the formation of ideas about the coevolution of man and nature. The authors presented a model of environmental culture within the network interaction with the Ural State Agrarian University. The elements of the model and practical approach of creation of new educational programme the Museum of Natural History were described in the article

Keywords: components of ecological culture, a model of ecological culture, ecological education, system-conceptual component of environ-cal culture, networking, performance criteria of research of science education, educational programmer

Важным вопросом современного образования является формирование личности с системным и категориальным мышлением, которая способна к самостоятельной навигации в информационных полях, к восприятию глобализационных процессов, к пониманию экологических проблем. Очевидно, что значение экологии возрастает с каждым годом. Однако адаптированные предметы ботаники и биологии для школьников представляют собой растянутые курсы; предмет «Экология» преподается только во внеурочной деятельности. Структура школьных программ предполагает дифференциацию дисциплин на отдельные предметы. Вышеперечисленные подходы не способствуют формированию представлений о целостной естественнонаучной картине мира [3, 5, 7]. Следовательно, для решения проблем здра-

воохранения и охраны окружающей среды необходимо внести некоторые научно-методические изменения в традиционное образование. Следует отметить, что на фоне обозначенных выше проблем наблюдается также положительная тенденция по организации факультативных занятий по экологии [2, 3]. В научных трудах Т.В. Кучер, А.Н. Захлебного, Л.В. Моисеевой, В.А. Зибзеевой определено экологическое образование как предпосылка устойчивого развития общества в условиях смены образовательных парадигм. В настоящее время ведется активный совместный поиск методологических оснований модернизации сложившейся системы экологического образования (Ефимова Е.И., Харитонов Н.П.) [2, 6, 9].

Актуальность исследования на социальном уровне обусловлена низким уровнем

нем экологической грамотности населения при высокой социальной потребности в ней. Особенно это важно учитывать в период обострения проблем природопользования и перехода к постиндустриальному устойчиво развивающемуся обществу [2, 4]. Актуальность исследования на научно-методическом уровне определяется недостаточным методическим обеспечением подготовки педагогов к экологическому образованию и выявленными противоречиями: между динамично меняющимся содержанием экологического образования школьников и отсутствием у педагогов умений его проектировать. Также для формирования научного мировоззрения у педагогов и воспитания экологической культуры у школьников важно знать связь теории с методологией, особенности экосистем, показывающих четко выраженное единство структуры и функционирования, формы и способы взаимодействия окружающего мира.

Поэтому необходима такая система экологического просвещения в сфере дополнительного естественнонаучного образования детей, которая бы включала организацию образовательной деятельности с учетом формирования представлений о совместной эволюции человека и природы (коэволюции), а также организацию мероприятий экологической направленности (экспедиций и экскурсий). Данные мероприятия способствуют непосредственному общению детей с окружающей средой.

Цель работы: популяризация модели формирования экологической культуры учащихся и распространения опыта в системе дополнительного образования детей по естествознанию.

Для ее достижения должны быть решены следующие задачи:

- обосновать компоненты (параметры) экологической культуры;
- разработать модель системы методической работы музея;
- определить критерии эффективности исследовательской деятельности;
- реализовать проект по созданию новой информационно-насыщенной образовательной среды – естественнонаучного музея.

Материалы и методы исследования

Экспериментальной базой исследования стали учащиеся научного общества средней образовательной школы № 48 Копейского городского округа Челябинской области.

Методы исследования: теоретико-методологические: сравнительно-сопоставительный анализ, синтез, индукция, дедукция; экспериментальные: опросно-диагностические методы, включающие анкетирование, тестирование, самооценку; эмпирические методы: мониторинговые исследования динамики формирования экологической культуры детей.

Результаты исследования и их обсуждение

При построении модели формирования экологической культуры учащихся перед нами стояла первоочередная задача – определить те компоненты экологического образования, которые станут основополагающими при обучении. Понятие «экологическая культура», может касаться как общества, так и отдельной личности. И.А. Воробьевой и Е.И. Ефимовой экологическая культура рассматривается как интегративное образование, включающее мотивационно-ценностный компонент (позитивное отношение к природе), содержательно-операционный компонент (владение системой экологических знаний и умений), эмоционально-волевой компонент (ответственное, волевое отношение в решении экологических проблем) [1]. С.Н. Николаева в своих работах акцентирует внимание на том, что стержень экологической культуры строится на понимании связи растений и животных с внешними условиями, их приспособленности к среде обитания, зависимости жизни от воздействия факторов внешней среды, деятельности человека [8].

Нами выделены четыре компонента, составляющих экологическую культуру: первый компонент – эмоциональный (бережное отношение к природе), второй – когнитивный (система знаний и умений в отрасли естествознания), третий – интегральный (формирование показателя экологической культуры – знание единства природы всех биологических систем при учёте разнообразия структур и функций на различных уровнях биологической организации (принцип единства организации материи); знание эволюционной роли материи и биосферы; знание подходов ресурсосбережения (биоземледелие и управление устойчивостью экосистем), четвертый – системно-концептуальный компонент (выработка новых концепций в естествознании и экологии, определяющих перспективы развития планеты Земля, способность моделировать экологические системы и прогнозировать последствия воздействий с целью охраны окружающей среды) [6].

Обозначенный выше эмоциональный компонент определяет, по нашему мнению, эффективность естественнонаучного образования при формировании экологической культуры [6]. Он выражается в показателях сформированности мотивационно-ценностной сферы личности ребенка. Когнитивный компонент, в свою очередь, строится не только на системе знаний и навыков владения операциями теоретической деятельности, но и включает умения и навыки экологической деятельности, ее проектиро-

вание, отражает действия и поступки, обуславливающие поведение школьника в ситуациях экологического выбора. Об этом свидетельствует активность школьников при участии в акциях институционального и муниципального уровней: «Экологический десант», «Сад своими руками», работа над проектом «Программа природоохранных мероприятий по оздоровлению санитарно-экологического состояния природного комплекса левобережья реки Миасс на территории Красноармейского района Челябинской области», реализованных за период 2015–2016 гг.

Предполагается, что данные компоненты экологической культуры и фактическая экологическая деятельность способствуют согласованию экономико-социального развития общества и сохранения окружающей среды. Разработанная нами модель формирования экологической культуры учащихся включает следующие элементы: 1) исследовательскую деятельность в рамках научного общества учащихся МОУ СОШ № 48 в природных условиях (экспериментальная деятельность в полевых условиях, экспедиции, экскурсии-практикумы по территории региона в рамках сетевого взаимодействия с высшими учебными заведениями); 2) реализацию проекта по созданию новой образовательной среды (музей, лаборатория); 3) реализацию программы школьного музея и его возможностей в учебно-воспитательном процессе. Первый элемент модели – исследовательская деятельность –

обоснован следующим положением: для духовно-нравственного развития личности человека важно непосредственное общение с природой. Следовательно, экологическое отношение к природе необходимо формировать у школьников на природе: регулярно проводились занятия и внеклассные мероприятия экологической направленности, научно-познавательные экскурсии и экспедиции, сбор растительных и почвенных образцов в период научно-познавательных экспедиций, индивидуальные и групповые беседы с учащимися. В рамках сетевого взаимодействия с Уральским государственным аграрным университетом проводились экскурсии в музей почв и минералов, музей факультета агротехнологий и землеустройства, демонстрирующих робототехнику, энтомологические коллекции, гербарии сельскохозяйственных культур, современную сельскохозяйственную технику.

Второй элемент модели формирования экологической культуры при создании новой образовательной среды включает процесс движения детей в метапредмете, способствующий освоению обучающимися двух типов содержания – содержания предметной области и деятельности (диагностирование ботанических и энтомологических коллекций, оформление экспонатов экспозиции, макетирование природных объектов).

На третьем этапе реализации модели, обозначенный региональный компонент, предполагает тематическую дифференциацию экспозиции (таблица).

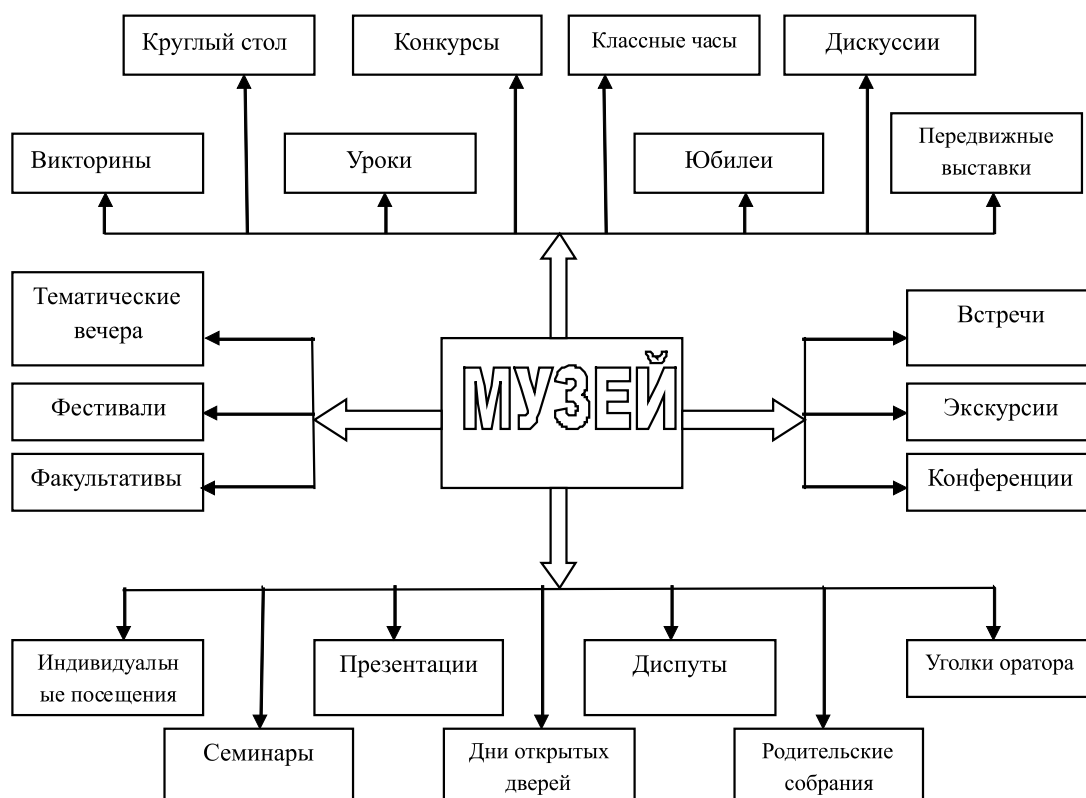
Тематическая структура экспозиции «Экология родного края»

| № | Наименование разделов, тем и подтем | Краткое содержание тем и подтем | Основные экспозиционные материалы |
|----|---|--|---|
| 1. | Природные объекты | Характеристика родников, оврагов, рек, прудов, известковых отложений | Фотомонтаж |
| 2 | Местная флора и фауна | Растения и животные | Фотографии, фитогербарии, энтомологические коллекции |
| 3 | Исследуем родной край | Проекты «Озеро Большой Шантропай – гидрологический памятник природы, «Озеро Боровое – жемчужина Челябинской области» | Исследовательские работы |
| 4 | Экологическая тропа | Окрестности территории Красноармейского района Челябинской области | Инсектарий |
| 5 | Экологосберегающие технологии | Почвенно-геологические экспедиции, исследовательские работы, проекты «Видовой состав флоры лесостепных типов агроландшафтов окрестностей озера Б. Шантропай Еткульского района Челябинской области». | Разрезы почв, письменный материал, фотовыставка, экспозиция монолитов почв и ландшафтов |
| 6. | Зимний сад | Проектно-исследовательские работы | Декоративные кустарники, овощи, цветы. |
| 7. | Терриконы и отвалы (Копейский угольный бассейн) | Проекты | Макеты |
| 8. | Научное общество учащихся СОШ | История создания, деятельность НОУ. | Музей НОУ, фотовыставка |

Работа школьного естественнонаучного музея проводится по следующим направлениям: организационная, поисково-собирающая, исследовательская, оформительская, экскурсионно-просветительская. Организационная деятельность осуществляется через актив музея – социально направленную группу, задачей которой является внесение своего вклада в изучение родного края, в улучшении окружающей среды.

Поисково-собирающая деятельность предполагает работу с периодической печатью, участие в экспедициях, сбор материалов и экспонатов. Оформительская деятельность включает в себя работу по оформлению выставок, стендов, экспозиции, изготовление макетов, соответствующих тематике музея. Экскурсионно-просветительская работа предполагает разработку тематики и текстов экскурсий. Следовательно, деятельность музея включает разнообразные виды деятельности, формы и методы работы с детьми (рисунк).

Из представленной схемы следует, что естественнонаучный музей в образовательном учреждении выступает в качестве информационно-насыщенной среды, которая обеспечивает деятельностные и системные подходы к изучению окружающего мира. В свою очередь, информационно-насыщенная среда подразумевает методическую основу, которая представлена в виде модели системы методической работы музея. Она разделена на подсистемы: организационные (формы, направления естественнонаучного образования), б) содержательно-целевые (цели и содержания компонентов), в) процессуальные (этапы подготовки), представленные обучением, переводом обучающихся на режим самообучения и самосовершенствования. Основным критерием эффективности процессуальных подсистем служит становление экологической культуры. Процессуальная подсистема методической основы апробирована на активе музея – учащихся 5–8 классов. Тематические экскурсии, дискуссии, презентации по раз-



Музей – информационно-образовательное пространство школы

делам экспозиции музея с учетом регионального компонента способствовали изучению природных особенностей родного края. При этом повысилась интеллектуальная, творческая, социальная активность обучающихся. Об этом свидетельствуют количественные показатели эффективности учебно-воспитательного процесса музейной педагогики и динамика роста участия учащихся на конференциях. Достигнуты высокие показатели при работе не только с активом музея, но и с одаренными детьми: наши воспитанники стали победителями в нескольких номинациях на конференции научного общества «Интеллектуалы XXI века» городского уровня, участниками международной научно-практической конференции «Вклад молодежи в развитие АПК региона» (г. Екатеринбург), победителями всероссийского конкурса научно-исследовательских работ учащихся «Юный учёный». Публикация научных статей учащихся школьного научного общества МОУ СОШ № 48 во всероссийском электронном сборнике научных трудов Российской академии естествознания «Старт в науке» – качественный показатель. Более того, нами выделены общие основные критерии эффективности работы естественнонаучного музея по исследовательскому направлению:

Первый критерий носит субъективный характер. Для педагога – это продвижение исследовательской деятельности среди обучающихся и реализация собственного научного интереса в области экологии.

Второй критерий носит объективный характер (управленческий). Для руководителя образовательного учреждения – это возможность демонстрации влияния исследовательской деятельности при фиксации результатов формирования экологической культуры учащихся на конференциях различного уровня (городских, областных, международных), способствующих развитию естественнонаучного образования.

Третий критерий касается, прежде всего, самих участников процесса – детей, занимающихся исследовательской деятельностью и реализаций инновационного проекта по созданию новой образовательной среды. При этом учащиеся взаимодействуют с педагогом, который работает не по стандартной схеме обычного транслирования информации. Учащиеся получают системные

знания по естественнонаучному направлению при движении в метапредмете и деятельностном подходе (практико-ориентированном).

В рамках констатирующего этапа эксперимента следуют выводы: нами определены компоненты (параметры) формирования экологической культуры школьников, разработана и представлена модель нестандартной формы экологического образования, разработана методическая основа, которая представлена в виде модели методической системы. Таким образом, цель работы по популяризации модели формирования экологической культуры учащихся и распространения опыта в системе дополнительного естественнонаучного образования достигнута. Все поставленные задачи выполнены.

Исследование может быть продолжено в направлении совершенствования форм экологического образования школьников.

Список литературы

1. Воробьева И.Л. Основные тенденции формирования экологической культуры будущих учителей в педагогическом вузе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / Моск. гос. открытый, пед. ун-т. – М., 2000. – 22 с.
2. Ефимова Е.И. Экологическая культура: проблемы становления / Е.И. Ефимова. – М.: Науч.-техн. центр по безопасности в пром-ти Госгортехнадзора России, 2001. – 150 с.
3. Захлебный А.Н., Зверев И.Д., Кудрявцева Е.М. Экологическое образование школьников. – М.: Педагогика, 2001. – 257 с.
4. Зибеева В.А. Экологогуманистическое образование: на пути к человеку культуры/ [Электронный ресурс] – http://infoculture.rsl.ru/donArch/home/news/dek/2007/10/200710_r_deks3.htm.
5. Ларионов Ю.С. Основы эволюционной теории (Концепция естествознания и аксиомы современной биологии в свете эволюции материи): учеб. пособие. – Омск, изд. ИП Скорнякова Е.В., 2012. – 233 с.
6. Ларионова О.А., Сенькова Л.А. Экологическая экспедиция и экскурсия-практикум как способ формирования экологической компетентности детей 10–12 лет / О.А. Ларионова, Л.А. Сенькова // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 9. – С. 530–534.
7. Моисеева Л.В. Региональное экологическое образование: теория и практика: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук / Л.В. Моисеева. – Екатеринбург, 1997. – 46 с.
8. Николаева, С.Н. Теория и методика экологического образования детей: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 336 с.
9. Харитонов Н.П. Исследуем природу: Учебно-методическое пособие по организации исследовательской деятельности школьников в полевой биологии. – М.: МИОО; Библиотека журнала «исследователь/Researcher», 2008. – 192 с.

УДК 377.5

КОНКУРСНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К ПОЛУЧАЕМОЙ ПРОФЕССИИ

¹Лукина А.К., ²Крюкова И.А., ²Степанова Н.И., ²Снисарева Г.М.

¹ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск,
e-mail: antonida_lukina@mail.ru;

²КГБПОУ Красноярский техникум промышленного сервиса, stepanova911@mail.ru

В статье рассматриваются основы организации конкурсной деятельности обучающихся среднего профессионального образования (СПО). Описаны базовые преимущества данного вида деятельности для успешного решения задач профессионализации. Изучен опыт участия Российской Федерации и ее отдельных регионов в проекте Worldskills International. Приводится в качестве примера опыт образовательного учреждения среднего профессионального образования, на основе которого определены причины и основания, которые делают конкурсную деятельность эффективным методом повышения интереса обучающихся СПО к получаемой профессии.

Ключевые слова: конкурсы профессионального мастерства, конкурсная деятельность, обучающиеся СПО, квалифицированные специалисты, рабочие специальности, компетенции, знания, навыки, рынок труда, работодатели, государственно-частное партнерство, профессиональные пробы

THE COMPETITIVE DEYATELNOSTI STUDENTS SPE AS AN EFFECTIVE WAY OF INCREASING INTEREST IN THE OBTAINED PROFESSION

¹Lukina A.K., ¹Kruiyкова I.A., ¹Stepanova N.I., ²Snisareva G.M.

¹Siberya federal university, Krasnoyarsk, e-mail: antonida_lukina@mail.ru;

²Krasnoyarsk technical school of industrial service, e-mail: stepanova911@mail.ru

The article covers the basics of the organization of competitive activity of students of secondary professional education (SPO). The basic advantages of this type of activity to successfully meet the challenges of professionalization. Studied the experience of participation of the Russian Federation and its regions in the project Worldskills International. According to the results of the study, defined the reasons and grounds which make the competition activities highly effective method of increasing the interest of students SPO to get a profession.

Keywords: competitions of professional skill, competitive activities, SPO students, professionals, specialty workers, competencies, knowledge, skills, labour market, employers, public-private partnership, professional tests

Рубеж XX-XXI вв. ознаменовался существенными изменениями в производственно-технологических системах развитых стран (а вслед за ними и стран «догоняющего развития»). Важными компонентами этих изменений стали новая логика организации производственного процесса и соответствующие ей новые способы организации трудовой деятельности, в том числе, основной тип мотивации, источник и способ постановки целей, способ организации действий по её достижению, способ организации в ходе выполнения рабочих задач. Производственный процесс становится комплексным, согласно модели CDIO («Conceive – Design – Implement – Operate» – или, по-русски, «Планировать – Проектировать – Производить – Применять»), когда все эти действия на конкретном участке производства осуществляются единым проектно-производственным коллективом, зачастую работающим не в качестве подразделения компании, а в качестве её субподрядчика-аутсорсера. Следовательно, и непосредственный работ-

ник – исполнитель в своей деятельности должен уже не только алгоритмически реализовывать ранее освоенную технологию, и тем более не просто выполнять ситуативные указания мастера, а осуществлять комплексный процесс «решения задачи», предполагающий подбор технологий из известного ему спектра, самостоятельно или в консультации с мастером, а в некоторых случаях – адаптацию технологии или самостоятельную разработку её элементов. Дополнительные возможности для этого даёт новое оборудование, приспособленное, в отличие от предыдущих поколений производственной техники, не к какой-либо одной технологической цепочке, а к типу или даже нескольким типам таких цепочек. Это требует от современного специалиста не просто «самостоятельности» как ответственности и способности выполнять необходимые операции без внешних указаний, а способности самостоятельно выстраивать систему действий для решения задач, в том числе, таких, с которыми он раньше не стал-

квивался, но которые могут быть им проанализированы и решены посредством спектра известных ему технологий.

Но эта объективная экономическая потребность входит в противоречие с современной социокультурной тенденцией, обуславливающей низкий статус трудовой деятельности в глазах значительных групп молодёжи, ориентации этих групп на максимальное получение «впечатлений» и «удовольствий», а следовательно, на «игровое» отношение ко всем основным аспектам жизни, в том числе, к труду и к финансовому самообеспечению. Это не только максимально снижает престиж «рабочих» профессий в глазах молодёжи, но и в целом препятствует формированию вышеобозначенных компетенций, ключевых для современного специалиста: способность комплексного подхода к трудовой ситуации, способность и готовность самостоятельно планировать и выстраивать свою деятельность, принимать решения, комбинировать известные технологии и на этой основе конструировать новые технологические цепочки.

Обе эти ситуации, обуславливают следующие направления в обновлении подходов и приоритетов к подготовке высококвалифицированных рабочих в учреждениях среднего профессионального образования [1, с. 283]:

Выстраивание специальной педагогической деятельности по формированию или усилению мотивации обучающихся получать профессию, осваивать полный цикл профессиональной деятельности;

Создание институциональных и педагогических условий для того, чтобы будущие студенты могли выбирать или даже конструировать свои индивидуальные образовательные траектории в соответствии с личными способностями, запросами и возможностями;

Создание механизмов взаимодействия и влияния на учебно-образовательный процесс, которые бы в обязательном порядке позволяли учитывать в ходе профессиональной подготовки кадровые потребности наиболее вероятных заказчиков (работодателей), в том числе, запросы на конкретные компетенции будущих специалистов.

Профессиональная мотивация выступает как внутренний движущий фактор развития профессионализма и личности, поскольку, только при высоком уровне её сформированности и осознанности, молодые люди смогут действительно освоить ту или иную профессию как комплекс способов и методов деятельности и как соответствующую культуру самоорганизации, отношений, поведения. Так, например,

Н.С. Пряжников считает, что даже на номинальный выбор молодыми людьми профессии решающее влияние оказывает потребность в принадлежности к «элите» и, соответственно, оценка той или иной профессиональной сферы как позволяющей или не позволяющей повысить свой статус. Принадлежность к «элите», «аристократии» (в том числе, рабочей), к «лучшим слоям общества» позволяют не только создать устойчивый, личностно укрепленный мотив к максимально успешному освоению профессии и выстроить самостоятельную траекторию этого освоения, но и сформировать здоровую личностную, в частности, профессиональную идентичность [7].

Согласно позициям многих специалистов по психологии труда и профессиональной деятельности, соответствующим эмпирическому опыту большого количества работников среднего профессионального образования, становление мотивации к получению профессии проходит следующие этапы:

- Практическое, деятельностно организованное знакомство с профессией (профессиональная проба);

- Фиксация положительных результатов пробы (эмоционального удовлетворения, практически значимых результатов, социального признания) и формирование на этой основе устойчивой мотивации к профессиональной деятельности;

- Включение в профессиональное обучение;

- Вхождение в конкурентную ситуацию, основанную на необходимости продемонстрировать максимально высокие результаты в учебной и пробно-практической деятельности, предполагающую регулярное получение обратной связи, как аналитической (от наставника) и рефлексивной (от товарищей), так и прямо-эмоциональную, за счёт переживания собственных успехов или неудач;

- Внутренние конкурсы как система оценки продвижения обучающихся в освоении той или иной профессиональной сферы (как со стороны педагогов, так и самими обучающимися в режиме саморефлексии);

- «Внешние» конкурсы как способ окончательного оформления и закрепления «элитарного» социального статуса и соответствующего ему самоощущения, за счёт институционализированного внешнего признания [2, с.257–275].

В данном контексте, профессиональная проба является самостоятельной образовательной формой, не сводимой к «любой» практической деятельности учеников в рамках учебно-образовательного процесса. Профессиональная проба, обеспечивающая реальное, следовательно, системно – и про-

дуктивно организованное деятельностное знакомство с профессией, сопряжённое при этом с получением удовольствия и предполагающее в качестве основного «вывода» непосредственное включение в профессиональное обучение, должна отвечать следующим требованиям:

– в рамках пробы, школьники должны реализовать полный цикл профессиональных действий, завершающийся продуктом, который может быть либо непосредственно использован конечным потребителем, либо стать важным и заведомо обозначенным ресурсом для того или иного производства;

– в связи с предыдущим пунктом, проба должна быть в ряде случаев коллективной и предполагать, с одной стороны, распределение конкретных функций и обуславливающих их профессиональных знаний и навыков, с другой стороны, соорганизацию между участниками пробы, формирование у них способностей и установок деятельностной кооперации;

– проба должна быть организована проектным способом: школьники должны понимать необходимость и назначение их предстоящего действия, контур употребления создаваемого ими конечного продукта, и на этой основе самостоятельно выстраивать план будущего действия и подбирать методы, соответствующие этапам реализации плана;

– проба должна сопровождаться оперативными консультациями и мастер-классами, а также иными формами наставнического сопровождения со стороны педагога-куратора; однако, это сопровождение не должно сводиться к указанию правильных способов работы, а строиться по схеме «трансляция нормы в общем виде – наблюдение за деятельностью учеников – обсуждение с ними успешных и неуспешных действий – получение запросов на консультации и мастер-классы и удовлетворение их – оценка результатов деятельности»;

– проба должна завершаться представлением итогового продукта, притом, не в абстрактном контексте, а конкретным благополучателям, потенциально заинтересованным в данном продукте;

– после представления продукта, проводится рефлексия, оформляющая и закрепляющая опыт, полученный учениками, в качестве способа деятельности, который в дальнейшем может сознательно использоваться как личностно освоенный и присвоенный инструмент работы.

Профессиональная проба хорошо реализуется в контексте проведения конкурсов профессионального мастерства, о которых речь пойдёт дальше и которым в целом

посвящена данная статья. Конкурсы эффективно обеспечивают мотивационный контекст профессиональной пробы, связанный с возможностью получить признание своих способностей и результатов своей деятельности «здесь и сейчас». С другой стороны, профессиональные конкурсы как способ создания мотивации продуктивнее организовывать на основе демонстрации способности к продуктивному действию, имеющему внешний социальный смысл и соответствующему культурной норме, чем на основе демонстрации отдельных трудовых навыков, каждый из которых сам по себе, вне системы деятельности, не может принести общественной пользы и, соответственно, повысить статус человека. Фактически, становление мотивации школьника к профессиональной деятельности начинается профессиональной пробой, включённой в учебный процесс, и завершается профессиональной пробой в рамках конкурса как процедуры, формально находящейся вне учебного процесса и предполагающей выявление компетенций ученика как его результатов.

Конкурс в системе деятельностно организованного образования, и в частности, конкурс профессионального мастерства, представляет собой особый вид деятельности, в рамках которой, ученики самостоятельно (в некоторых случаях, при регламентированной консультационной поддержке педагогов) выполняют действия, завершающиеся неким очевидным измеримым результатом, соотносимым с нормой подобных результатов в соответствующей сфере реальной профессиональной деятельности. От данного результата требуется именно соответствие профессионально-деятельностной норме, а практическая значимость – лишь постольку, поскольку она позволяет выявить это соответствие. Формально педагог занимает здесь позицию организатора и эксперта, определяющего соответствие полученного результата норме, но кроме этого, он, как уже было сказано, в ряде случаев выполняет роль консультанта и навигатора, а также – организатора рефлексии результатов соревнования и проектирования школьником шагов по дальнейшему совершенствованию этих результатов и обуславливающих их личных компетенций.

Конкурсы профессионального мастерства позволяют систематизировать, обобщить полученные знания, умения, навыки, развивать творческие способности обучающихся демонстрировать приобретенные способности, получать обратную связь о своей успешности.

Для сохранения мотивации на получение профессиональной деятельности важно,

чтобы система внутренних конкурсов отвечала следующим требованиям: [3, с.24]:

- учет уровня подготовленности обучающихся (конкурсные задания должны находиться в зоне ближайшего развития);
- индивидуальные психологические особенности обучающегося – стрессоустойчивость, особенности психической регуляции и т.д.;
- конкретные мотивы, побуждающие обучающегося к получению профессиональных знаний, умений и навыков;
- организационные формы конкурсов, необходимость обеспечения обратной связи и сопоставимости результатов.

С помощью конкурсной деятельности существенно сокращаются разрывы между требованиями работодателей и подготовкой квалифицированных рабочих из числа обучающихся. В процессе профессиональной подготовки у обучающихся постепенно меняется самосознание. Обучающиеся приобретают профессиональные практические умения, представления о нормах внутри-профессионального общения, у них формируется профессиональное мышление, профессионально ориентированный образ общества и мира в целом, система профессиональных ценностей [5].

В настоящее время в России складывается система национальных соревнований для рабочих кадров «Молодые профессионалы», о которой впервые было упомянуто в Послании Президента РФ Федеральному Собранию [6]. «Вершиной» пирамиды конкурсной деятельности является Worldskills International – международное некоммерческое движение, обеспечивающее повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом [8].

На сегодняшний день Worldskills является глобальной платформой для развития профессиональных компетенций с использованием различных подходов как на национальном, так и на мировых уровнях.

Задания для конкурсов разрабатываются к каждому уровню чемпионата в соответствии с новыми производственными технологиями и состоят из двух модулей практической работы. За отведенное на выполнение задание время Участник должен:

- прочитать чертеж;
- составить осмысленный структурированный план действий по изготовлению детали;

- написать управляющую программу с помощью программного обеспечения Mastercam;

- провести работы с металлообрабатывающим оборудованием (сборка оснастки, инструмента и наладка оборудования);

- получить готовую деталь.

Каждый вид работы подвергается экспертной оценке. При этом оценке подлежат не только профессиональные компетенции, но и общие, в том числе организация рабочего места, соблюдение техники безопасности при выполнении работ. По стандартам Worldskills применяется принцип «один участник – один эксперт». Следовательно, результат работы Участника могут оценивать более пяти экспертов-профессионалов. Оценка работы происходит по 100-балльной шкале.

Особый интерес вызывает исследование опыта Красноярского техникума промышленного сервиса, который достаточно успешно реализует мероприятия проекта Worldskills. Так, в 2015 году это учреждение среднего профессионального образования стало Специализированным центром компетенций Красноярского края по следующим направлениям:

- Токарные работы на станках с ЧПУ;
- Фрезерные работы на станках с ЧПУ.

С ноября 2015 года в Специализированном центре компетенций проводилась подготовка участников Красноярского края к региональному этапу Worldskills. Позже были проведены подготовка и учебные тренинги для участников сборной команды края к чемпионату Полуфинала Сибирского Федерального округа, а затем и к национальному чемпионату Worldskills Russia. Преподаватели специальных дисциплин и мастера производственного обучения по анализируемым направлениям приняли участие в работе секций, направленных на разработку образовательных программ с элементами стандартов Worldskills.

С целью успешного овладения всеми нюансами высокотехнологичного производства в машиностроительной отрасли для обучающихся техникума в образовательные программы по рассматриваемым специальностям внедрены элементы стандартов Worldskills. Обучение будет происходить с использованием программного обеспечения Mastercam, с помощью которого пишется управляющая программа для изготовления детали, а в программу учебной практики внесена отработка элементов конкурсных заданий по вышеперечисленным направлениям на современном оборудовании фирмы DMG MORI SEIKI.

В конкурсах профессионального мастерства различного уровня приняли участие

различные субъекты, в том числе студенты образовательных учреждений, представители предприятий и организаций, школьники. Для каждой категории зрителей подобная открытость создает свою атмосферу:

- конкурентную борьбу между участниками;
- активное обсуждение содержания между специалистами;
- знакомство с рабочими профессиями;
- их популяризация среди подрастающего поколения.

Анализ проведенных мероприятий позволяет говорить о том, что конкурсная деятельность в значительной мере повышает престиж рабочих профессий и, соответственно, помогает молодым людям определиться с выбором своего дальнейшего профессионального пути. Участие в конкурсах профессионального мастерства готовит обучающихся СПО к тому, что постоянные совершенствования производственных платформ, изменяющиеся требования работодателей стимулируют их к непрерывному самообразованию и профессиональному росту как высококвалифицированных специалистов.

Список литературы

1. Боцманова Н.В. Развитие профессиональной компетентности в системе среднего профессионального образования // Теория и практика образования в современном мире: материалы VI междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). – СПб.: Заневская площадь, 2014. – С. 283–286.
2. Зеер Э.Ф. Психология профессий. – М., 2006.
3. Калинин В.Г. Модель конкурсной деятельности студентов колледжа как формы развития профессионально важных качеств личности // Научные исследования в образовании. №6. 2008. – С. 23–26.
4. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://bda-expert.com/2015/01/koncepciya-federalnoj-celevoj-programmy-razvitiya-obrazovaniya-na-2016-2020-gody/>.
5. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
6. Послание Президента Российской Федерации Федеральному собранию от 3 декабря 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/50864>.
7. Пряжников Н.С., Пряжникова Е.Ю. Психология труда и человеческого достоинства. – М.: «Академия», 2005.
8. Worldskills Russia, URL: <http://worldskills.ru>.

УДК 378.147

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТУРИСТСКОГО ВУЗА СОГЛАСНО ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Пирогова О.В.

Академия туризма и международных отношений, Екатеринбург, e-mail: kilimnik_06@mail.ru

Целью статьи на основе применения педагогического подхода является исследование системы практического обучения студентов. Определено, что в системе обучения должна быть выстроена логичность в формировании компетенций от более простого к более сложному уровню. Установлена прямая необходимость организации практического обучения студентов таким образом, чтобы все необходимые компетенции, которыми должен обладать выпускник, были бы обязательно сформированы и во время практического обучения, особенно во время учебной и производственной практик. Осознавать, какая конкретно компетенция у них должна быть сформирована, чему они должны научиться во время практического обучения, какие должны получить знания, умения и навыки.

Ключевые слова: обучение, компетенции, сфера гостеприимства, туризма, выпускники, вуз, специалисты, Россия

ORGANIZATION OF PRACTICAL TRAINING FOR THE STUDENTS OF THE TOURISM UNIVERSITY ACCORDING TO THE COMPETENCES FORMED

Pirogova O.V.

Academy of tourism and international relations, Ekaterinburg, e-mail: kilimnik_06@mail.ru

The purpose of the article is based on the application of pedagogical approach is the study of practical teaching system for students. Determined that the educational system should be built in the formation of competences from the logic of the more simple to the more complex level. A direct need for practical training of students so that all the necessary competencies required of a graduate would be necessarily shaped and during practical training, especially during training and production practices. Be aware of what the competence they should be formed, what they must learn during practical training, which must gain the knowledge, skills and abilities.

Keywords: learning, competence, hospitality, tourism, and university graduates, professionals, Russia

Для подготовки специалистов для сферы туризма и гостиничного бизнеса, важно обратить внимание на практическую составляющую в образовательном процессе. Образовательные программы, которые в настоящее время действуют в высших учебных заведениях, имеют раздел, посвященный практическому обучению студентов. Высшие учебные заведения организуют практическое обучение студентов согласно требованиям Федерального образовательного стандарта. В Федеральном образовательном стандарте прописаны следующие требования к организации практического обучения студентов: «При разработке программ бакалавриата организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата [9]. Организация вправе предусмотреть в программе бакалавриата иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО [9]. Требования к практическому обучению прописаны в блоке 2 Федерального образовательного стандарта высшего образования. Практика может быть учебная и производственная, в том числе преддипломная практика. Учебная практика – это практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Производственная

практика – это уже практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. В стандарте предусмотрены следующие типы производственной практики: технологическая, педагогическая, научно-исследовательская. По способу проведения практики могут быть стационарными и выездными.

Высшее учебное заведение может выбирать структуру образовательной программы, устанавливать какой тип бакалавриата в данном высшем учебном заведении – академический или прикладной. Согласно Федеральному государственному стандарту высшего образования по программе академического бакалавриата предусматривается на практическое обучение от 15 до 21 зачетной единицы, а по программам прикладного бакалавриата от 24 до 33 зачетных единиц. Вуз самостоятельно вправе утверждать вид бакалавриата и разрабатывать собственную образовательную программу с учетом количества зачетных единиц. Предполагается, что выпускник туристского вуза в процессе практического обучения должен освоить некоторые общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. В результате практического обучения выпускник вуза, обучающийся на направлении подготовки «Туризм» должен освоить

следующие компетенции: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права; способностью к разработке туристского продукта; способностью организовывать процесс обслуживания потребителей и (или) туристов; способностью организовывать работу исполнителей, принимать решение в организации туристской деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства; способностью рассчитать и проанализировать затраты деятельности предприятия туристской индустрии, туристского продукта в соответствии с требованиями потребителя и (или) туриста, обосновать управленческое решение. Студенты, которые обучаются на направлении подготовки «Гостиничное дело» в дополнение к общекультурным компетенциям и общепрофессиональным, должен освоить следующие профессиональные компетенции: готовностью к применению современных технологий для формирования и предоставления гостиничного продукта, соответствующего требованиям потребителей; владением навыками определения и анализа затрат гостиничного предприятия и других средств размещения; готовностью анализировать результаты деятельности функциональных подразделений гостиниц и других средств размещения, уровень обслуживания потребителей, делать соответствующие выводы; способностью контролировать выполнение технологических процессов и должностных инструкций в гостиничной деятельности, готовность к организации работ по подтверждению соответствия системе классификации гостиниц и других средств размещения; готовностью применять современные технологии гостиничной деятельности в работе с потребителем; готовностью использовать оптимальные технологические процессы в гостиничной деятельности, в том числе в соответствии с требованиями потребителя [10].

Из вышеперечисленных компетенций явно видно, что большинству навыков, умений можно реально научиться не на теоретических занятиях, не в аудитории, а толь-

ко на практике на реальном предприятии. Практическое обучение студентов в туристском вузе – это важная задача для вуза. В настоящее время бизнесу нужны выпускники, которые по окончании вуза реально знают бизнес-процессы и их не нужно заново переучивать. Проблема профессиональной подготовки специалистов для сферы туризма является одной из актуальнейших в методике профессионального образования. Профессиональное образование в туризме осуществляется на основе принципов дидактики высшей школы, но тем не менее подготовка специалистов для сферы туризма должна учитываться в теории и методике профессионального образования в туризме. В ходе исследования мы пришли к выводу, чтобы сформировать у студентов требуемые навыки и умения, необходимо предоставить им возможность прохождения практического обучения, закрепить теоретические знания на практике. «Профессиональная готовность студентов к работе в туристском бизнесе представляет собой сложное целостное образование, ядром которого является понимание значимости субъект-субъектных отношений в профессиональной туристской деятельности, сформированность профессионально-значимых качеств личности, а также определенная совокупность специальных профессиональных знаний и умений, определенный опыт их использования на практике» [5].

Взаимодействие теории и практики имеет сложный характер. В основе построения модели учебной, производственной практики в туризме лежит производственная деятельность турфирмы, отеля. Структура и содержание практического обучения студентов опирается на учебный план, логику изучения тех или иных дисциплин. Практика на туристском предприятии представляет собой систему формирования профессиональных знаний, навыков и умений, согласно требованиям Федерального образовательного стандарта высшего образования, согласно прописанным в них компетенций. В результате практического обучения предполагается не только освоение определенных знаний, умений и навыков, но и привитие интереса к профессии, знакомство с конкретными предприятиями.

«Знания представляют собой проверенный практикой результат познания действительности, правильное отражение ее в мышлении человека» [5]. В результате практического обучения важно отработать у студентов такой навык, как умения. «Умения – это возможность успешного выполнения действий на основе приобретенных знаний для решения поставленных задач»

[5]. При организации практического обучения студентов важно отработать правильные приемы выполнения определенных действий, при этом условия выполнения тех или иных действий могут меняться. Повторение одних и тех же действий приводят к формированию навыков. В процессе практики студенты получают различные навыки: интеллектуальные, специальные, профессиональные, научно-исследовательские. Умения и навыки находятся в тесной взаимосвязи.

В процессе практического обучения одним из главных методов обучения является обучение конкретным действиям. Обучение студентов во время практики проходит с использованием активизации познавательной деятельности. Студенты должны постоянно решать реальные задачи в реальных условиях. Студенты вынуждены постоянно узнавать новые процессы деятельности, получать новые знания, порой в максимально короткие сроки. Часто перед студентами ставятся задачи, которые им приходится решать достаточно оперативно. Это подбор туров по разным странам, это может быть подбор туров по видам туризма, это подбор справочной информации по авиабилетам, информации о стране или регионе. Так как туристы не могут ждать длительно информации о своем путешествии, то такую информацию необходимо предоставлять в кратчайшие сроки. Студенты могут проходить практику в различных отделах компании, поэтому и информация, которой они должны владеть разная. Но тем не менее в каждом отделе есть информация, которую необходимо знать и уметь оперативно использовать. Туризм отличается от многих иных отраслей именно тем, что информация должна быть предоставлена качественно и быстро. Также студенты учатся системам бронирования, информационным технологиям- конкретным действиям с привлечением интеллектуальных возможностей. Для того, чтобы пройти практику в отделе, где активно используются информационные технологии, необходимо владеть знанием компьютерных программ, желанием освоить информационные технологии, активно учиться использовать определенные действия.

Необходимо организацию практического обучения представлять как интеграцию учебной и производственной деятельности высшего учебного заведения. Теоретическая часть реализуется в вузе, производственная практическая деятельность осуществляется в туристских фирмах, других предприятиях турбизнеса. Важным фактором, который объединяет все виды практического и теоретического обучения, является качественная

подготовка. Здесь возникает ряд проблем юридического и организационного характера. В связи с тем, что процесс практического обучения – процесс двусторонний, то необходимо четко прописать все юридические действия, связанные с факультетом.

В результате практической подготовки, студенты изучают нормативные документы компаний, иные документы компании, получают конкретные знания по конкретным темам. Процесс практического обучения состоит из преподавания и учения. Взаимодействие руководителя практики со студентами протекает как в непосредственном общении, так и опосредованно. Роль обучающего может взять на себя и коллектив. В коллективе складываются определенные отношения, коллектив оказывает влияние на каждого студента, который проходит практику в том или ином коллективе. В зависимости от коллектива у студентов так или иначе формируются навыки и определенные умения.

В результате прохождения практического обучения в туристской фирме, студенты осваивают такие компетенции как- способность к разработке туристского продукта; способностью организовать процесс обслуживания потребителей и (или) туристов. Способность к разработке туристского продукта студенты осваивают через систему заданий по их участию в разработке туристского продукта. В зависимости от направления деятельности туристской фирмы, задания могут носить разнообразный характер. Однако, подготовку к освоению данной компетенции, студенты начинают еще в процессе теоретического обучения в рамках ряда учебных дисциплин, таких, как туристско-рекреационное проектирование, программный туризм, технология проектирования туристского продукта. Студенты уже на учебных занятиях получают задания по различным вариациям и направлениям по разработке того или иного туристского продукта, начиная от простого регионального, следуя к сложным международным туристским продуктам. Когда студенты попадают на практику в то или иное предприятие, они могут продолжить формирование данной компетенции на практике. На туристском предприятии им это будет сделать однозначно комфортнее под руководством специалиста- практика, имея под рукой все необходимые для этого инструменты, в том числе и информационные технологии. Также на любом предприятии имеется специалист, который конкретно занимается формированием туристского продукта того или иного направления и уж он то конкретно может обучить студента. Сформированность дан-

ной компетенции проверяется умением студента ориентироваться в различных региональных и международных аспектах разработки туристского продукта, в составной части туристского продукта. Студент должен уметь определять, что конкретно является составной частью туристского продукта и уметь получить необходимую информацию из источников и технологично разложить все по деталям разработки туристского продукта. Другой важной составляющей практического обучения является способность организовать работу исполнителей, принимать решение в организации туристской деятельности. Данную компетенцию можно считать компетенцией повышенного уровня, так как она соответствует уже навыкам руководства и управления людьми. Опять же, первоначально данную компетенцию можно формировать в процессе всего обучения, в рамках теоретических курсов, когда студенты участвуют в групповой работе, в организации мастер-классов, берут на себя роль руководителей студенческих групп во время выполнения того или иного задания. В то время, когда студенты проходят практическое обучение на предприятии, студентам могут доверить исполнение различных функций, могут принять на различные должности. Так например, студенты, которые проходят практику в качестве трансферменов, должны быть готовыми принимать решение в любой непредвиденной ситуации, их этому обучают на рабочем месте. Если студент проходит практику в качестве экскурсовода, гида, он также готов уже принимать решение в организации конкретной туристской деятельности. Для того, чтобы проходить практику на любом туристском предприятии, студенты должны быть ознакомлены с тем, каким образом рассчитывать и анализировать затраты в деятельности туристской фирмы, уметь обосновать то или иное управленческое решение. Данная компетенция не всегда успешно формируется на практике, так как не все туристские фирмы готовы открыто показывать студентам все цифры, всю бухгалтерию. Но тем не менее, в настоящее время огромное количество туроператоров абсолютно открыты и готовы студентов учить умению делать расчеты, анализировать их, уметь «разложить по полочкам» то или иное управленческое решение. Если студентов отправляют на практику с целью формирования конкретно данной компетенции, то изначально должны быть проговорены должности, на которых студент будет проходить практическое обучение и его функции.

При организации практического обучения в отеле, как правило, студент вуза может проходить практику в разных службах

отеля. Для того, чтобы освоить такую компетенцию, как готовность к применению современных технологий для формирования и предоставления гостиничного продукта, соответствующего требованиям потребителей; студент может пройти практику в отделе бронирования и маркетинга, службы продаж. Ему предоставится возможность самостоятельно участвовать в создании гостиничного продукта, его продаже. Эту компетенцию можно освоить и в финансовой службе отеля. Для того, чтобы научиться навыкам определения затрат гостиничного предприятия, необходимо пройти практику в бухгалтерии предприятия или в финансовом отделе. Теоретические знания студенты получают в вузе, успешно тренируются во время семинарских занятий, решают задачи, кейсы. Однако, именно такую компетенцию важно изучить в отеле, работая непосредственно с конкретными расчетами, цифрами под руководством опытного специалиста. Для того, чтобы быть готовым оценить работу служб отеля, важно за годы обучения в вузе, студенту необходимо обязательно пройти практическое обучение в разных службах отеля на любых позициях, получив соответствующее задание- изучать работу всех служб подразделения, анализировать их, уметь увидеть положительные и отрицательные стороны работы служб. В результате работы на фронт-офисе, у студента хорошо формируется такая компетентность, как умение делать анализ за уровнем обслуживания потребителей, также данная компетенция формируется в таких службах, как в отделе по работе с клиентами, службах ресторана и других. Все остальные вышеперечисленные компетенции по направлению «Гостиничное дело», такие, как: способность контролировать выполнение технологических процессов и должностных инструкций в гостиничной деятельности, готовность к организации работ по подтверждению соответствия системе классификации гостиниц и других средств размещения; готовностью применять современные технологии гостиничной деятельности в работе с потребителем; готовностью использовать оптимальные технологические процессы в гостиничной деятельности, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, формируются в процессе прохождения практики в различных службах отеля, предварительно получив конкретное задание от руководителя практики.

Важно в процессе обучения студентов на преддипломной практике, уделять больше внимания процессам управления. «Под управленческим процессом следует понимать совокупность действий, фаз и отдель-

ных этапов, которые необходимо реализовать для создания и выведения новых туристских продуктов и услуг на рынок или внедрения новшеств в собственные подразделения предприятия гостеприимства. Инновационный управленческий процесс в большинстве случаев реализуется через отдельные инновационные проекты. При этом инновационные проекты могут реализовываться как последовательно, в соответствии с разработанной схемой разработки и внедрения инновации, так и параллельно, то есть независимо друг от друга» [7].

Исходя из этого, следует обратить внимание на то, что студенты как в процессе теоретического обучения, так и в процессе практического обучения, должны учиться создавать проекты, участвовать активно в проектной деятельности, руководить проектами, что удобно делать, внедряя проектную деятельность в образовательную деятельность. Важно, когда студенты небольшой группой работают над конкретным проектом, в группе распределены определенные роли, назначен руководитель и проект выполняется под заказ конкретного предприятия.

Таким образом, система практического обучения студентов должна быть организована таким образом, что должна быть выстроена логичность в формировании компетенций от более простого уровня к более сложному уровню. Важно также организовывать практическое обучение студентов таким образом, чтобы все необходимые компетенции, которыми должен обладать выпускник, были бы обязательно сформированы и во время практического обучения. Сами студенты, уходя на практику на

конкретное предприятие, должны получать не просто задание на практику, а еще и понимание того, какая конкретно компетенция у него должна быть сформирована, конкретно чему он должен научиться во время практического обучения, какие он должен получить знания, умения и навыки.

Список литературы

1. Беспалько В.П. О критериях качества подготовки специалиста // Вестник высш. школы. – М., 1988. № 1. – С. 3–8.
2. Давыдов В.В., Зак А.З. Уровень планирования как условие рефлексии // Проблемы рефлексии: современные комплексные исследования. – Новосибирск, 1987. – С. 43–49.
3. Де Брюйн П. Подготовка кадров для управления предприятиями. – М.: Изд-во Прогресс, 1968. – 103 с.
4. Монахов В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград, 1995. – 221 с.
5. Пирогова О.В., Николаенко В.Н., Скоробогатова Л.Г. Методические основы учебно-производственной практики в процессе профессиональной подготовки менеджеров туризма. Коллективная монография. – Екатеринбург: Изд-во УрЮИ МВД России, 2001. – 109 с.
6. Пирогова О.В. Практическое обучение студентов в Уральском международном институте туризма // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 8. – С.17–19.
7. Пирогова О.В. Требования к управленческой деятельности в сфере гостеприимства // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12–7. – С. 1329–1335.
8. Управление человеческими ресурсами: стратегия и практика: Тезисы докладов на международной конференции 26–28 апреля 1996 г. – Алма-Ата, 1996. – 91 с.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки «туризм» Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 г. N 1463.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки «туризм» Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. N 1432.

УДК 75.021 (574)

СТАНКОВАЯ ЖИВОПИСЬ КАЗАХСТАНА XXI ВЕКА**Болысбаев Д.С., Кунжигитова Г.Б., Рыспай К., Ермаханов М.Н.***Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент,
e-mail: gulgur_18.67@mail.ru*

XXI век утвердил в Казахстане творческую свободу, плюрализм, в соответствии с которой имеется не одна, не две, но много сущностей, субстанций, существований, независимых и несводимых друг к другу оснований и форм знания. Художники Казахстана смело осваивают достижения современного мирового искусства и опираются на богатое наследие своего народа, что способствует творческим поискам художников, придает их творчеству черты яркой индивидуальности. Живопись XXI века выражена в эстетике, языке, средствах изобразительного искусства высокого уровня, исследующих преемственность культурных, политических, исторических признаков современного искусства. Живопись современности развивается во взаимодействии с другими видами искусства, развивая новые направления, формы и жанры, формируя эстетический язык, современные методы, национальные традиции и художественный язык живописного произведения, новые направления в архитектуре, которые возникли в результате определенных факторов.

Ключевые слова: станковая живопись, модерн, национальная школа, творчество, современное искусство**EASEL PAINTING OF KAZAKHSTAN OF THE XXI CENTURY****Bolisbayev D.S., Kunzhigitova G.B., Rysbayev K., Ermahanov M.N.***M. Auezov South Kazakhstan state university, Shimkent, e-mail: gulgur_18.67@mail.ru*

The XXI century approved creative freedom in Kazakhstan, pluralism, to which according not one, not two, but many essences, substances, existences, independent and irreducible bases and forms of knowledge. The artists of Kazakhstan boldly master the achievements of modern world art and rely on the rich heritage of their people, which contributes to the creative search of artists, gives their creativity a bright personality. The painting of the 21st century is expressed in aesthetics, language, means of fine art of high level, exploring the continuity of cultural, political, historical signs of contemporary art. Modern painting develops in interaction with other arts, which developing new directions, forms and genres, forming an aesthetic language, modern methods, national traditions and artistic language of the painting work, new directions in painting that have emerged as a result of certain factors.

Keywords: easel painting, modern, national school, creativity, contemporary art

Впитав в себя национально-инонациональный и культурный опыт, различные пластико-изобразительные тенденции и явления, современное ... искусство Казахстана вошло в мировое культурное пространство как способная к развитию духовная величина [1].

Станковая живопись Казахстана начала XXI века – это совокупность художественных практик, сложившаяся во второй половине XX века. Обычно под современным искусством понимают искусство, восходящее к модернизму, или находящееся в противоречии с этим явлением. Не случайно, что существуют Museums of Modern Art и Museums of Contemporary Art, в коллекциях, которых часто можно обнаружить работы казахстанских авторов (А. Есдаулет, Р. Абдулов и др.). Современное искусство в нынешнем своем виде сформировалось на рубеже 90-х годов XX века. Художественные искания того времени можно охарактеризовать как поиск альтернатив модернизму (зачастую это выливалось в отрицание через введение прямо противоположных модернизму принципов). Это выразилось в поиске новых образов, новых средств и материалов выражения, вплоть до дематериализации объекта (перформансы и хеппенинги). Мно-

гие художники последовали за философами, предложившими термин «постмодернизм». Можно сказать, что произошел сдвиг от объекта к процессу. Наиболее заметными явлениями рубежа 90-х годов можно назвать развитие концептуального искусства и минимализма. В 90-х заметно усилилась социальная направленность арт-процесса, как с точки зрения содержания (тем, рассматриваемых в индивидуальном творчестве художниками), так и состава: самым заметным явлением в искусстве середины 90-х стало феминистическое направление искусства, нарастание активности этнических меньшинств и социальных групп. На арт-процесс большое влияние оказало развитие инновационных технологий: видео, аудио, компьютеры и интернет.

Начало XX века отмечено разочарованием в возможностях технических средств, применяемых в художественных практиках. При этом конструктивных философских оправданий современному искусству XXI века пока не появилось. Некоторые художники XX века полагают, что «современное искусство» становится инструментом управления «постдемократического» общества. Этот процесс вызывает энтузиазм у представителей арт-системы.

Ряд художников XX века возвращается к товарному объекту, отказываясь от процесса, предлагают коммерчески-выгодную попытку модернизма XXI века, являющееся предтечей современного искусства, первым прогрессивным предвестником новых веяний в искусстве.

Блистательный взлет стиля модерн длился более десятка лет, однако на рубеже XIX-XX веков его органичные формы преобладали во всех видах изобразительного искусства и дизайна.

В 1895 г. выходец, из Германии, торговец картинами Самуил Бинг открыл в Париже художественную галерею. Будучи знатоком и ценителем японского искусства, он распахнул двери новейшим течениям станкового и прикладного искусства и назвал свое детище «Art Nouveau» – «Новое искусство».

На первом вернисаже было выставлено богатейшее собрание живописи, скульптуры, графики, керамики, художественного стекла и мебели, поражавшее зрителя разнообразием стилей, при всей этой пестроте выставок галереи их объединяли общие черты – отказ от традиций реализма в пользу символической экзотики и преклонение перед декоративным потенциалом хлестких линий. Станковая живопись Казахстана, берущая свое начало в 20-х годах прошлого столетия, была основана на стиле социалистического реализма, которая стала взаимодействовать с русским модерном в 80-е года XX столетия.

Классическая школа реалистической живописи более 50 лет была ведущим стилем станковой живописи Казахстана.

В российском искусстве реализм стал безраздельно господствовать с конца XVI века. Непревзойденными мастерами создания иллюзии трехмерного пространства по праву считались И. Репин, В. Суриков, И. Айвазовский, И. Шишкин и их последователи. Почитатели живописи XX века Казахстана, аналогично как в России, ценила в изобразительных произведениях достоверное изображение реальности, удастая наивысших похвал фотографические и скрупулезные творения таких мастеров, как А. Кастеев, М. Кенбаев и последовавшими за ними «шестидесятниками», стремившихся к предельно точному переносу на полотно творческих замыслов.

Распространение реализма возвысило станковую живопись до положения «царицы искусств», отодвинув на второстепенные позиции декоративные и прикладные жанры, отсюда стремление известных художников к данному направлению. В результате, прикладные искусства и характерная для них орнаментальность оказались

на втором плане, что привело к образованию реальной пропасти между станковыми живописцами – художниками-реалистами и ремесленниками – мастерами декоративного искусства.

В 70-х 80-х годах художественная направленность искусства Казахстана подверглись изменениям, эстетические ценности социалистического реализма стали трансформироваться, стали появляться живописные полотна с совершенно новой интерпретацией символизма и абстракционизма, заполняя двухмерное живописное пространство вихревым буйством красок и пластическим богатством линейного рисунка. Художники Казахстана создали образы и формы, передающие веяния нового времени, внести свой вклад в динамичное развитие современного искусства страны.

Творчество художников Казахстана – это знаковая система новых реалий и условий, в которых развивается искусство независимого Казахстана. Мы современники интересного и сложного времени с безграничными возможностями живописи, с поисками казахских художников новых путей в ... «старом» виде искусства, ... в новом возвращении современной живописи Казахстана к вечному синкретизму древнего искусства наших предков [2].

Молодая казахстанская школа живописи прошла сквозь тенденции социалистического реализма пятидесятых годов. Обновление казахстанского искусства привнесло в живопись «свежий поток», поставив перед ней новые творческие задачи, основной из которых является задача передачи средствами изобразительного искусства существенных явлений действительности, отражение сути эпохи независимости, трудовую жизнь своего народа.

Современной живописи Казахстана характерен ряд особенностей:

- во-первых, это многонациональный состав художников, обусловленное историческими событиями, происходившими в центрально-азиатском регионе;

- во-вторых, значительное влияние традиционно-мировоззренческих взглядов казахов-кочевников на изобразительное искусство, проявившееся в методах художественного видения, образного решения, целостном восприятии мира;

- третьей особенностью можно считать открытость художников к изучению различных направлений и стилей, ассимиляция наиболее интересного и содержательного.

XXI век ставит перед представителями станковой живописи Казахстана вопрос обозначения традиционности и преемственности культуры, определяющиеся мировоз-

ренческим и тематическим направлением произведения, отношением к Родине, особенностями территориальных и коренных ценностей, выраженный инновационными направлениями изобразительного искусства Казахстана. Понятие «живопись Казахстана» выражается временными рамками.

Значимым признаком в характеристике направлений станковой живописи Казахстана является отделение так называемой «исторической причинности» при характеристике произведений ради целостного озвучивания образного языка пластики, формальных стилистических качеств.

В станковой живописи Казахстана важно выделить такие «общности», как ощущение масштабов большого Пространства по отношению к «малым» формам бытия, – Человека и всего, что с ним связано, чувство ритма по «горизонтали», орнаментальные формы в цветовой организации и «символично-поэтическая» общность, рожденная в совокупности к исторической принадлежности к Земле отцов и дедов, к легендам и духовному сознанию народа. Названные категории рассматриваются «растворенными» в структуре традиций. Понятия «художественная школа» и «национальные традиции» связаны с процессами авангарда в национальном контексте стилистических признаков, с «общностью» свойственных определений «национальная школа». В эпоху социалистического реализма вышеназванные понятия были связывались с реалистическим наследием европейской и русской школ и академической традицией советской школы.

Понятие «национальная школа» обозначает основные концепты: восприятие стихий Природы, отношение к окружающему Миру, отражаемых в наскальных рисунках, сохранившихся до наших дней каменных изваяниях тюркских племен Великого каганата, памятников эпохи бронзы и древней культуры кыпчаков VIII-XIII веков и т.д., найденные на территории Южного Казахстана, позволяющих судить об истоках пластической традиции. При своей исключительной декоративности, древнее искусство Казахстана оставляет впечатление глубокого философского синтеза. Археолог Медоев определил это искусство как «орнаментально-предметно-эпиграфической» стиль. Опираясь на вышеназванную характеристику возможно выстроить линию художественной, живописной традиции с далеких времен.

Прошлое не исчезает, оно продолжает жить рядом с нами, отражаясь в мировосприятии молодых художников, проявляясь через подсознательное, не надуманное, глу-

боко органичное с повседневной жизнью и искусством. Пребывание между мировоззренческими полюсами ... в качестве самобытного феномена ... творческих методов актуализирует роль ... обоснованного взгляда на проблематику соотношения исконных корней и иновлияний [3].

Оригинальное понимание этнокультурной идентичности на основе адаптации к духовным вопросам XXI века, казахстанские живописцы продемонстрировали в оригинальном живописном почерке с оттенком национальных художественных традиции, отражающим всю глубину веков. В живописи художников проявляются национальные формы в совокупности с социально-культурным контекстом, с тенденцией цитирования традиционных орнаментов и стилизованных форм, выражающие национально-эстетическую сущность средствами живописно-пластического порядка живописного произведения.

Инновации в области изобразительного искусства данного времени связаны с социально-активным характером художественно-творческого процесса, многообразием форм и способов самовыражения, расширением информационного поля до глобальных размеров, освоением практики модернизма и постмодернизма, выполняющего эстетическую и смысловую функцию цветовой и фоновой партитуры, художественной трактовки рисунка на основе традиционного и современного опыта.

Совместное существование пластическо-живописных и концептуальных направлений, взаимное влияние и проникновение разных подходов создали благоприятные условия для возникновения художественно-образительных произведений, соединивших живописно-пластические начала, социально-философские отражения, прошлое кочевых народов и современную цивилизацию, насущные вопросы настоящего, мировой культуры, значение индивида в меняющемся мире.

Станковая живопись Казахстана XXI века характеризуется жанровой спецификой с преобладанием тематических, сюжетных полотен, допускающих смешение жанров, отражающих исторические фигуры, архаику, образы окружающей природы, мира, орнаментально-символические, стилизованные мотивы, выражающие определенные идеи и настроения.

Изменение, произошедшие в Казахстане в годы независимости, происходящие под воздействием геополитических, внутренних, историко-культурных причин оказывают влияние на дальнейшее развитие станковой живописи, дают мощный импульс для подъема творческой энергии,

оригинальных индивидуальных изобразительных проявлений. Станковая живопись Казахстана демонстрирует картину синтеза различных направлений модернизма и постмодернизма, широкий спектр новых стилей, энергию поиска, где традиционные жанры и тенденции развития приобретают новый статус, утверждая творческую свободу, идеи плюрализма, смелое освоение достижений современного мирового изобразительного искусства и опора на богатое наследие народа, питая творческие поиски современных художников, придавая их творчеству черты яркой и неповторимой индивидуальности.

Список литературы

1. Инновационные веяния в национальном казахском декоративно-прикладном искусстве / G. Kunzhigitova, Z. Nebesaeva, D. Bolisbaev. – <http://aspirans.com/innovatsionnye-veyaniya-v-natsionalnom-kazakhskom-dekorativno-prikladnom-iskusstve#/>.
2. Инновации в изобразительном искусстве Казахстана. KazPortal.kz // Казахстанский Информационный Портал. – <http://www.kazportal.kz/innovatsii-v-izobrazitelnom-iskusstve-kazahstana/>.
3. Кобжанова С.Ж. Мировые художественные традиции в развитии живописи Казахстана (1930–1980 годы) Специальность 17.00.04 – Изобразительное, декоративно-прикладное искусство и живопись: Дис. ... канд. искус. / Институт литературы и искусства им. М.О. Ауэзова Комитета науки Министерства образования и науки РК. – Алматы, 2010.

УДК 612.17:616.15:93:929 (045)

ЛИЧНОСТИ В КАРДИОЛОГИИ. ДЖЕЙМС БРАЙЕН ХЕРРИК (1861–1954)**Скворцов Ю.И., Субботина В.Г.***ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского»
Минздрава России, Саратов, e-mail: propedevtika_sgtmu@mail.ru*

В статье описаны жизнь и достижения выдающегося американского клинициста Джеймса Брайена Херрика. Его выдающиеся клинические работы признаны краеугольным камнем в развитии кардиологии и малоизвестны в России. Джеймс Брайен Херрик родился 11 августа 1861 года в местечке Оак-парк, штат Иллинойс. Начальное образование Джеймс получил в местной школе и завершил его в семинарии Маунт Морриса. В последующем обучался на отделении английской филологии в Мичиганском университете, по окончании которого, в 1882 году, был удостоен степени «Бакалавр искусств». В 1883 году Херрик поступил в медицинский колледж Rush и через 2 года закончил его доктором медицины. Он первым в мире внедрил электрокардиографию в повседневную врачебную практику, описал ЭКГ-признаки инфаркта миокарда, динамику сегмента ST и зубца T при остром инфаркте миокарда, что по сей день признано критериями острой, подострой и рубцовой стадии болезни. В 1910 году Херрик опубликовал описание «удлиненных серповидных красных кровяных телец» при выраженной анемии. Сегодня обозначается как серповидноклеточная анемия, генетически наследуемое заболевание. Многочисленные звания и награды, полученные Херриком в течение его жизни: почетная степень «Доктор юриспруденции», почетный член медицинской академии Нью-Йорка, президент американской ассоциации врачей, президент Конгресса американских врачей и хирургов, награду под названием «Золотое сердце» Американской ассоциации сердца, медаль Американской медицинской ассоциации за выдающиеся заслуги. Джеймс Б. Херрик скончался 7 марта 1954 года в возрасте 93-х лет.

Ключевые слова: Джеймс Херрик, биография, кардиология, гематология, серповидноклеточная анемия.

PERSONS IN CARDIOLOGY. JAMES BRIAN HERRICK (1861–1954)**Skvortsov Y.I., Subbotina V.G.***Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov,
e-mail: propedevtika_sgtmu@mail.ru*

In this article life and achievements of eminent American clinician James Brian Herrick are described. His outstanding works are recognized nowadays as a milestones of American cardiology and poorly known in Russia. James Bryan Herrick was born on August 11, 1861 in the town Oak-park, the State of Illinois. James got primary education at local school and finished it in Mount Morris's seminary. In subsequent studied at office of the English philology at the Michigan university upon termination of which, in 1882, degree «The bachelor of arts» was awarded. In 1883 Herrick came to medical college Rush and in 2 years finished his doctor medicine. It first-ever introduced an electrocardiography in daily medical practice, described a myocardial infarction ECG signs, dynamics of a segment of ST and the wave T at a sharp myocardial infarction that is recognized to this day as criteria of a sharp, subacute and cicatricial stage of a disease. In 1910 Herrick published the description of «oblong falciform red blood cells» at the expressed anemia. Today it is designated as drepanocytic anemia, genetically inherited disease. The numerous ranks and awards received by Herrick during his life: honourable degree «The doctor of law», the honorary member of medical academy of New York, the president of the American association of doctors, the president of the Congress of the American doctors and surgeons, an award under the name «Heart of gold» of the American association of heart, a medal of the American medical association for outstanding merits. James B. Herrick died on March 7, 1954 at the age of 93 years.

Keywords: James Herrick, biography, cardiology, hematology, drepanocytic anemia

К.А. Тимирязев в своей работе «Жизнь растения» (1878) заметил: «Знание как цель—это наука, знание как действие—это искусство». Медицина, особенно клиническая медицина, имеющая дело с пациентами, представляет собой сплав уникальных качеств, которым должен обладать каждый врач при общении с больным: беспристрастным, научным анализом признаков страдания и идущей от сердца добротой и дружелюбием во время общения с пациентом при соблюдении всех академических требований и условностей. Подобный дуалистический подход в своей практике Херрик описал, будучи уже зрелым клиницистом, отмечая, что лич-

ностные взаимоотношения должны поддерживаться на протяжении всей жизни, сохраняясь и укрепляясь, несмотря на введение в клинику новейших технических средств диагностики и лечения. В своих «Воспоминаниях восьмидесяти лет» Херрик писал: «Врач может получить сведений о болезни больше из рассказа самого больного, чем из описания ее в литературе» [4].

На протяжении всей жизни Херрик сохранял неутолимую жажду к познанию нового, воспитав в себе внимание и проницательность исследователя, что явилось основой его выдающейся судьбы и вклада в клиническую медицину.



Джеймс Брайен Херрик (James Brian Herrick) родился 11 августа 1861 года в местечке Оак-парк, что в штате Иллинойс. Его дед по матери, английский эмигрант, одним из первых переселенцев освоил здесь земельный участок, который послужил началом новому поселению. Начальное образование Джеймс получил в местной школе и завершил его в семинарии Маунт Морриса. В эти годы он приобрел страсть к чтению и изучению классического английского языка, что привело его на отделение английской филологии в Мичиганском университете, по окончании которого, в 1882 году, он был удостоен степени «Бакалавр искусств» (Bachelor of Arts), и обрел прочную основу гуманистического взгляда на жизнь. Во время учебы в университете под влиянием профессора английской литературы М.С. Тайлера он полюбил творчество классика Д. Чосера (Chaucer, 1340–1400), одного из основоположников национальной английской литературы и литературного английского языка. Эти любовь и восхищение Херрик пронес через всю жизнь. Через пятьдесят лет на ежегодной встрече американской ассоциации врачей в 1933 году Херрик всю свою банкетную речь посвятил творчеству Чосера [5]. Много лет спустя, в 1982 году, кардиолог J.W. Hurst описал свои впечатления от этой речи в статье «Кентерберийские рассказы и кардиология», где удивлялся тому, что Херрик знает все творчество Чосера, включая его личную переписку [9].

В последующем, сочетая свою склонность к литературным изысканиям, Херрик, по выражению американских коллег, «к счастью для нас», избрал медицину для приложения своих незаурядных способностей [2]. Имея уже степень бакалавра искусств, Херрик поступил в медицинский колледж Rush и через 2 года закончил его доктором медицины. После годичной интернатуры в госпитале графства Кук (Cook) он опубликовал три первые

статьи на медицинскую тематику из общего числа своих 135 работ. Можно с юмором отметить, что, по небрежности работника типографии, первая статья была ошибочно приписана Херрику, что он сам и констатировал.

Интересы врача общей практики охватывали широкий круг проблем, а его проницательность и эрудиция дали ему возможность проявить себя как первооткрывателя. В 1904 году к нему на приеме обратился темнокожий 20-летний студент из Вест-Индии, обучающийся в зубоврачебной школе в Чикаго. «Его болезнь началась с легкого недомогания, но затем появились боли в спине, в мышцах ног и рук. У пациента наблюдалась небольшая лихорадка и бледность кожных покровов, приступы тошноты и рвоты, прерывистого дыхания». Вышеописанные симптомы появились, по мнению пациента, после ссадины на лодыжке. Сделав лабораторный анализ крови, Херрик обратил внимание, что «в мазке присутствовали незрелые эритроциты (с ядрами, чего нет у нормальных эритроцитов), эритроциты неправильной формы и большое количество тонких, удлинённых, серповидных и имеющих форму полумесяца эритроцитов». Шесть лет спустя в 1910 году после изучения работ по гематологии и собственных оригинальных наблюдений Херрик опубликовал описание «удлинённых серповидных красных кровяных телец» при выраженной анемии [6]. Таким образом, Херрику принадлежит честь быть первым, описавшим гематологические маркеры серповидноклеточной анемии. В течение многих лет заболевание было известно как синдром Херрика, а сейчас обозначается как серповидноклеточная анемия. Это своеобразная форма наследственно-семейной гемолитической анемии, характерной особенностью которой является свойство эритроцитов принимать в определенных условиях серповидную форму. После описания Херриком этой разновидности анемии в дальнейшем появились описания ее в Африке, Южной Америке, Индии, на Цейлоне, Аравийском полуострове, в Греции, Сицилии. Считавшаяся первоначально заболеванием, присущим исключительно негритянской расе, серповидноклеточная анемия в настоящее время описана и у лиц белой расы – греков, итальянцев, аргентинцев. По сведениям 2013 года серповидноклеточной анемией страдают 3,2 миллиона человек [15]. С учетом масштабов распространенности серповидноклеточной анемии это заболевание и сегодня представляет одну из серьезных проблем общественного здравоохранения.

Широчайшие интересы в медицине у Херрика были сосредоточены в основ-

ном на заболеваниях сердца и сосудов. Его внимание привлек длительный и парадоксальный перерыв в 120 лет между первым профессиональным представлением больного с типичными приступами стенокардии врачебному сообществу, сделанным в 1784 году W. Heberden, и признанием факта развития некроза в миокарде больного человека в 1909 году киевскими врачами В.П. Образцовым и Н.Д. Стражеско, которые впервые в мире дали развернутое описание различных форм инфаркта миокарда, связав его развитие с тромбозом коронарных артерий сердца. В 1912 году Херрик опубликовал статью, посвященную клинике и патоморфологии инфаркта миокарда [3, 11]. Херрик провел дифференциальную диагностику клиники коронарного тромбоза и грудной жабы, что положило начало современному учению об инфаркте миокарда. До конца 19 века инфаркт миокарда описывался как казуистика, обнаруживавшаяся при вскрытии умерших от неясного заболевания. В России врач К. Кнопф в 1878 году впервые описал клиническую картину инфаркта миокарда, осложненного кардиогенным шоком и разрывом сердца. В 1892 году английский клиницист У. Ослер указывал на возможность прямой связи некроза миокарда с поражением коронарной артерии сердца. В том же году русский терапевт В.М. Нерниг (1892) подробно описал клиническую картину эпистенокардиального перикардита, который, как теперь известно, является осложнением инфаркта миокарда.

До открытия, сделанного В.П. Образцовым, Н.Д. Стражеско и Д. Херриком считалось, что стенокардия является единственным прижизненным проявлением болезни, а развитие некротических изменений в сердце несовместимо с жизнью. И это подкреплялось сведениями о сужении коронарных артерий и участках фиброза в миокарде при вскрытии мумифицированных трупов людей, умерших за 2–3 тысячи лет до рождения Христа, а также в XIX–XX веках в экспериментах на животных. При сопоставлении дат публикаций В.П. Образцова, Н.Д. Стражеско и Херрика с разницей всего в три года, становится очевидным, что американец и русские врачи одновременно изучали мировую литературу по этой проблеме и использовали свой опыт в прижизненной диагностике страдания, которое мы сейчас называем ишемической болезнью сердца. Они практически одновременно пришли к выводу, что тромбоз коронарных артерий вовсе необязательно приводит к смерти больного. В 1912 году Херрик сделал перед чикагским врачебным сообществом доклад о связи между тромбозом коронарных ар-

терий и инфарктом миокарда у выживших больных. Его презентация была воспринята равнодушно и, по словам Херрика, плоско, словно «блин на сковородке». Никто не принял участия в обсуждении доклада, кроме некоего доктора Эммануэля Либмана, который «обсуждал всегда и все, что узнавал в течение дня». Херрик отмечал, что он после доклада «просто утонул в разочаровании и чувствовал себя никчемным» [7]. Позднее, но в том же 1912 году этот доклад, тщательно отредактированный, был опубликован в «Журнале американской медицинской ассоциации», официальном органе АМА, которую Херрик назвал как «узколобую клику старых моралистов, невежд, ведущих закулисные интриги и сделки» [10]. Херрик писал: «Клиническая картина коронарной обструкции должна меняться в зависимости от размеров, локализации и количества пораженных сосудов. Симптомы и исходы болезни определяются уровнем давления крови, состоянием неповрежденного миокарда и способностью сохранных сосудов выносить компенсирующую нагрузку» [8].

Д. Херрик снабдил свой доклад описанием двух случаев коронарного тромбоза, подчеркнув при этом, что не может быть однозначного и простого описания клинических проявлений болезни и ее прогноза. Он настойчиво рекомендовал для больных с подозрением на тромбоз коронарных артерий строгий постельный режим и утверждал: «Восстановление поврежденного миокарда лежит в поддержании коллатерального кровообращения, чтобы как можно более полно восстановить функциональную способность сердца» [7].

Оказанный Херрику чикагскими врачами шокирующий прием не остудил его научный и клинический пыл, когда он в последующем первым в мире внедрил электрокардиографию в повседневную врачебную практику и 6 лет спустя представил той же ассоциации американских врачей свой доклад с блестящей презентацией, снабженной электрокардиограммами, где он описал ЭКГ-признаки инфаркта миокарда, и доказал коллегам возможность распознать с помощью электрокардиографии наличие очага некроза в сердечной мышце живого больного, то, что мы сейчас называем острым инфарктом миокарда. Сделанные Херриком выводы «были открытием в медицинской профессии», так как до этого существовало расхожее мнение о том, что инфаркт миокарда несовместим с жизнью [8, 13]. Многие представленные показатели были подтверждены результатами экспериментов на собаках, проведенных коллегой и личным другом Херрика доктором Фредом Смитом, который показал динамически меняющиеся ЭКГ-сдвиги у собак после

перевязки коронарных артерий и кроме того подтверждены собственными наблюдениями Херрика за двенадцатью пациентами [14].

В последующем, в двадцатых годах, Харольд Парди (Harold Pardee) описал динамику сегмента ST и зубца T при остром инфаркте миокарда, что по сей день признано критериями острой, подострой и рубцовой стадии болезни, а особая форма отрицательного зубца T, как признака формирующегося рубца в миокарде, до сих пор именуется зубцом Парди [12].

Как практикующий клиницист Херрик активно занимался преподаванием студентам основ своей профессии. Через два года после окончания медицинской школы он начал заниматься преподавательской деятельностью в своей alma mater, в течение 10-ти лет прошел все ступени академической карьеры и достиг ранга «full professor», что равнозначно нашему положению заведующего кафедрой, которую занимал 26 лет – с 1900 по 1926 гг. [2].

В течение всей жизни Херрик испытывал постоянную тягу к расширению своего профессионального кругозора, для чего в возрасте 43 лет предпринял путешествие в Европу, временно приостановив свою врачебную практику, чтобы глубже познать основы органической химии у известного химика-органика Эмиля Фишера (Emil Fischer) [2]. Возвратившись в Чикаго, он записался на постдипломные курсы в университете по биологической, физической, органической химии, чтобы изучить современные достижения в биофизике в их приложении к медицине. Современники Херрика признавали его как трудолюбивого и логически мыслящего практикующего клинициста и рекомендовали его к избранию в юридический Совет Американской медицинской ассоциации в 1928 году, членом которого он состоял в течение 6 лет.

Среди многочисленных званий и наград, полученных Херриком в течение его жизни, нам показалось необходимым выделить некоторые из них. В 1932 году университетом Мичигана ему была присвоена почетная степень «Доктор юриспруденции», он являлся почетным членом медицинской академии Нью-Йорка, в 1939 году ему вручили медаль Американской медицинской ассоциации за выдающиеся заслуги. Он также получил награду под названием «Золотое сердце» Американской ассоциации сердца. Херрик длительное время был президентом американской ассоциации врачей (1932 – 1930). И, наконец, в 1940 году в 79 лет он был избран президентом Конгресса американских врачей и хирургов.

Джеймс Б. Херрик скончался 7 марта 1954 года в возрасте 93-х лет. На ритуальной траурной церемонии Ричард Росс из университета Джонса Хопкинса назвал его лидером

клинической науки, желающим, чтобы прайд врачей сохранил и сберег гуманистическое начало своей профессии. Его клиницизм остается памятником достойной жизни [2]. Совет по клинической кардиологии Американской медицинской ассоциации в знак уважения великого клинициста учредил награду имени Джеймса Брайена Херрика, которая вручается ежегодно врачам, сделавшим выдающиеся открытия или разработавшим новые методы лабораторных исследований в области клинической кардиологии.

В доступной нам литературе, мы, к сожалению, не встретили ни одной работы Джеймса Херрика, переведенной на русский язык. Однако ему были посвящены 12 строк в Большой советской энциклопедии (3-е издание, 1969–1978 гг.) [1], и на сегодня только в сети Интернет имеются единичные, разрозненные, очень скудные, малоинформативные публикации о нем.

Нам представляется, что такое забвение несправедливо. Вклад Херрика нельзя переоценить: в его работах были отражены последние достижения инструментальной кардиологии и клинический опыт в этой области начала XX века. Он шел не только в ногу с веком, но и опережал его.

Херрик всю жизнь прожил в США, но был во всех смыслах человеком мира. Влюбленный в науку и литературу, обладающий пытливым умом, Херрик является сегодня для нас ярким примером того, каким должен быть настоящий врач, ученый и лучшим примером для всех, кто встал на путь врачевания.

Список литературы

1. Бородулин В.И., Херрик Джеймс Брайен // Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
2. Aciermo L.J. and Worrell L.T. Profiles in Cardiology. James Bryan Herrick // Clin. Cardiol. -2000,23, p.230–232.
3. Heberden W. Some account of the Disorder of the Breast // Med. Trans R. Coll. Physicians.-London 1784-№2,99
4. Herrick J.B. Memories of Eighty Years/Chicago: University of Chicago Press, 1949.
5. Herrick J.B. Why I read Chaucer at 70 // Ann.Med.Hist. – 1133, 5, p.62–72.
6. Herrick J.B. Peculiar elongated and sickle shaped red blood corpuscles in a severe anemia // Arch.intern.Med. – 1910,6, p.517–521.
7. Herrick J.B Certain clinical features of sudden obstruction of the coronary arteries // JAMA, 1912, №59. – 2015.
8. Herrick J.B. Concerning thrombosis of the coronary arteries // Trans. Assoc. Am. Phys. – 1918. -33. p. 408–415.
9. Hurst J.W. The Canterbury Tales and Cardiology // Circulation. – 1982, 65,4–6 10. Means J.H. The Association of American Physicians.Its First Seventy Years/New York: McGraw-Hill, p.108
11. Obrastzow W.P.,Straschesko N.D. Zurkenntnis der Thrombose der Koronar arterien des Herzens // Z. KeinMed. – 1910, №71, p.116–132.
12. Pardee H.E.B. An electrocardiographic signs of coronary arteria obstruction//Arch.Intern.Med.-1920, №26, p.244–257.
13. Ross R.S. A parlous state of storm and stress. The life and times of James B. Herrick // Circulation. – 1983, 67, p.408–415.
14. Smith F.M. The ligation of coronary arteries with electrocardiographic study // Arch.Intern.Med. – 1918,22, p.8–27.
15. Winter P.W. A Brief History of Sickle Cell Disease / Chicago Press 2013.

УДК 321 (574): 93

РОЛЬ АССАМБЛЕИ НАРОДА КАЗАХСТАНА В ФОРМИРОВАНИИ ЕДИНСТВА И ТОЛЕРАНТНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Сулейменова М.Ж., Макалаков Т.Ж., Кармбаев А.Е.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: smj_46@mail.ru

Проведен анализ результатов научных исследований по созданию Ассамблеи народа Казахстана, которая стала институциональным оформлением сферы межэтнических отношений в республике, своего рода органом народной дипломатии. Ассамблея создавалась как принципиально новый институт гражданского общества, не имевший на тот момент аналогов как в предшествующей советской эпохе, так и в мировой современной практике. В настоящее время Ассамблея народа Казахстана стала полноценным конституционным органом. Были введены принципиально новые конституционные механизмы представительства интересов этнических групп в органах власти и общественно-политической жизни страны, не предусматривающие широко используемую в мире практику квотирования по этническому признаку.

Ключевые слова: ассамблея, конституционный орган, этнические группы

THE ROLE OF ASSEMBLY OF PEOPLE OF KAZAKHSTAN IN FORMATION OF UNITY AND TOLERANCE IN REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Suleymenova M.Z., Makalakov T.J., Karimbaev A.E.

Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: smj_46@mail.ru

Was conducted the results' analysis of science researches of creation of Assembly of people of Kazakhstan, which became an institutional formalization of interethnic relations in the republic, the people diplomacy organ. The Assembly was created as a new institution of civil society that did not have any analogue as in previous Soviet era as in modern world practice. Currently, the Assembly of people of Kazakhstan became a valuable constitutional organ. New constitutional arrangements of ethnic groups' interests were introduced in authority and socio-political life of the country, which were not providing worldwide practice of quoting by ethnic feature. In Kazakhstan, this is fraught with the separation by ethnic feature.

Keywords: assembly, constitutional organ, ethnic groups

Базовыми принципами государственной национальной политики являются равные права для представителей всех национальных и конфессиональных групп и создание благоприятных условий для деятельности всех конфессий. Благодаря этому в Казахстане на протяжении более двадцати лет не произошло ни одного политического или религиозного столкновения на этнической или религиозной почве. Можно без преувеличения сказать, что первые законодательные акты независимого Казахстана создали правовую базу, в основе которой лежит гражданская и политическая общность всех граждан, обеспечивающая равенство прав и свобод всех, независимо от этнической или религиозной принадлежности. Поэтому опыт межэтнической политики, осуществляемой Казахстаном, получил высокие оценки со стороны мирового сообщества и вызвал интерес стран со схожим полиэтничным составом населения. В международном сообществе Казахстан признан как страна, ведущая последовательную внутреннюю политику, направленную на обеспечение толерантности, межконфессионального и межкультурного согласия представителей всех национальностей, проживающих в Казахстане и представляющих единый народ Казахстана – народ, который активно строит

современное и конкурентоспособное светское государство. Казахстан заинтересован в расширении и углублении так называемого диалога цивилизаций, всегда поддерживал и сам выражал готовность выступить с международными инициативами, направленными на сближение понимания между Востоком и Западом по ключевым проблемам современного мироустройства.

На сегодняшний день Казахстан является стабильным государством. Одной из причин положительного развития международных отношений является то, что Казахстан – правовое государство. Всем народам и народностям, проживающим на территории республики, даны равные права и свободы, независимо от национальной принадлежности, вероисповедания, политических воззрений. Каждому гражданину Казахстана обеспечено право на культурное и духовное развитие, право на владение и изъяснение на родном языке, правило на сохранение и приумножение национального наследия, традиций и духовных ориентиров.

В первые годы независимости республики в стране происходили весьма сложные процессы, связанные с духовной жизнью общества, его социальным самочувствием, возрождением национального самосозна-

ния. И именно тогда переосмыслив многое заново в нашей истории, во имя сохранения главного нашего достояния – дружбы народов 1 марта 1995 г. на общественно-политической арене республики появился новый институт в области национальной политики — Ассамблея народов Казахстана.

Обладая статусом совещательно-консультативного органа при Президенте, Ассамблея народа Казахстана стала масштабной диалоговой площадкой, трибуной народного парламентаризма, истинно демократическим регулятором межэтнических отношений, соблюдения прав национальных меньшинств, свободного развития культур и языков.

В мае 2007 г. Парламент Республики Казахстан принял ряд конституционных поправок, существенно меняющих роль всей представительной ветви власти. Одно из важнейших нововведений конституционной реформы – увеличение числа депутатов в Мажилис Парламента до 107 человек, 9 из которых избираются Ассамблеей народа Казахстана. Этот шаг, несомненно, поднял роль Ассамблеи на более высокий уровень. Кроме того, введение специальных мест для Ассамблеи путем увеличения количества депутатов дало возможность представительства в Парламенте наиболее крупных этносов, проживающих на территории Казахстана.

20 октября 2008 г. был принят Закон Республики Казахстан «Об Ассамблее народа Казахстана». Закон определяет статус, порядок формирования и организацию работы Ассамблеи народа Казахстана, направленных на реализацию государственной национальной политики, обеспечение общественно-политической стабильности в Республике Казахстан и повышение эффективности взаимодействия государственных и гражданских институтов общества в сфере межэтнических отношений.

Ассамблея народа Казахстана – учреждение без образования юридического лица, созданное Президентом Республики Казахстан, способствующее разработке и реализации государственной национальной политики. Согласно этому закону целью Ассамблеи является обеспечение межэтнического согласия в Республике Казахстан в процессе формирования казахстанской гражданской идентичности и конкурентоспособной нации на основе казахстанского патриотизма, гражданской и духовно-культурной общности народа Казахстана при консолидирующей роли казахского народа.

Структуру Ассамблеи составляют Сессия Ассамблеи, Совет Ассамблеи, Аппарат (Секретариат) Ассамблеи, ассамблеи об-

ластей (города республиканского значения, столицы). Сессия Ассамблеи – собрание членов Ассамблеи – является высшим руководящим органом Ассамблеи. Сессия созывается Президентом Республики Казахстан по мере необходимости, но не реже одного раза в год. В период между сессиями руководство Ассамблеей осуществляет Совет Ассамблеи, образуемый решением Президента Республики Казахстан. Состав Совета утверждается Президентом Республики Казахстан. Совет является коллегиальным органом, формируемым из числа входящих в состав Ассамблеи представителей этнокультурных объединений, руководителей ассамблей областей (города республиканского значения, столицы), государственных органов. По решению Президента Республики Казахстан в состав Совета могут быть введены и другие члены Ассамблеи.

Аппарат (Секретариат) Ассамблеи является рабочим органом Ассамблеи, входящим в состав Администрации Президента Республики Казахстан, деятельность которого регламентируется законодательством Республики Казахстан. Аппарат (Секретариат) возглавляет заведующий Аппаратом (Секретариатом), который одновременно является заместителем Председателя Ассамблеи. Председатель Ассамблеи возглавляет Ассамблею, Совет Ассамблеи и осуществляет общее руководство деятельностью Ассамблеи. Заместители Председателя Ассамблеи назначаются Президентом Республики Казахстан. Ассамблеи областей (города республиканского значения, столицы) при осуществлении своей деятельности подотчетны и ответственны перед Ассамблеей.

Ассамблеи является представительством интересов этнических групп в высшем законодательном органе – Парламенте страны как гарантированное представительство. Ассамблея избирает 9 депутатов Мажилиса Парламента. Избираемые Ассамблеей депутаты представляют ее интересы, как совокупность интересов всех этносов страны.

Во всех регионах функционируют Дома дружбы, которые расположены в регионах с полиэтничным составом населения. В городе Алматы действует «Дом Дружбы», в Астане – Дворец мира и согласия, построенный по поручению Главы государства. Здесь проходят ежегодные сессии Ассамблеи народа Казахстана, съезды мировых и традиционных религий, знаковые мероприятия. Кроме казахских и русских театров, в стране работают еще четыре национальных театра – узбекский, уйгурский, корейский и немецкий. Особое место в сфе-

ре этнокультурных взаимоотношений в Республике Казахстан отведено поддержке развития информационно-коммуникационных ресурсов этнокультурных объединений. На информационном поле активно работают более 35 этнических газет и журналов. Наиболее крупных 6 этнических республиканских газет работают при государственной поддержке. Газеты и журналы выпускаются на 11 языках, радиопередачи – на 8, а телепередачи на 7 языках.

25 октября 2009 г. состоялась XV сессия Ассамблеи народа Казахстана с повесткой дня «Национальное единство – наш стратегический выбор». Глава государства поделился своим видением процессов, которые должны вывести деятельность Ассамблеи народа Казахстана на качественно новый уровень, указав на необходимость разработки целостной программы действий государства и общества по всему комплексу межэтнических и межконфессиональных отношений. В работе сессии приняли участие руководители республиканских и региональных этнокультурных объединений, депутаты Парламента, руководители центральных исполнительных органов, политических партий, религиозных конфессий, НПО, главы дипломатических миссий иностранных государств, представители международных организаций и СМИ.

Н.А. Назарбаев в своем выступлении на XV сессии Ассамблеи народа Казахстана предложил для укрепления потенциала межэтнического согласия осуществить ряд мер. Прежде всего, необходимо развивать гражданскую идентичность, толерантность в казахстанском обществе через систему образования и воспитания, корректное освещение темы межэтнических отношений в СМИ, повышение правовой культуры казахстанцев. На сессии Ассамблеи народа Казахстана утверждалось, что условием стабильности казахстанского общества является создание условий для свободного развития родного языка, культурного наследия и традиций всех этносов, проживающих в Казахстане. Важной составляющей национального единства выступает межконфессиональное согласие в нашем обществе. В Казахстане незыблемы принципы законодательного равенства и диалога религий. В то же время государство будет противостоять деятельности псевдо религиозных объединений. В этом потребуются и активная позиция всех религиозных объединений страны.

Прочность национального единства напрямую связана с повышением эффективности работы Ассамблеи народа Казахстана и всех этнокультурных объединений. Прежде всего, следует усилить координи-

рующую роль Секретариата АНК, создать при Ассамблее Ақсақалдар алқасы (Совет старейшин). Активнее должен работать Научно-экспертный совет при АНК. Надо учредить грант для ученых, ведущих прикладные исследования по вопросам межэтнических отношений. Ассамблее народа необходимо больше работать с Конгрессом молодежи, например, совместно провести Общенациональный форум «Молодежь за единство народа Казахстана». На уровне Правительства и областных акиматов следует глубже проработать вопрос о расширении государственной поддержки этнокультурных объединений, в том числе через механизм социального заказа. Надо шире распространять казахстанскую модель межэтнических и межконфессиональных отношений. Перед Секретариатом Ассамблеи поставлена задача обобщения казахстанского опыта межнационального согласия и на этой основе предполагается выпуск на основных европейских языках специальных изданий под названием «Казахстан: интегральная матрица единства и согласия».

Сегодня Ассамблея способствует созданию благоприятных условий для дальнейшего укрепления межэтнического согласия, толерантности в обществе и единства народа. Кроме того, АНК оказывает содействие государственным органам в противодействии проявлениям экстремизма и радикализма в обществе, формировании политико-правовой культуры граждан, опирающейся на демократические нормы. Ассамблея обеспечивает интеграцию усилий этнокультурных объединений, помогает возрождению, сохранению и развитию национальных культур, языков и традиций народа Казахстана. Два заместителя Председателя Ассамблеи от этнических объединений назначаются распоряжением Президента на ротационной основе по представлению Совета Ассамблеи. Рабочим органом является Секретариат Ассамблеи народа Казахстана в структуре Администрации Президента в качестве самостоятельного отдела. Благодаря этому обеспечивается эффективность участия АНК в государственном управлении и общественных отношениях.

2015 год – юбилейный для АНК. В этой связи Указом Главы государства он был объявлен годом Ассамблеи народа Казахстана. 23 апреля 2015 года во Дворце мира и согласия под председательством Президента Республики Казахстан состоялась XXII сессия АНК. Н.А. Назарбаев поставил 7 новых задач, в реализации которых Ассамблея должна принимать непосредственное участие. Это развитие всеказахстанской культуры, укрепление единства народа на основе об-

щих духовно-нравственных ценностей, патриотической воспитание молодежи, дальнейшее развитие государственного языка и трехязычного образования, обеспечение общественного контроля в транспарентном государстве, недопущение политизации межэтнических отношений, а также укрепление культурно-гуманитарных связей с партнерами по Евразийскому экономическому союзу.

За 20 лет активной работы Ассамблея народа Казахстана прошла длительный путь развития, накопив большой консолидирующий и интеллектуальный потенциал и трансформировавшись в институт народной дипломатии. Во многом благодаря работе Ассамблеи в нашей стране сформировалась уникальная модель межэтнического и межконфессионального согласия, особая атмосфера доверия, солидарности и взаимопонимания, когда каждый гражданин, независимо от этнической или религиозной принадлежности, обладает и пользуется всей полнотой гражданских прав и свобод, гарантируемых Конституцией. В республике созданы все необходимые условия для развития культуры, языка, традиций всех этносов нашей республики. Деятельность Ассамблеи способствует росту международного авторитета Казахстана как страны,

эффективно решающей вопросы межэтнических отношений.

Таким образом, Ассамблея народа Казахстана – это результат уникального политического новаторства Казахстана. Сегодня опыт ее работы становится привлекательным и полезным для многих стран мира. Сегодня Конституция и Ассамблея народа Казахстана не просто ровесники. Это две великие ценности, ставшие фундаментом стабильности, модернизации и процветания. Доверие, традиции, транспарентность, толерантность, – это именно те принципы, которые легли в основу нашего многонационального процветающего государства.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А. от 26 апреля 2002 г. №856 «О стратегии Ассамблея народа Казахстана» // Казахстанская правда.- 2002. – 26 апреля. – С. 1.
2. Закон Республики Казахстан «Об Ассамблее народа Казахстана» от 20 октября 2008 года № 70–IV.
3. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу «Через кризис к обновлению и развитию» // Индустриальная Караганда. – 2009. – № 264. – 7 марта.
4. Выступление Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева на XVI сессии Ассамблеи народа Казахстана // Казахстанская правда. – 2010. – № 278. – 21 окт.
5. Назарбаев Н.А. Стратегия «Казахстан 2050»: культура мира, духовности и согласия: выступление на XXI сессии Ассамблеи народа Казахстана // Казахстанская правда. – 2014. – 19 апреля. – С. 1–2.

УДК 821 (575.2) (043.3)

О ХУДОЖЕСТВЕННОМ ПЕРЕВОДЕ КЫРГЫЗСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НА РУССКИЙ ЯЗЫК (АНАЛИЗ ТЕКСТОВ)

Мамбеталиев К.И.

Международный университет Атаатюрк-Алатоо, Бишкек, e-mail: mambetaliev@gmail.com

Проведен анализ переводов из кыргызской художественной литературы на русский язык. Представлены объективные и субъективные подходы к практике перевода. Показаны на примере произведений абсурдные аспекты в работе переводчиков с кыргызского языка на русский. Внимание акцентировано на специфических проявлениях языковой стихии – в контексте фонетики и семантики. В качестве объекта анализа взяты широко известные произведения классиков кыргызской литературы досоветского и советского периодов. Переводы этих произведений на русский язык были изданы в республике и Москве. Материал статьи актуален для исследования теории и истории национальной литературы, а также для теоретиков и практиков в сфере художественного перевода.

Ключевые слова: художественный перевод, содержание и форма литературного произведения, смысл, эквивалент, рецепция, преемственная связь, отсебятина, оригинал

ABOUT LITERARY TRANSLATION OF KYRGYZ WORKS IN RUSSIAN LANGUAGE (TEXT ANALYSIS)

Mambetaliev K.I.

International Atatürk-Alatoo University, Bishkek, e-mail: mambetaliev@gmail.com

The analysis of translations from Kyrgyz literature into Russian is made. Objective and subjective approaches to the practice of translation are presented. They are showed through examples absurd aspects of the work of translation from Kyrgyz to Russian. Attention is accented on specific forms of linguistic elements – in the context of phonetics and semantics. As the object of the analysis are taken well-known classics of Kyrgyz literature pre-Soviet and Soviet periods. Translations of these works in Russian were published in our republic and in Moscow as well. Material of the article is intended to the study of the theory and history of the national literature, and also for researchers and practitioners in the field of literary translation.

Keywords: literary translation, content and form of literary work, meaning, equivalent, reception, continuity connection, gag, original

Диалектика переводческой работы предполагает ориентацию на два аспекта – текст оригинала и восприятие своего читателя. При этом необходимо исходить из того, что художественный перевод является составной частью истории национальной литературы. Из этого вытекает требование о соответствии формы переводного текста содержанию текста оригинала. Естественно и то, что от переводчика требуется поиск эквивалентного варианта передачи переводимого произведения на своем языке, и это должно идти в унисон содержанию оригинала, то есть искажения смысла и, так называемые, «отсебятины» (термин из теории перевода) недопустимы. Исходя из этого, мы приступим к рассмотрению отдельных примеров из практики перевода с кыргызского языка на русский. Также обратим некоторое внимание и на проблему переводов с русского языка на кыргызский.

Начнем с известной басни классика акынской поэзии Тоголока Молдо (1860–1942), где рассказано, как перепелка перехитрила лису. Басня эта стала шедевром данного жанра, кыргызские дети из поколения в поколение (уже дольше века) слушают это с того возраста, когда начинают понимать родную речь, слушают с замиранием сердца

в том месте, где кульминация (лиса схватила перепелку и вот-вот съест), и с радостным восторгом, где развязка (она вырвалась на свободу). Сюжет простой, перепелка угодила в пасть лисицы, та растягивает удовольствие от предвкушения трапезы, а птица судорожно ищет выход, понимая, что только хитрость спасет ее. Вот она говорит обреченно, что не уйти, что теперь полностью во власти лисы. В русском переводе Марка Ватагина фигурирует мужской вариант, то есть перепел. Вот как это звучит.

Я попался. Конечно жалко ...

Не видать мне новой зари...

Только прежде мою считалку

Умудрись, Лиса, повтори! [1, с.70]

В оригинале (на кыргызском) «считалка» идет до цифры «алты» («шесть»), при произношении именно этой цифры (согласно фонетике кыргызского языка) рот произвольно открывается достаточно широко. Лиса наша, естественно, носитель этой фонетики, поэтому и открывает свою пасть соответственно. При чтении басни данный момент демонстрируется ребенку наглядно, после чего он арифметику до десяти цифр осваивает мгновенно, а заодно и специфику произношения кыргызских гласных звуков.

Здесь, конечно же, явное сходство ситуации с «русской Вороной», которая каркнула во все горло (по законам русской фонетики) и выронила сыр из открывшегося рта, выронила в пользу Лисы. В нашем случае получилось иначе, «каркает» как бы Лиса (через звук «а» в слове «алты») и теряет добычу. Эффект преемственной связи вполне очевиден, связь представлена на высоком творческом уровне, это великолепный образец «рецепции» (термин из теории сравнительного литературоведения, значит «восприятие»), то есть использования приема одной литературы в художественной ткани другой.

Если рассматривать данную литературную параллель в контексте перевода, то имеем здесь факт одного весьма очевидного казуса. Переводчик счет цифр зачем-то довел до отметки «восемь», после которой наступает (по его логике) развязка. Конфуз вышел из-за того, что он показал полное незнание фонетических законов – как кыргызских, так и русских, потому что суть басни (при чтении на русском в таком переводе) не сможет понять ни кыргызский, ни русский ребенок. Впрочем, не поймут и взрослые, они же произнесут цифру «восемь» поочередно на двух языках и станут недоумевать, как же тут Лиса умудрилась открыть рот, он ведь никак не открывается (даже при сильном желании сделать это в угоду переводчику). Разве что на английском при этой цифре она смогла бы немного раздвинуть челюсти. В русском переводе получился «ляпсус». Вот это место.

– Восемь! – громко гаркнула птица.

– Восемь! – все позабыла Лисица.

– Во-семь! – вот и разжала пасть,

– Заорала Лисица влѣсть

(перевел М. Ватагин) [1, с.71]

Здесь слово «позабыл» подходит не к персонажу басни, а к автору перевода, ибо даже при двукратном растягивании звуков «пасть» никак не разжимается. Для достижения требуемого эквивалента переводчику следовало найти другую русскую цифру (например, «двадцать»), чтобы как-то открыть Лисе рот. Но самым лучшим вариантом было бы слово «алты» («шесть») не переводить вообще, дать как есть и пояснить в сноске ее художественную силу, что именно и исключительно на этой цифре был сконцентрирован весь смысл этой басни. Такой вариант дал бы результат в плане постижения русскими детьми кыргызского языка, такую цифру навсегда запомнил бы любой ребенок. Этого не понял переводчик, не понял по той причине, что не владел языком оригинала, переводил с примитивного исполненного подстрочника. В процессе перевода (особенно, стихотворного) необходимо учитывать фонетическую специфику

произведения, учитывать всю смысловую нагрузку звуков, как языка оригинала, так и языка перевода.

Теперь обратим внимание на то, как перевели на русский язык «сибирский цикл» знаменитого кыргызского акына Токтогула Сатылганова (1864–1933). За участие в Андижанском восстании (1898 год) его сослали в Сибирь сроком на 7 лет. Прошел «конвойным этапом» от Намангана до Москвы, оттуда до Иркутска. На каторге он вырезал комуз из сибирской сосны и приладил к нему струны от русской балалайки. Звук был не тот, но исполнитель был от бога, узники слушали его с восхищением. Надзиратель разбил комуз об камень. Все это отражено в его песнях. В переводном тексте есть детали искажения, требуется уточнение. Одну из «сибирских песен» акына Марк Ватагин перевел на русский так.

Я как беркут кружил в горах,

А теперъ, вот, в сети попал.

Руки, что держали комуз,

Царь проклятый цепью сковал.

Должен голову я склонять

Перед тем, кто душою мал [5, с. 63–64]

Как-то режет нас словосочетание «царь проклятый», нет у Токтогула такого оборота. О царе он говорил только в двух выражениях – «ак падыша» (белый царь) и «зулум падыша» (жестокий царь), и все, «проклятого» нет ни в сибирском, ни в других циклах. А слово «проклятие» (по-кыргызски «каргыш») звучит у него лишь в одном устойчивом обороте – это «каргыш тийген замана» (в переводе – «проклятое время»). За отправку на каторгу Токтогул обвинял не русского царя, а кыргызских манапов (правителей). И в песнях о каторге он показывал не русского царя, а тех надсмотрщиков, что издевались над заключенными. Конечно, можно сказать, что за всем этим по большому счету стоял именно царь, потому пусть и будет проклят. Хорошо, но не устами же самого Токтогула (он не проклинал его), не путем искажения переводчиком смысла его песен. Перед русским читателем его представили по заданной схеме, по шаблону. В Сибири он пел живые песни, это была не агитационная поэзия с классовой направленностью. Вот одна из песен тех лет под названием «Жизнь моя стала мукой» (переводчик П.Семынин исказил смысл, поэтому предлагаем свой вариант перевода).

Шагал босиком по камням,

В кровь истерты ступни.

Руки мои в кандалах,

И надо вперед идти...

Слезы из глаз рекой,

Рыдал я там, как дитя.

Путь был долгий такой,

Шли и шли без конца.
Чтобы конвой мне похлебку дал,
Песней пришлось просить.
Что же я сделал такого,
Чтобы вот так опустить? [5, с.85]

Язык конвоиров он выучит потом (обладал феноменальным слухом на слова и звуки), его будут опекать русские политзаключенные, с их помощью он совершит побег, будет находить приют в русских избах, где его лечили и кормили, а потом в казахских степях, где пел кыргызские песни. Казахская тема занимает особое место в его наследии, здесь тоже имели место переводческие «воображения», которые (в виду межнациональной палитры) чреватые последствиями. Вот что читаем в сборнике «Песни на казахской земле» в переводе Рувима Морана.

Я спрошу тебя, Сарсенбай:
Кто губил народ испокон,
Не казахский ли хан Аблай,
Не киргизский ли хан Ормон?
Я спрошу тебя, Джакетбай:
Среди трупов справлял пиры
Не разбойник ли Норузбай,
Не убийца ли Кенесары? [5, с.106–107]

Лихо звучит – «трупы, пир, разбойник, убийца», ярлыки, однако, но историю казахско-кыргызской распри акын отразил иначе, это горестная тема. В течение трех лет (1845–1847) шла война между кыргызами и казахами, со стороны кыргызов она носила оборонительный характер, а со стороны казахов захватнический, кыргызы защищали собственную землю, а казахи пытались поработить соседей. Это было до Токтогула, он знал об этой истории со слов Калыгула и Арстанбека. Вот что сказал он на самом деле (перевод автора статьи).

Кыргызы старого поколения
Помнят горечь тех лет,
Молдо расскажет много легенд,
Но правды в словах его нет.
Слышал я, Сарсенбай,
Как ханы Ормон и Аблай
Невинных людей истребляли.
Слышал и ты, Жакетай,
Как Кенесары и Норузбай
Кровь кыргызов проливали [6, с.129]

Сравнение текстов показывает на смысловое различие. Акын говорит об агрессивности ханов (кыргызского Ормона и казахского Аблая) и отмечает, что казахские предводители пришли к кыргызам как завоеватели. Да, это так, но при этом Токтогул не обозначил в своей песне Норузбая «разбойником», а Кенесары «убийцей», он их так не называл, это идет от русского переводчика.

Рассмотрим теперь примеры из советского периода. У классика кыргызской сатиры Эсенгула Ибраева (1934–2005) есть

стихотворение о спиртных напитках, содержание такое.

В кепке желтой «коньяк»,
В косынке белой «арак»,
«Бормотуха» между ними,
И столько горя они натворили
(перевод автора статьи) [2, с.362]

Речь идет о популярной в советские годы тройке – коньяк, водка (арак) и вино (бормотуха), а головные уборы это цвета бутылочных крышек из жести. Автор лаконичен, ему не требуется лишних слов для «зрительного ряда». Переводчик этого не увидел.

«Ак-хатын» (что значит «белая жена») Народу нашему сегодня не нужна.
Берегите от нее себя, киргизы:
Немало бед в себе таит она
(перевел С. Золотцев) [3, с.125]

Для кыргыза это звучит вычурно, потому что он никогда не называет водку «ак-хатын» (белая жена), водка для него всегда в мужском роде. Кыргызы могут назвать водку «жинди суу» («дурная вода», с подачи сатирика Райкана Шукурбекова) или «ак молдо» («белый мулла», с подачи другого сатирика Мидина Алыбаева), но никак не «белая жена» (с подачи переводчика Станислава Золотцева). А главное здесь то, что словосочетания «ак-хатын» в оригинале нет, переводчик вдохновился ложно понятой строчкой «в косынке белой арак», где крышка бутылки (косынка) фигурирует отдельно, она из белой жести (на коньяке из желтой). Нет нужды подробно разъяснять, почему такой перевод вызывает недоумение у кыргызов, к тому и содержание оказалось усеченным, из оригинала он взял только водку, хотя коньяк и вино выступают здесь как «пристяжные» от тройки.

Вот еще один пример с этим автором и этим же переводчиком. Э. Ибраев написал стихотворение о периоде «горбачевской перестройки», отразив время распада советских стандартов. Он пишет о том, что озеро Иссык-Куль нуждается в очистке от мусора. Это место переводчик дал следующим образом.

В этой воде
Столько грязи и столько мочи!
Слушай меня, старичок, и молчи ...
Я и сама задыхаюсь
В отравленной этой воде.
Еле дышу. Озеро это – в беде
(перевел С. Золотцев) [3, с.99]

Здесь имеет место то, что именуют «отсебятиной». В оригинале нет никакой «мочи», применительно к своему озеру кыргызы это слово не применяют, Э.Ибраев такого просто не мог говорить (в его поэтическом наследии такого слова нет). В переводе так изрекает золотая рыбка, обращаясь к старику, а в оригинале она говорит нечто иное,

что не ассоциируется с «мочевинной». И конец этой сатирической сказки переводчик явно смазал. Вот эти слова от имени рыбы.

Кончилось доброе время
В Киргизии и на Руси!..
Слышал мой голос? Прощай же, прощай.
Этот совет мой старухе своей завещаю!
(перевел С. Золотцев) [3, с. 100]

Во-первых, какой совет, где он, вторых, в оригинале нет «ни Киргизии, ни Руси» с констатацией факта о «кончине доброго времени». Нет этого по той причине, что автор (Э.Ибраев) никогда не обсуждал столь примитивно такие «быстротечные» события, он ведь

был поэтом-сатириком, а не репортером-фельетонистом. Сказал он совсем иначе – и по мысли, и по слогу. Рыба говорит старику следующее.

Такой ответ для тебя:
Пользы нет от меня,
Короче, старик, давай,
К старухе своей ступай.
Меня ты услышал,
Меня ты увидел,
Дальше уж сам живи,
Встречай свои серые дни
(перевод автора статьи) [3, с.212–213]

Как видите, все гораздо проще, чем показалось русскому переводчику из текста подстрочника. И здесь нет ничего от политических лозунгов тех дней, эта вещь глубоже идей о перестройке, она о стариках, обманутых временем, она о той разбитой вере в будущее, что ассоциируется с корытом из гениальной сказки Александра Пушкина.

Еще пример из Э.Ибраева, но с другим переводчиком. В одном из стихотворений он с ностальгией пишет о прелестях кыргызского пастбища – юрта, речка, солнце, горы, дым костра, чабаны и старики. Переводчик передал это так.

Будто выбелены мелом
Юрты у речной луки,
В круг сошлись – в свеченье белом
Аксакалы-светляки
(перевел Е. Колесников) [3, с.259]

«Аксакал» означает «белобородый старик», но это не «светляк» (созвучно насекомому – светлячку). До такого сравнения еще никто не додумался. Надо отметить, что Евгений Колесников (в отличие от других переводчиков) много лет прожил в Кыргызстане, видел быт и реалии. В оригинале говорится о том, что старушки сидят возле юрты и ткнут пряжу, а старики сидят на пригорке и ведут беседы. Да, так и должно быть у кыргызов, но из этого не следует, что они должны «осветлять» рифму для переводчика.

Продолжим тему в ракурсе литературных параллелей на примере из драматургии.

Райкан Шукурубеков (1913–1962) написал превосходную комедию под названием Жапалак Жатпасов» (имя и фамилия шуточные, означает «Филин Неспящий»). Это было создано в 1935 году под непосредственным влиянием бессмертного «Ревизора» Н. Гоголя. Связь здесь весьма очевидна, главный герой по сути является кыргызским вариантом Хлестакова. Показаны яркие персонажи из колхозной жизни периода коллективизации, зритель воспринимал пройдоху и «свистуна» Жапалака как выходца из народной среды, потому и шла эта пьеса в театре с аншлагом три сезона подряд. А критики тех лет отмечали, что у главного персонажа нет ни стыда, ни совести, они требовали, чтобы автор избавился от недостатков в своем творчестве. Его упрекали в отсутствии положительного героя, то есть, получается, в том же самом, в чем упрекали в 19 веке Николая Гоголя. Сходство здесь не случайное, а творчески выверенное, высокий уровень, потому и успех был ошеломляющим.

После резкой критики кыргызский автор продолжил ту же линию под другим именем в следующей пьесе, названной им «Менин айылым» («Мой аил»), которая тоже шла с аншлагом. Главный персонаж по имени Рысбек такой же лгун и балагур, а отличие его от предшественника в том, что по ходу сюжета он превращается в «ударника социалистического труда». Так было сделано в угоду идеологам компартии, но зрители видели не это, а то, что главный персонаж такой же животворный пройдоха, как и Жапалак. Они аплодировали ему вопреки соцреалистической логике. Но на этот раз бдительные критики решили внести коррективы, и сделали это своеобразно, в процессе перевода пьесы на русский язык добились, чтобы блестящие «выходки» героя оказались выхолащенными, а в качестве основного мотива произведения предстала «борьба за электрификацию колхоза и орошение земель». Вклинили это в живую ткань комедии.

Русскоязычному варианту пьесы дали название «Свет в долине» и поставили на сцене республиканского русского драмтеатра имени Н. Крупской (сейчас он носит имя Ч. Айтматова). Иначе говоря, название удачно подогнали в идеологию, вкрутили как «лампочку Ильича» [4, с. 339–384]. Сейчас не знаем, что из этого вышло в смысле аплодисментов (нет сведений об аншлагах), но в смысле театрального искусства получился абсурд, сравнимый с тем, что при переводе комедии «Ревизор», скажем, на английский, вырезали бы все реплики Хлестакова ради усиления «борьбы с работоторговлей».

С этой пьесой связан еще один переводческий казус. Автор вузовского учебника

по истории кыргызской литературы профессор К. Артыкбаев, перечисляя драмы Шукурбекова, рассмотренный нами переводный текст указал как оригинальный. Произошло это по причине того, что аккуратный исследователь увлекся процессом передачи всего и вся на сугубо кыргызском языке (есть у нас такая странная тенденция). Он перевел название «Свет в долине» как «Өрөөндөгү нур» (дословно перевел), а потом просто забыл, что это есть всего лишь своевольный перевод кыргызского текста «Менин айылым». В результате манипуляций дело предстало так, будто драматург написал еще одну самостоятельную пьесу. В конечном получилось, что переводчики нагромодили два абсурда – первый раз, когда переименовали на русский язык название пьесы, второй раз, когда перевели искаженное название с русского на кыргызский. Здравый смысл был в том, чтобы перевести на русский как «Мое село», а на кыргызский переводить не надо было.

У Р. Шукурбекова нет пьесы под названием «Өрөөндөгү нур», он не писал такого произведения, нет у него и того идеологического смысла, что вложили в постановку под названием «Свет в долине». Это все демонстрирует наглядно проблему «отсебятины» в переводческом деле. В нашем случае, она была исполнена (на материале одной пьесы) в обобщенном порядке – в русскоязычном и кыргызскоязычном. Иногда имеет место такой «зуд» когда считают необходимым буквально все обозначать на кыргызском. К примеру, комедию «Ревизор» у нас ставят под названием «Текшерүүчү» (значит «Проверяющий»), с таким же успехом могли бы перевести как «Аудитор». Можно было без всякого ущерба оставить название «Ревизор», это же вроде «Отелло», такое никто не переводит.

Абсурд с переводами имел место не только в литературе, но и повседневной жизни. После обретения суверенитета мы так усердно пытались заменить слово «телевидение» сочетанием «сын алгы» (в переводе «взять облик»), а «радио» как «ун алгы» («взять голос»). Несколько лет призывали писать «мударис» вместо «профессор» и «мүдүр» вместо «директор». Ничего из этого не вышло, как и у казахов, мечтавших обозначить «вертолет» сочетанием «тик ушак» (в переводе «взлетающий прямо»), а композитора хотели назвать «обозкер» (в переводе «меломан»).

Наши примеры из времен переводческого «бума» имеют прямую параллель с Россией эпохи русофильства, когда призывали заменить все иностранные слова русскими. Например, «тротуар» обозначили тогда словом «ходильня» (у нас назвали

«басма жай»), что абсолютно сходно с «ходильней»), а слово «калоши» заменили «мокроступами» (у нас было «суу баскыч», что опять-таки абсолютно эквивалентно этому), слово «галстук» назвали «нашейником» (кыргыз обозначили эту вещь «мойунга илгич», то есть опять поразительное сходство со славянизмом). Вот такие вот исторические и хронологические «нюансы» имели место у русских в «весьма далекие годы» и у кыргызов с казахами в «не столь далекие». Но все вернулось (и там, и здесь) на свои «нормальные» места, вернулось после национально-языковой эйфории. Телевидение, радио, профессор, директор – это слова интернациональные, они для всех времен и народов, это нигде не переводят.

Да, бывает так, что требуются эквиваленты на родном языке, их находят и используют активно, но только в том случае, когда это органично входит внутрь национальной языковой стихии, то есть язык сам регулирует, что принимать и что отторгать. К примеру, слово «самоор» воспринимается кыргызами как родное, хотя пришло из русского быта (это «самовар» в прямом значении и употреблении), пришло к кыргызам в 19 веке вместе с русскими переселенцами и стало национальным атрибутом (остается таковым и по сей день, чай из самовара для кыргызов вне конкуренции).

Многие слова укоренились у нас так, что их уже невозможно убрать в архив, хотя попытки (надо сказать, весьма неудачные) местами продолжаются. Вот одна из новых попыток – появились кыргызы, которые хотят перевести на родной язык слово «морг» (оно не русское, во всем мире это используют в первоизданном звучании). На кыргызский это может быть переведено сочетанием «өлүк үй» («мертвый дом»), впрочем, это уже без вариантов и комментариев, дальше уже, как говорится, тишина. Пользы от такого перевода ни живым, ни мертвым.

Теория и практика по нашей теме приводит к однозначному выводу – «оттенки и штрихи» в ракурсе их функционирования переводчику надо знать досконально, знать в контексте жизни и быта, в контексте истории, а также в контексте оригинала и перевода.

Список литературы

1. Акыны: стихотворения, поэмы. – Бишкек, 1991. – 224 с.
2. Ибраев Э. Дабан: ырлар жана сатиралар. – Бишкек, 1993. – 384 с.
3. Ибраев Э. Заповеди: стихи. – М., 2000. – 304 с.
4. Киргизская советская драматургия: сборник. – М., 1959. – 396 с.
5. Токтогул. Избранное: пер. с киргизского. – Фрунзе, 1989. – 328 с.
6. Токтогул. Чыгармалардын эки томдук жыйнагы. – Фрунзе, 1989, Т.1. – 264 с.

УДК 82-1 (093.3) (575.2)

КЫРГЫЗСКАЯ АКЫНСКАЯ ПОЭЗИЯ В ДОСОВЕТСКУЮ ЭПОХУ**Мамбеталиев К.И.***Международный университет Атамюрк-Алатоо, Бишкек,
e-mail: mambetaliev@gmail.com*

Рассмотрена досоветская стадия процесса развития национальной словесности, которая имеет преемственную связь, идущую от жанров древнего фольклора до произведений авторов 21 века. Акынская поэзия кыргызов в формах ее классического воплощения была начата в 19 веке и завершилась в советское время, к 50–м годам 20 века, когда еще были живы представители этого исполняемого в устной форме вида словесного искусства. Показаны образцы наследия первых акынов, заложивших основы жанра. Дан анализ творчества Калыгула и Арстанбека (представителей дописьменного периода акынского творчества), а также их преемника Молдо Кылыча, который стал первым акыном-писменником и довел это искусство вплоть до начала Октябрьской революции 1917 года. Внимание акцентировано на том, что творческое наследие акынов оказало мощное влияние на последующее развитие всей кыргызской литературы.

Ключевые слова: акын, акынская поэзия, импровизация, поэтические состязания, критика власти, сарказм и ирония, устная форма творчества, акыны-писменники

KYRGYZ AKYN POETRY IN PRE-SOVIET EPOCH**Mambetaliev K.I.***International University of Ataturk-Ala-Too, Bishkek,
e-mail: mambetaliev@gmail.com*

The pre-Soviet stage of the process of development of national art literature that has continuity links from ancient folklore genres to authors of works of the 21st century is presented. Akyn Kyrgyz poetry in the forms of its classic incarnation began in the 19th century and ended in the Soviet era to the 50th years of the 20th century, when there were alive the last representatives of this kind of verbal art, executed mainly in the form of word of mouth. Samples of their poetic heritage, recorded in writing in the first decades of Soviet power were showed. Made a creativity analysis of Kalygul and Arstanbek (they laid the foundations of the genre), their brilliant successor as Moldo Kylych, who brought this art to the 20 century (Oktober Revolunijy in 1917). Attention is accented on the fact that this had a powerful influence on the subsequent development of the whole of Kyrgyz literature.

Keywords: akyn, akyn poetry, improvisation, poetry competition, criticism of power, sarcasm and irony, oral form of creativity, akyns-writers

Акынская поэзия имела место среди кочевых народов Центральной Азии, особое развитие она получила среди кыргызов и казахов. Они выступали обычно в устной поэтической форме под аккомпанемент струнного музыкального инструмента (комуза у кыргызов и домбры у казахов). Отмечается, что их воспринимали в качестве народных певцов, которые выражали чувства простых людей и обличали социальные пороки своего времени. Акынское искусство отличается от искусства манасчы (исполнителей кыргызского героического эпоса «Манас») тем, что излагает не наследие устного народного творчества, а актуальные проблемы текущей жизни народа. Само понятие «акын» уйгурского происхождения, так называли в древности того, кто мог в афористичной форме выражать чувства людей, по сути это были властители дум народа. Что касается использования музыкального инструмента, то это не абсолютное требование, были исключения, когда исполняли без всякого инструмента (подобное практикуется и сегодня). Рассмотрим наследие трех классиков кыргызской акынской поэзии, их творчество имело место в период от начала 19 века до начала 20 века.

Калыгул Бай уулу (1785–1855)

Он первый из этой плеяды, с него все и начинается. Известный фольклорист Ы.Абдыракманов, оценивая масштаб влияния Калыгула на последователей, назвал его «отцом всех кыргызских акынов» [1]. Он был советником при правителе кыргызского рода «сарыбагыш» хане Ормоне. Образование получил в рамках арабской грамоты. Имел огромный авторитет среди народа, разрешал споры, критиковал хана Ормона. Признание шло от того самого «трудового народа», врагом которого его представили исследователи в советский период. Не шел на поводу власть имущих, потому и стал столь авторитетным среди кыргызов (они во все века презирали придворных певцов).

Отметим деталь, которая отличала его от других. Он не использовал комузу, ибо по своему манапскому (знатному) статусу полагал, что не может играть на инструменте и выступать на свадьбах и поминках, как это делали обычные акыны. Стихотворения его имеют дидактический характер, это жанр назиданий в виде мудрых советов, изложенных в художественной форме, при этом он не предстает сухим морали-

стом. Литературоведы отметили, что «поэзия Калыгула – это афористическая поэзия, где точно и метко схватывается содержание вещей, используются краткие впечатляющие образы [2, с.39]. Он внес легкость и простоту в поэзию, слова звучат изящно и доходчиво, у него совершенный ритмический слух. На русский язык его впервые начали переводить в суверенное время (в 1990–е годы), потому что в советский период он был под строгим запретом, как носитель «родимых пятен» реакционного прошлого. Вот отрывок из «Обращение к хану Ормону» в переводе Вячеслава Шаповалова.

Будь же добрей с народом своим,
Кто раб и батрак – стань оплотом им,
Не то придет испытанье к нам,
Перед которым не устоим.
(перевел В. Шаповалов) [8, с.19–20]

Главную часть своих изречений акын Калыгул условно объединил под названием «Акыр заман сөздөрү» («Слова конца света»). Отсюда и возникла «тема замана» (тема времени) в кыргызской литературе. Акын начинает тему с библейского Адама и предсказания пророка о конце света, описывает человека, с которого и начнется этот конец – малого роста и лысый, и полагает, что потом пойдут напасти – исчезнут пастбища, сын перестанет чтить отца, раб станет властвовать, жена выдворит мужа, пропадет скот. На фоне таких откровений дана отповедь методам управления, которые внедрял хан Ормон. Говорит не с религиозных позиций, а с точки зрения реальной действительности. Объект его обращения не всевышний повелитель, а земной правитель. Говорит не о том, что настанет конец света за всеобщие грехи человечества, а о том, что кыргызы придут к последней своей эпохе, если не изменят уклад своей жизни и не смогут породить мудрых правителей. «Конец света» в смысле теологии его интересовал в последнюю очередь.

Хан Ормон отличался крутым нравом в обращении со своими подданными. Калыгул саркастически реагировал на факты его жестокости и открыто предупреждал о чреватых последствиях.

Научись людей понимать,
Не надо их подавлять,
Бить не смей слугу,
Злобу уйми свою.
Поверь в мои слова,
Может настать момент,
Когда отомстит слуга.
И завершает свое беспрецедентное обращение к хану так.
Сейчас ты здесь великан,
Но можешь стать изгоем,
Если проклянет тебя народ,

С клеймом таким ведь тут
И места тебе не дадут,
Знай об этом, хан Ормон,
Изменчив мир, как сон.

(перевод автора статьи) [5, с.24–27]

Вопреки всему этому, идеологи социалистического реализма обозначили акына «выразителем интересов бай-манапской верхушки». Суть была в том, что он не вписывался в официальную доктрину дружбы кыргызского и русского народов. Его отторгли за то, что предсказал в негативном смысле приход русских на землю кыргызов, указав, что после них закончится безмятежная патриархальная жизнь. «Доктрина дружбы» оказалась настолько важнее, что критики закрыли глаза на разящие слова Калыгула, направленные прямо в лоб ханской власти. Советской власти нужны были не «истины» смелого акына, а «чаяния» трудового народа.

На гранитной плите, установленной на могиле Калыгула, высечены его слова.

Добрим будь, как эта земля,
Что держит терпеливо нас,
Чистым будь, как эта вода,
Что грязь смывает с глаз.

Если в дружбе будешь жить,
Все блага к тебе будут плыть,
Если злоба в душе обитает,

Трон золотой под тобою растает
(перевод автора статьи) [6, с.144–145]

Он призывал хана Ормона стать мудрым правителем (просвещенным монархом). Пытался влиять на него, понимая, что от личных качеств хана многое зависит в жизни народа. Это традиция откровенного диалога с властью, что во все времена требовало мужества. Ормон хан не стал просвещенным правителем. Калыгул умер в 1855 году, через год после того, как Ормон будет убит в ходе межродовой войны сарыбагышей с бугинцами. Эпоха их завершилась, но слова и слава акына остались навечно.

Арстанбек Буйлаш уулу (1824–1878)

Советские исследователи писали о том, что и этот акын вслед за Калыгулом не мог выйти за рамки патриархально-феодальных ценностей, что он встал на их защиту. В-первых, в его время не было иных ценностей, во-вторых, он не защищал, а критиковал эти самые ценности, то есть получается абсолютный парадокс. Здесь имеет место тот самый изъян советской методологии, о которой Николай Бердяев сказал так: «Я знаю только одно направление в этой области, которое до конца и последовательно разлагает и умерщвляет все исторические святыни и исторические предания, без компромиссов, совершенно последовательно, –

это направление марксистско-ленинского понимания истории» [3, с.10]

Исходя из этого, рассмотрим, какие ценности отражены в песнях Арстанбека. Главное место в его творчестве заняла тема «замана», продолжил традиции Калыгула и назвал свой цикл «Тар заман» («Трудная эпоха»). Стал очевидцем тех изменений, которые предвидел Калыгул, то есть стал очевидцем прихода русских к кыргызам и отразил в художественной форме данный процесс. Естественно то, что он сначала резко осудил этот факт, но потом отметил положительные стороны, которые начались после их прихода. В отличие от Калыгула, он сопровождал свои песни игрой на комузе и дал великолепные образцы в жанре «ай-тыш» (это публичное состязание акынов).

В народе его за яркий талант исполнения называли «булбул» («соловей»). Рано познал силу публичного слова и понял смысл предназначения акына как борца за свободу духа, за справедливость мироустройства. Сформулировал это так.

Если стать решил акыном,
Должен льстивых бичевать.
Смело оседлай коня,
Сирым детям помоги.
Беспощадным будь к тиранам,
Ложь сарказмом порази.
Сплетни в корне пресеки,
Будь щитом для бедняка
(перевод автора статьи) [2, с.136]

Здесь как бы планка, установленная для творцов. По сути это эстафета, которую он преемственно передает потомкам от своего знатного предшественника Калыгула. Очевидна также и близость к словам русского классика «о милости к падшим и истине царям». Арстанбек выражал эту истину с яростью и сарказмом. Вот его слова.

Народ его живет в нужде,
Но он не думает о том,
Не знает, что придет потом,
Черпает из казны ковшом,
Глаза не ведают стыда,
Аким наглеет без конца.
(перевод автора статьи) [2, с.90]

Что тут скажешь, «не в бровь, а в глаз». И сами слова эти (казна, аким) были в речевом обиходе во времена Арстанбека, они имели то же значение, что и в наши дни («казна» это бюджет, «аким» это глава района). Нет изменений, вечная борьба с вечной властью. Арстанбек был рупором своей эпохи и духовной опорой народа, который был для него главным стержнем, отсюда все исходило и сюда все возвращалось – власть, природа, история, чувства. Правитель вне народа был для него невыносим. Вот как он сказал об этом, слова стали

легендарными. Их перевод в исполнении автора статьи дан по той причине, что других переводов на русский язык нет (наследие акынов было объявлено «враждебным для трудового народа»).

Если слава до Солнца дошла,
Если руки достигли звезд,
Даже если всю планету
Сможешь ты один объять,
Лишь с народом ты велик,
Без народа ты «кийик» [2, с.98]

«Кийик» – это собирательное название горных животных типа козерога. Очевидна стихия народности в творчестве акына, она этим пронизана насквозь, и на таком фоне нелепо выглядит вывод о том, что он был «реакционен трудовому народу и солидарен с богатыми скотоводами». В те времена практически все северные кыргызы были скотоводами (рабочий и крестьян еще не было). Да, были богатые и бедные (они всегда есть), но это был единый народ, управляемый знатью и вдохновляемый акынами.

«Антинародность» Арстанбека советские критики вывели из основного посыла темы «замана» – оценки влияния русских людей на уклад традиционной жизни кыргызов. Обратим внимание на этот момент. Необходимо отметить два подхода к разработке темы, а именно то, как он говорил о русских до их прихода и как после, иначе говоря, как изменялось с течением времени его личностная позиция по данному факту.

В молодые годы он повторил слова Калыгула относительно русских, а потом (на финише жизни) сказал о них уже от себя. Это важно для объективного понимания наследия акына. Сопоставим ранние и поздние вещи (перевод наш).

Говорили раньше нам,
Скоро русские придут,
Земли под учет возьмут,
Свободу твою отберут (...).
В крепкий капкан попадешь,
В солдаты сына поведешь (...)
Рога сломают смелым,
Заполнят распутством дома,
Трудным станет время
И горьким для бедняка [10, с. 22–26]

Сказанное воплотилось в жизнь, и нет ничего страшного в адрес русских. Акын точно отразил реальную действительность, критически осмыслил факты и события своего времени. Он же не мог закрыть глаза на то, как вытесняется старый кочевой уклад жизни. Это была естественная позиция для глашатая времени, за что и стал «врагом» для ангажированных исследователей, которые «умолчали», что Арстанбек не застыл на одной позиции, а увидел

и отразил те позитивы, что вошли в жизнь кыргызов.

С приходом русских солдат
Кыргызы снова в седле,
Покой обрели опять
На родной своей земле (...)
Жить под русским флагом
Бугинцам стало благом [10, с.112–113]

В своих оценках он ничего не искажил. Все было точно так. Повседневный быт стал улучшаться после прихода русских. Перемены были заметны. Акын не только объективен, но и актуален, слова его отличаются злободневностью, в них нет риторики и назидания, он конкретен к деталям жизни, он искренен к сородичам и беспощаден к правителям. Традицию инакомыслия продолжил с блеском, полагая, что самая главная миссия акына в том, чтобы выражать протест на диктат правителей.

Молдо Кылыч Шамыркан уулу (1866–1917)

Это родной внук знаменитого батыра Торогельды, который был предводителем войска «сарыбагышей» во время их битв с казахами и «бугинцами» (в середине 19 века). Родичи полагали, что мальчик станет правителем, но он стал аьном и вошел в историю как выдающийся продолжатель традиций Калыгула и Арстанбека. Весьма иронично относился к своей родословной. Вот его слова (здесь и далее перевод автора статьи опять-таки по причине полного отсутствия других переводов).

Кем были предки мои
Народ запомнил навсегда,
Как Ормон и Торогельды
Высосали все до дна [7, с. 210]

Сказать такое о своих «могучих предках» могли не многие. В отличие от своих братьев, он жил просто, довольствуясь малым. Стал многодетным отцом, овладел грамотой, умел писать и читать. Он основоположник письменного направления акынской поэзии в кыргызской литературе. Особое место в его наследии занимает произведение «Бүркүттүн тою» («Пир беркута»), о котором в свое время классик казахской литературы Мухтар Ауэзов сказал, что это есть «развернутая поэма, которой может гордиться любая нация». Акын сатирически олицетворял мир птиц и зверей в их «сословном многообразии». Здесь и орел, и соловей, медведь с котом и прочие персонажи. Тут пародия на традиционный ритуал с показом поवादок участников пира. Беркут дает «той» (торжественное угощение), приглашая всех птиц. И они выполняют свойственные им функции – кто-то режет скот, кто-то готовит дрова, кто-то варит мясо, а кто-то предстает

в виде приза для победителей состязаний. Призы дифференцированы по значимости и качеству. Хищные птицы участвуют в самом состязании, а безропотные выставлены в качестве призового фонда. И финал имеет глубокий смысл. Состязание было устроено по древней кыргызской традиции, выставлено десять призов, последний из них маленькая мышь. В конце участники стали драться за эту ничтожную награду.

Пустельга не могла смолчать,
Что награды ее лишили,
Стала приз она отнимать
Тот, что коршуну вручили.
Народ этот спор прекратил,
Скандал за приз остановил,
Сказав, что мышей навалом,
Хватит на всех с лихвой,
Берите и ешьте их даром.
На этом они сошлись
И по домам разошлись [7, с.102]

Акцент сделан на последнем из призов. Автор усмехается над натурой кыргызов, которым достаточно для удовлетворения честолюбия даже такой убогой мелочи.

В поэме «Зар заман» («Горькое время») акын развивает традиции Калыгула и Арстанбека. Начинается с сатирических зарисовок о людских пороках, потом речь идет о гнете, что испытывают кыргызы, о распре между родами, о старшинах, о молдо. Вот некоторые места в нашем переводе.

Путь свой всегда очищай,
Рук своих не распускай,
Человек скандальный вздорен,
Он вечно всем недоволен (...).
Если джигит плаксив,
Выглядит, как вдова,
Если чрезмерно криклив,
То он похож на осла [7, с.123–124]

Искать здесь классовые признаки не следует по той причине, что они не бывают там, где речь идет об извечных качествах человеческой природы. Акын ведь говорит, что плаксивые и крикливые мужчины всегда невыносимы в тех местах, где есть «вдовы и осла». Сам он верил в аллаха, соблюдал шариат, но не превратился в догматика ислама.

Из-за лживых молдо
«Орозо» и «намаз»
Потеряли вконец свой окрас,
Берут они плату, никого не щадя,
Не насытят себя до конца,
С прытью такой, как у пса,
Ищут усердно дома,
Где отпевают мертвеца [7, с.153–154]

«Молдо» – это мулла, «орозо» – месяц мусульманского поста (рамазан), а «намаз» это молитва. О служителях мечети сказано, однако, очень жестко, и звучит такое не от воинствующего атеиста, так пишет ав-

тор, который не считал религию «опиумом для народа». И вот на этом фоне советские идеологии находили у него «мистические противоречия». Центральное место в поэме занимают строки о русских (они даны в позитивном и негативном ракурсах). Понятия «негатив» и «позитив» мы здесь применяем в смысле оценки, которую давали советские исследователи – если ругают русских, то это негатив, если же хвалят, то позитив. На самом же деле и хвала, и хула у Молдо Кылыча говорят о полноте и цельности описания жизни, говорят о его мировоззренческой объективности, об умении видеть предметы и явления со всех сторон. В этом он похож на своего предшественника Арстанбека. Он увидел полезные новшества, что принесли с собой русские.

Молдо Кылыч умер в 1917 году (в возрасте 51 года), не дожив до прихода советской власти. Необходимо указать на одну особенность, которая ранее имела место при осмыслении наследия акына. Дело вот в чем. В академическом издании истории киргизской советской литературы он рассмотрен в одной связке с Калыгулом и Арстанбеком, но внимания ему уделено значительно больше. Авторы как бы пытались все время «отделить» его от акынов-заманистов. Они высоко оценили поэму «Пир беркута», но при этом строго указали, что у Молдо Кылыча «обнаруживается та противоречивость мировоззрения, о чем отмечено в постановлении ЦК КП Киргизии в 1958 году» [4, с.59]. Иного и не могли сказать, в то время установки руководящей коммунистической партии корректировать было нельзя.

В советский период была установка на то, что акыны-заманисты «поддерживали феодально-аристократическую верхушку, содействуя укреплению ее авторитета в глазах униженных и обездоленных мелких скотоводов и земледельцев» [4, с.54]. В ранге «врагов мелких скотоводов» их и держали вплоть до самого конца советской эпохи. Но народ «врагами» их не считал. Спрашивается, почему случилось именно так,

что именно эту выдающуюся тройку киргизских акынов – Калыгула, Арстанбека, Молдо Кылыча – советские идеологи запрягли в одну упряжку и объявили «врагами народа». Ответ вытекает из содержимого их творчества, где весьма очевидна преемственная связь. Действительно, они в одной связке, здесь общая тема, общий жанр «замана», общий пафос критики.

Слова акынов обескураживают саркастической обнаженностью по отношению к правителям, они смело (местами даже отважно) бичевали пороки феодального уклада жизни, а их называли «апологетами феодальных пережитков». Где логика, ведь их могли использовать по всем правилам «теории социалистического реализма», использовать точно так же, как использовали литературное наследие русского аристократа Салтыкова-Щедрина – в качестве разоблачителя, срывающего маски с лица угнетателей «трудового народа». А суть логики той эпохи в едкой форме выразил В.Шкловский, она была в том, что «советскому строю были нужны Гоголи, но такие, чтобы они его не трогали» [9, с. 208]. Сегодня все запреты сняты, логика вернулась в нормальное русло. Вопрос теперь в том, чтобы посредством художественного перевода довести наследие киргизских акынов до мирового читателя. Это достойное наследие.

Список литературы

1. Абдракманов Ы. О культуре киргизов в эпоху колониализма. – Рукописный фонд Национальной Академии наук Кыргызстана. – Инв. № 336, тетрадь № 1.
2. Арстанбек. Ырлар. – Бишкек, 1994. – 180 с.
3. Бердяев Н.А. Смысл истории. – М.: Мысль, 1990. – 176 с.
4. История киргизской советской литературы. – М.: Наука, 1970. – 542 с.
5. Калыгул. Казалдар. – Бишкек, 1992. – 136 с.
6. Калыгул. Ырлар. – Бишкек, 2000. – 272 с.
7. Молдо Кылыч. Казалдар. – Фрунзе, 1990. – 256 с.
8. Шаповалов В.И. Горящий можжевельник. Избранное. – Бишкек, 2003, Т.2. – 540 с.
9. Шкловский В.Б. О теории прозы. – М.: Сов. Писатель, 1983. – 384 с.
10. Улуу киргиз кочу. Калыгул, Арстанбек ... – Бишкек, 2000. – 272 с.

НАЧАЛА ТЕОРИИ ИДЕОЛОГИИ**Жирнов Н.Ф.***Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, филиал РАНХ и ГС, Энгельс,
e-mail: nik.zhirnov.1955@mail.ru*

В статье исследуется начальный период становления теории познания идей и идеологии данные в работах А. де Траси, Дж. Локка, Д. Юма, Э. Кондильяка. В статье идеология рассматривается как система простых и сложных идей, оказывающих влияние на формирование человека.

Ключевые слова: теория познания, идеи, идеология**THE BEGINNING OF THE THEORY OF IDEOLOGY****Zhirnov N.F.***Volga management Institute named after P.A. Stolypin, branch of RANH and HS under the President of the Russian Federation, Engels, e-mail: nik.zhirnov.1955@mail.ru*

This article examines the early history of the theory of knowledge ideas and ideology data in the work of A. de Tracy, John. Locke, D. Hume, E. Condillac. In the article an ideology is considered as a system of simple and complex ideas, influencing the formation of people.

Keywords: theory of knowledge, ideas, ideology

Сегодня сформулировано значительное число теорий идеологии, но все они расходятся между собой по вопросам её содержательного характера. Однако все теории объединяет специфический «аналитико-философский» или психолого-социологический стиль рассуждения, для которых характерным является, во-первых, анализ идеологии посредством психологического и социологического подхода и анализом языка («лингвистический поворот»), во-вторых, невысоким уровнем требовательности по отношению к доказательной базе и аргументированности предлагаемых положений. И, сегодня, остаётся открытой проблема начального этапа становления теории идеологии.

В большинстве исследователи идеологии в своих работах делают ссылку на А. де Траси, как одного из философов определившего исследование идеологии до настоящего времени дальше его упоминания не продвинулось. Остаются не исследованными и причины формирования идеологии. Естественно, что становление мировоззрения лежит в периоде кризиса прежней картины мира и идеологии, которая лежит в основе этой картины.

Такой кризис произошёл в позднее средневековье, когда в основе мировоззрения находилась христианская теология выполнявшая роль идеологии. Лютеровская доктрина, определившая усугубила кризиса теологической идеологии и заложила основы идеологии, основанной на рациональной теории и методологии. Это направление получило развитие и в дальнейшем при исследовании

идеологии. Как пишет Бертран Рассел «Последствия Реформации и Контрреформации в интеллектуальной сфере сначала в целом были неблагоприятны, но в конечном счёте оказались благотворны. Внимание наиболее способных людей всё больше привлекали светские знания, особенно математика и естественные науки. Это одна из причин, объясняющих тот факт, что, в то время как XVI век после возвышения Лютера ничего не дал в философском отношении, XVII век породил величайшие имена и был отмечен самым выдающимся со времён греков прогрессом» [1. С. 485].

Французская философия эпохи Просвещения характеризуется философами предшествующих революции: Вольтер, Дидро, Гольбах, Гельвеций и другие, которые относятся к группе «идеологов» Джерандо, Робер, Туссен, Кабанис, Кувье, Лавуазье, в том числе и А. де Траси. Как пишет в предисловии к книге А. де Траси Данила Лапин: «Влияние их (её) было огромным и длительным; при жизни её создателей – явным, а затем, весь XIX века и, возможно, до настоящего времени...». [2. С. 10] Задача этих философов, которую они поставили себе на основе аналитического метода идей «дать нации законы речи, более важные, может быть, чем законы её политической организации», [2. С. 10] что остаётся актуальной и в настоящее время.

Период революции выдвинул различные идеи – от радикальных до утопических задач. А. де Траси как один из представителей школы идеологов на основе аналитической эпистемологии анализирует формирование

идей и с их помощью научить анализировать новую политическую, социальную и культурную систему сформированных на основе новых идей. Оценивая поставленную задачу, он писал: «Что касается самих идей, то я вполне убеждён, что они верны, и время, лишь усилило мою уверенность. Мои последующие размышления, мои дальнейшие исследования, все те следствия, которые я вывожу из первоначально предложенных решений, равно утверждают меня в моём мнении; благодаря им я удостоверился в прочности принципов, к которым пришёл после многих колебаний и сомнений» [2. С. 23].

В то же время А. де Траси видит сложность в познании идей (идеологии). «Мы далеки, пишет он, от намерения дать полное описание человеческого разума; потребовалось бы множество томов, чтобы исчерпать столь обширный предмет. Но, по крайней мере, мы выполнили точный анализ, и не многие истины, которые мы получили, если я не ошибаюсь, свободны от всякой неясности. Неопределённости и любых произвольных предположений, так что мы можем быть в них вполне уверены; а коль скоро достигнута определённость относительно происхождения наших идей, то и всё, что мы скажем впоследствии о способе выражать эти идеи, их комбинировать, им обучать, управлять нашими чувствами и действиями и руководить чувствами и действиями других, будет ничем иным как следствиями этих первоначальных истин, построенных и неизменных основаниях, почерпнутых в самой природе нашего бытия. Ведь все эти первоначала образуют то, что называется идеологией...» [2, С. 171–172]. Естественно, что значительный вклад в исследование происхождения идей (идеологии) внесли многие философы эпохи Просвещения, но и революции и после революционного периода. И, тем не менее, прежде чем анализировать происхождение и значение идей необходимо изучить мнение философов, которые имеют весомое значение. С точки зрения самого А. де Траси такими были Дж. Локк и Э. Кондильяк. С нашей точки зрения А. де Траси не заслуженно обошёл стороной Д. Юма, внёсшего также весомый вклад в теорию познания идей.

Считая Дж. Локка первым, кто обратил внимание на данную проблему А. де Траси пишет: «Локк был первым, кто попытался наблюдать и описывать человеческий разум...» [2. С. 27.] Анализ идей и способ их формирования был дан Дж. Локком в книге «Опыт о человеческом разуме», где в теории познания он пишет, что 1) нет врожденных идей, всепознание рождается в опыте; 2) душа

или разум человека при рождении подобны чистой доске; 3) в интеллекте нет ничего, чего раньше не было в ощущениях, в чувствах. [3. С. 193–194; 235–237.] Ощущения, получаемые человеком от окружающей его среды, по мнению Дж. Локка, – первое и решающее основание всего познания. В своей теории Дж. Локк подразделяет опыт на два вида: опыт внешний (ощущения) и внутренний (рефлексия). Источником внешнего опыта выступает объективный материальный мир, воздействующий на наши органы чувств и вызывающий ощущения. Внутренний опыт через рефлексию обращен на наблюдение своих собственных наблюдений. Дж. Локк подразделяет все идеи на простые и сложные [3. С. 169, 212]. Простые идеи, по Локку, образуются непосредственно из ощущений и рефлексии. Простые идеи пассивны, они как бы навязываются нам извне. Сложные идеи требуют активности ума. Эта деятельность сводится к комбинированию простых представлений. По мнению Дж. Локка основой нашего познания является опыт, который состоит из единичных восприятий. Восприятия делятся на ощущения (действия предмета на наши органы чувств) и рефлексии. Идеи возникают в уме в результате абстрагирования восприятий. Принцип построения разума как «*tabula rasa*», на которой постепенно отражается информация от органов чувств. Принцип эмпирии: первичность ощущения перед разумом.

Дж. Локк отмечает, что все сложные идеи постепенно вырабатываются рассудком из простых идей, а простые происходят из внешнего или внутреннего опыта. Он критически объясняет, почему нельзя предположить иного источника идей, как внешний и внутренний опыт. Перечислив признаки, по которым идеи признаются врожденными, он показывает, что эти признаки вовсе не доказывают врожденности. Тем не менее, Дж. Локк не отрицает, что наша познавательная деятельность определена известными законами, свойственными человеческому духу.

В теории познания о происхождении идей, Д. Юм указывает на то, что «идеи и впечатления, по-видимому, всегда соответствуют друг другу» [4. Кн. 1. С. 59]. Идеи являются менее яркими и ясными представлениями. Они, так сказать, выступают слабыми образами, или копиями впечатлений. Рассматривая восприятие как основу идей Д. Юм подразделяет их на сложные и простые: «мне нужно воспользоваться делением восприятий на простые и сложные, чтобы «ограничить указанное общее положение, гласящее, что все наши идеи и впе-

чатления сходны друг с другом. Я думаю, что, несмотря большое сходство, существующее в общем между нашими сложными впечатлениями и идеями, правило гласящее, что они являются точными копиями друг друга, не безусловно истинно». [4. Кн. 1. С. 59]. Идеи понимаются как ментальные образы (чувственные образы памяти), которые основываются на этих непосредственных чувственных впечатлениях. Отношение между впечатлениями и идеями таково, что «простые впечатления всегда предшествуют соответствующим идеям, но никогда не появляются в обратном порядке». [4. Кн. 1. С. 61]. Рассматривая происхождение простых и сложных идей Д. Юм пишет, что «все наши простые и идеи при первом своём появлении происходят от простых впечатлений, которые им соответствуют и которые они в точности представляют (represent)». [4. Кн. 1. С. 60]. Для д. Юма простые впечатления всегда сопровождаются соответствующими идеями, где простая идея соответствует впечатлению. Он указывает на то, что между впечатлениями и идеями существует связь и впечатления и идеи оказывают взаимное влияние. Не существует и случайностей, ибо всё «ясно доказывает зависимость впечатлений от идей или же идей от впечатлений. Причинами наших идей являются наши впечатления, а не наоборот». [4. Кн. 1. С. 61]. Рассуждая о взаимовлиянии впечатлений и идей Д. Юм указывает на то, что «Идеи производят собственные образы в новых идеях, но так как предполагается, что первоначально идеи извлекаются из впечатлений, то всё же остаётся истинным, что все наши простые идеи опосредованно или непосредственно происходят от соответствующих впечатлений» [4. Кн. 1. С. 63].

Что касается сложных идей то для Д. Юма они порождаются сцеплением простых идей в любой форме. «Я думаю, незачем особенно доказывать, что все эти качества (сходство, смежность, во времени и пространстве, причина и действие) вызывают ассоциацию идей и при появлении одной идеи естественно вводят другую» [4. Кн. 1. С. 68].

Итак, у нас есть метод причинности: «хотя причинность – философское отношение, ибо она заключает в себе смежность, последовательность и постоянное соединение, однако мы можем рассуждать, исходя из неё, или выводить из неё заключения, лишь поскольку она является естественным отношением и производит связь между нашими идеями» [4. С.165].

Воспринимаемые нами чувственные импресии комбинируются и упорядочивают-

ся таким образом, что они могут порождать наши различные идеи. В этом смысле идеей может быть, например, идея дома, идея фундаментального закона или геометрического отношения [4. Т. 1. С. 63]. В конечном счёте все такие идеи возникают из внутренних и внешних импресий.

Граница познания находится между идеями, которые могут быть прослежены до уровня восприятий и идей. Она проходит между идеями, которые представляют собой познание, и идеями, которые не представляют познание. Вопрос заключается в том, образуют ли идеи своего рода упорядоченное познание, то есть возможно ли проследить все элементы в идее до уровня внутреннего и внешнего восприятия. Когда это сделать невозможно, речь идет о ложных идеях. Естественно-научные идеи Д. Юм оценивает с точки зрения того, как они могут быть прослежены до уровня восприятий. Можно сказать, что такие идеи являются «синтетическими» в том смысле, что они что-то говорят о реальности. В общем и целом, для таких идей может быть установлена связь с уровнем восприятий.

Метафизические идеи характеризуются именно претензией на то, что они говорят некотором смысле о реальности. Поэтому такие идеи подвергаются эмпирицистской критике познания. Д. Юм трактует идеи материальной и духовной субстанций как примеры таких метафизических иллюзий. Наши чувственные восприятия распространяются только на различные чувственно воспринимаемые свойства. Мы не, ощущаем какой-либо материальной субстанции, отмечает Д. Юм.

В «Основах идеологии» А. де Траси пишет: «Некоторые сильные умы последовали за Локком и продолжили его дело. Кондильяк более чем кто-либо другой способствовал приумножению ценных наблюдений, и именно его следует считать основателем идеологии». [2. С. 27]. Э. Кондильяк предлагал познание начинать не с теоретизирования, а с действий, так как, по его мнению, «автор должен был излагать свою мысль ясно, говорить то, что требуется для её доказательств и не отвлекаться на критику господствующих предрассудков, всё же верно и то, что иногда невозможно строить, не расчистив прежде место». [2. С. 29]. Человек, считал он, начал с создания простейших механических приспособлений и только потом разработал механику как науку; при этом люди следовали фактически единственному методу – методу анализа. Кондильяк предлагает начинать познание с простого, но этим простым, по его мнению, могут и должны быть «первые частные идеи, которые мы

получаем через ощущение и размышление. Это первоначальные материалы наших знаний, которые мы сочетаем сообразно обстоятельствам для составления из них сложных идей, отношения между которыми нам раскроет анализ». Следующий шаг познания – описание свойств. Дефиниции же суть продолжение исследования этих свойств. Начало познания – в уяснении всех знаний, имеющихся по тому вопросу, который мы хотели изучить. Все такие идеи необходимо сравнить и связать, что является ключом к анализу. Выявление связей между идеями позволяет получить новые идеи и сравнить их с предметом, с теми сторонами, которые мы исследуем. В трактате Опыт о происхождении человеческих знаний об идеях Э. Кондильяк пишет: «... идеи мы можем обобщить, рассматривая её вне определённости. Мы можем её затем видоизменить и вывести из неё, например, идею прямой или кривой линии. Но мы не можем вновь пробудить точно такое же восприятие величины тела, какое имели раньше, потому, что после такого восприятия у нас нет абсолютной идеи, которая могла бы служить нам такой мерой».

Формирование идей на основе опыта дано в работе Э. Кондильяка «Опыт о происхождении человеческих знаний», где он рассматривает идеи как сложные умственные образования, основанные на механическом суммировании опыта [5. С. 131]. С помощью первых идей мы можем представить себе самые простые фигуры... Если я думаю с тысячью сторон и о фигуре с девяностою девятью сторонами, то я их различаю не с помощью восприятий, а лишь при помощи названий, которые я им дал. Так же обстоит дело со всеми сложными понятиями» [5. Т. 1. С. 92]. и далее он продолжает «Связь между многим идеями не может иметь никакой другой причины, кроме внимания, которое мы им уделяли, когда они возникли у нас одновременно; таким образом, вещи привлекают наше внимание лишь благодаря тому, что они соответствуют нашему состоянию, или, одним словом, нашим потребностям; это имеет своим последствием то, что одинаковая степень внимания охватывает сразу и идеи потребностей, и вещей, которые им соответствуют, и связывает все эти идеи друг с другом» [5. Т. 1. С. 95].

Роль мышления его формы, идеях было продолжено Э. Кондильяком в «Трактате о системах», где он идеях в их абстрактной форме писал «абстрактные принципы столь бесспорно являются для нас источником наших познаний, что, если отнять их у нас, невозможно, представить, чтобы

среди самых очевидных истин нашлась хотя бы одна, достаточная нам» [5. Т. 2. С. 12]. Э. Кондильяк выделяет три вида абстрактных принципов, «первые представляют собой общие понятия, в точности истинные во всех случаях. Вторые представляют собой положения, которые истинны в каком-то бросающемся в глаза отношении и которые мы поэтому склонны считать истинными во всех отношениях. Последние представляют собой неопределённые отношения, произвольно устанавливаемые между вещами совершенно разного порядка» [5. Т. 2. С. 14]. Тайна познания состоит в правильности этого «анализа...», чтобы показать, что одни из абстрактных принципов не приводят ни к чему, другие же приводят к заблуждениям. А между тем, к сочинению таких принципов сводятся все хитроумные изощрения абстрактных систем. Другое соображение, наглядно показывающее недостаток абстрактных систем, заключается в том, что они не дают возможно рассмотреть какой-либо вопрос со всех точек зрения. Действительно, так как понятия на которых покоятся эти принципы, являются лишь частными идеями, ими можно пользоваться, лишь отвлекаясь на многих существенных моментов. Вот почему вопросы более сложные, к которым можно подойти с тысячи разных сторон, дают начало множеству абстрактных систем, но нельзя ... построить систему, которая охватывала бы все стороны какой-либо проблемы» [5. Т. 2. С. 15–16]. Значение анализа в познании идей было развито Э. Кондильяком в «Логике», где писал: «Анализировать – это не что иное, как наблюдать в последовательном порядке качества предмета, для того чтобы дать им в уме одновременный порядок, в котором они существуют ... Анализ, который считают известным только философам, известен, таким образом, всем, и ... я обратил его внимание на то, что он делает постоянно» [5. Т. 3. С. 194, 205].

В «Логике» Э. Кондильяк показал, что основой речи служит мышление. Общих понятий нет в природе вещей, они существуют только в нашем уме, и притом только как имена. В свою очередь имена (как и слова вообще) только знаки. Они служат для четкого выделения из сложного состава восприятия его отдельных элементов. Язык не только средство сообщения, но, прежде всего средство понимания. Он учит нас, каким образом посредством аналогии, которая есть не что иное, как прикладной анализ, мы переходим от неизвестного к известному.

Анализируя значение мышления в познании идей Э. Кондильяк выделяет два направления: 1) в первом посредством анализа

определяются условия постановки вопроса; 2) во втором уравнении дается правильная формулировка, посредством которой предугадывается само решение. В языке исчислений Кондильяк вскрывает наличие четырех «диалектов». Это: 1) язык пальцев, впервые подготовляющий нас к исчислению; 2) язык имен; 3) язык чисел в собственном смысле слова и 4) язык буквенных знаков. [5. Т. 3. С. 276–279.] Таким образом, на место системы Кондильяк ставит сначала генетическую теорию познания, впоследствии на место этой теории познания – учение о методе. Ощущение, оказывается, есть лишь символ, который мог бы быть в процессе познания заменен другим символом. Это лишь «счетный знак», единственное назначение которого – делать возможным обращение в обществе духовных ценностей. Отмечая значение Э. Кондильяка в познании идей А. де Траси пишет: «Размышления о Кондильяке ... естественным образом подводит к другому, уже непосредственно относящемуся к содержанию нашей науки, а именно, что сразу же, как только люди задумались о происхождении своих идей и попытались отдать себе в этом отчет, было совершено открытие, что думать есть то же, что чувствовать; и, что ещё более изумительно, тот же самый человек, который оказался способен первым осознать эту истину, смог затем запутаться в количествах и видах отдельных операций, составляющих эту способность чувствовать, и в разновидностях ощущений, действительно различных между собой, так что мы обязаны ему одновременно и этой важнейшей истиной, и этой путаницей в понимании мышления» [2. С. 180–181].

Для самого А. де Траси идеология является «частью зоологии, а в зоологии человека эта часть особенно важна и заслуживает глубокого изучения; и Бюффон, самый красноречивый интерпретатор природы, не считал свою естественную историю человека завершённой без хотя бы попытки описать его способность мыслить» [2, С. 26]. По мнению А. де Траси идеология должна быть наукой, предметом которой явятся всеобщие законы образования, взаимодействия и превращения идей, их влияния на жизнедеятельность различных социальных групп. Как надеялся де Траси, со временем в содер-

жательном отношении идеология станет такой же наукой, как, например, механика, зоология или биология, но будет превосходить их по своим предмету, средствам и целям. Идеология должна была составить основание всего свода наук о природе и человеческом обществе. Предполагалось также, что на выработанные ею принципы будет опираться и политика [2, С.163–164].

Человек, определяет де Траси, по своей природе всегда стремится к ближайшей и неотложной цели. Он обращается к самому себе и начинает размышлять, то сначала устанавливает правила суждения, это логика, затем правила речи, это грамматика; затем правила для своих желаний, это этика. Тогда он мнит себя достигшим вершины теории и не представляет, что можно идти дальше. Ему приходит в голову предположить, что эти три операции, судить, говорить и желать, имеет один источник, и чтобы научиться лучше их выполнять, нужно не ограничиваться их результатами, но восходить к их общему началу, к истоку, тщательно исследуя который, он найдёт также принципы воспитания и права; что основанием всех этих знаний должно стать познание наших умственных способностей.

Завершая анализ становления теории идеологии и её основного элемента идей, мы можно констатировать, что термин идеология прочно вошёл в арсенал политической науки. И, хотя особой науки идеология, о которой когда-то мечтал А. де Траси не появилось, идеологию и её влияние на политику продолжают исследовать. И, прежде чем приобрести своё современное значение, понятие идеология претерпело достаточно сложную эволюцию и критическое отношение к себе.

Список литературы

1. Рассел Б. История западной философии и её связи с политическими и социальными условиями от античности до наших дней. – М.: Академический Проект. 2000. – 768 с.
2. Траси де А. Основы идеологии. Идеология в собственном смысле слова/Пер. с франц. Д.А. Лапин. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2013. – 331 с.
3. Локк Дж. Соч. в 3-х т. Т.1. – М., Мысль, 1985. – 621 с.
4. Юм Д. Исследование о человеческом познании. Соч. в 2-х т. Т. 1. – М.: Канон, 1995. – 400 с.
5. Кондильяк Э. Сочинения в 3-х т. – М., Мысль. Т. 1. 1980 – 334 с; Т. 2. – М.: Мысль. 1982 – 541 с; Т. 3. – М., Мысль. 1983. – 388 с.

Химические науки

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО
КАТАЛИЗАТОРА В ПРОЦЕССЕ
ПОЛУЧЕНИЯ N-МЕТИЛАНИЛИНА**

Солодунова С.В., Мохов В.М.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград,
e-mail: s.solodunova@gmail.com

В настоящее время производство N-метиланилина осуществляют N-алкилированием анилина метанолом. Согласно анализу литературы, из всей группы промышленных катализаторов наибольшее распространение нашли промышленно-выпускаемые катализаторы серии НТК. Выбор этого катализатора обоснован его технологическими преимуществами по сравнению с другими катализатором, а именно более низкой температурой в зоне реакции (180–220°C). Конверсия анилина обычно не превышает 87–97%, а катализаты помимо целевого продукта содержат непрореагировавший анилин, метанол, реакционную воду, побочный продукт – N,N-диметиланилин (ДМА), микропримеси высококипящих продуктов, то есть катализаты состоят из водно-метанольной и масляной фракций. Содержание ММА в масляной фракции составляет не более 90–95% В то же время действующими ТУ на ММА марки «высший сорт» предусмотрено содержание в нем основного вещества не менее 98 мас.%, анилина не более 0,5 мас.% и ДМА не более 1,3 мас.%; еще более жесткие требования предъявляются

к качеству ММА, поставляемого на экспорт: содержание анилина не более 0,3 мас. %.

Степень конверсии анилина в целевой продукт определяется технологическими параметрами процесса и, в первую очередь, применяемым катализатором: на недостаточно активном катализаторе остается значительное количество непрореагировавшего анилина, а слишком активный катализатор способствует образованию ДМА.

За основу взято существующее производство N-метиланилина. Его осуществляют N-алкилированием анилина метанолом в присутствии водорода на катализаторе НТК-4. В ходе изучения научно-технической и патентной литературы было разработано предложение по замене НТК-4 на новый катализатор следующего состава, % мас.: оксид алюминия 81,0; оксид меди 12,8; оксид марганца 2,8; оксид хрома 1,4; оксид железа 1,3; оксид кобальта 0,7[1]. Применение нового катализатора позволит получить более качественный продукт с содержанием N-метиланилина 98,3%, анилина 1,3%, N,N-диметиланилина 0,4%.

При использовании нового катализатора, синтез ММА осуществляется при температуре 220–270°C и мольном соотношении анилин:метанол 1:2. Более высокая температура проведения процесса обуславливает высокие скорость реакции и удельную производительность контактного аппарата.

Сравнение параметров способа промышленного аналога и нового проектного решения представлено в таблице.

Сравнение параметров способа промышленного аналога и нового проектного решения [1, 2]

| Параметр процесса | Способ производства аналога | Новый способ |
|--|--|--|
| Режим организации стадии синтеза ММА | Непрерывный | Непрерывный |
| Состав катализатора, % масс. | НТК-4 (оксид меди (II) – 54; оксид хрома (III) – 14; оксид цинка – 11; остальное – оксид алюминия) | оксид меди – 12,8; оксид марганца – 2,8; оксид хрома – 1,4; оксид железа – 1,3; оксид кобальта – 0,7; оксид алюминия – 81,0. |
| Температура процесса, °С | 160–230 | 220–270 |
| Давление в реакторе | 0,005–0,04 МПа | 0,005–0,04 МПа |
| Мольное соотношение анилин : метанол | 1:(2–4) | 1:2 |
| Присутствие водорода | + | + |
| Требуется восстановление катализатора | + | + |
| Выход ММА | 97,9 | 98,3 |
| Выход ДМА | 1,5 | 0,4 |
| Нагрузка по анилину, г/дм ³ (кат) час | 280 | 900 |

Сырье, используемое на производстве-аналоге, позволяет получать продукт требуемого качества. Замена катализатора, производимая согласно новому способу, не потребует внесения изменений в качество и состав сырья, материалов, за исключением состава катализатора.

Процесс синтеза N-метиланилина проводят в трубчатом реакторе со стационарным слоем катализатора (в трубках). Получаемая на стадии синтеза продуктовая смесь направляется в дальнейшем в колонну парциальной конденсации, где непрореагировавший метанол отделяется от катализатора N-метиланилина. Отделенный от катализатора водный метанол подается на ректификацию для отгонки и концентрирования метанола, возвращаемого обратно в цикл. Катализатор N-метиланилина направляется на ректификацию для получения технического N-метиланилина и выделения непрореагировавшего анилина, который затем возвращается обратно в процесс.

В ходе произведенных технологических расчетов [3] было выявлено, что для устойчивой работы в данных условиях и производительности по N-метиланилину 50000 т/год, требуется реактор трубчатого типа с поверхностью теплообмена 598 м², объем катализатора для заполнения труб 9,69 м³. Так же произведен расчет вспомогательного оборудования. В результате выявлено, что замена старого катализатора на новый не требует значительных изменений в существующей технологической схеме производства N-метиланилина, а так же существенных экономических затрат.

Список литературы

1. Пат. 2274488 РФ, МПК В01J37/02, С07С211/48. Способ получения катализатора для синтеза n-метиланилина / Слепов С.К., Утробин А.Н., заявл. 18.10.2004, опубл. 20.04.2006.
2. Пат. 2205067 РФ, МПК С07С211/48, В01J23/86. Катализатор для получения n-метиланилина / Митин Н.А., Слепов С.К., Мерзлякова Н.В., заявл. 10.12.2001, опубл. 27.05.2003.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Под ред. Дытнерского, 2-е изд. М.: Химия, 1991. – 496 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ N-МЕТИЛАНИЛИНА

Солодунова С.В., Мохов В.М.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград,
e-mail: s.solodunova@gmail.com

Производство N-метиланилина осуществляют N-алкилированием анилина метанолом в присутствии водорода при атмосферном давлении в присутствии катализатора. Наибольшее распространение получил способ производства на промышленных медноокисных катализаторах конверсии оксида углерода серии НТК (НТК-4, НТК-4м, НТК-8, НТК-10, НТК-10-1) при 180–220°C [1]. В последнее время

для N-алкилирования аминов широко используют медьсодержащие катализаторы [2–3].

Анализ производства N-метиланилина в присутствии катализатора НТК-4 показал, что данная технология позволяет получить технический N-метиланилин требуемого качества. Стадия подготовки сырья к переработке в данном процессе состоит в испарении и смешивании реагентов, является простой в исполнении, потому не подвергалась детальному анализу. Основные проблемы при осуществлении данного способа связаны со стадией синтеза, а также выделения N-метиланилина. На стадии синтеза выявлен ряд недостатков на стадии синтеза, связанных с протеканием побочных процессов, потерей активности катализатора, а также необходимостью проведения процесса при относительно низких температурах и в присутствии водорода. Большая часть этих проблем вызвана применением катализатора НТК-4. Его эксплуатацию необходимо проводить в присутствии водорода при температуре не более 230°C. Четкое регулирование температуры в слое катализатора достигается путем применения трубчатых реакторов с циркуляцией теплоносителя в межтрубном пространстве. Также катализатор недостаточно селективен в отношении реакции монометилирования анилина и, как следствие, образуется побочный продукт – диметиланилин. Отсутствует возможность регенерации катализатора и после потери активности требуется его замена. Для увеличения срока службы катализатора, предотвращения его преждевременного осмоления, а также повышения его активности процесс ведут в присутствии водорода. При постепенном снижении активности катализатора температуру процесса повышают с шагом в 1–2°C. При достижении максимальной температуры в 230°C происходят необратимые повреждения катализатора и он подлежит утилизации. Анализ также показал, что из-за наличия большого количества компонентов в продуктовой смеси, выходящей из реактора, требуется сложная и энергоемкая схема выделения MMA и регенерации анилина и метанола. Поэтому было разработано предложение по замене катализатора НТК-4 на новый катализатор, содержащий оксиды меди, хрома, железа, кобальта и цинка на носителе из оксида алюминия [4].

При выборе катализатора руководствуются несколькими аспектами: активность, длительность работы и селективность. Катализатор НТК-4, уступает по данным параметрам новому катализатору. Способ производства нового катализатора включает пропитку носителя из оксида алюминия раствором нитрата меди с добавлением нитратов модифицирующих металлов из группы, включающей марганец, хром, железо, кобальт, цинк, сушку и прокалику пропитанного носителя при температуре, обеспечивающей эффективное превращение нанесенных нитратов

в оксиды соответствующих металлов. При этом после прокалики катализатор подвергают дополнительной пропитке раствором аммиака меди, содержание меди в котором в пересчете на оксид составляет 0,6–7,0% мас. по отношению к массе катализатора, сушат при 100–120°C и прокаливают при 230–250°C, причем после первой прокалки содержание оксида меди составляет 10,1–13% к массе катализатора, а после второй прокалки оно увеличивается на 0,6–5,0%. Сравнительные испытания показали, что такая обработка оказывает существенное влияние на длительность работы катализатора, а так же увеличивает стабильность в 1,5–2,0 раза [4].

Интервал допустимых температур процесса при использовании нового катализатора возрастает с 160–230°C до 220–270 °C. Более высокая температура проведения процесса обуславливает более высокие скорость реакции и удельную производительность контактного аппарата. При использовании нового катализатора, данная температура не приведет к его перегреву и дальнейшему повреждению, а позволит повысить селективность реакции и избежать образования большого количества диметиланилина. Повышение температуры способствует поддержанию газообразного состояния реакционной массы.

Установлено, что новый катализатор обладает свойствами, позволяющими получить продукт, с содержанием N-метиланилина 98,3%, анилина – 1,3%, N,N-диметиланилина – 0,4. Выход по N-метиланилину составляет 98,4% [4].

Очевидно, что описанный в патенте [4] катализатор позволяет проводить более селективное метилирование анилина в сравнении с катализатором НТК-4, обеспечивающим выход N-метиланилина в 97,9% при выходе диметиланилина в 1,5%.

Список литературы

1. Патент РФ 2066679, 6С 07 С211/48 Способ получения N-метиланилина / Якушкин М.И., Батрин Ю.Д., Николаев Ю.Т.; заявл. 21.06.95; опубл. 20.09.96.
2. А.с. СССР 644526, В 01 J 23/76 Катализатор для алкилирования ароматических аминов спиртами / Добровольский С.В., Григоров А.Ф., Бляхман Л.И.; заявл. 09.06.76; опубл. 30.01.79.
3. А.с. СССР 1327342, В 01 J 23/76 Катализатор для алкилирования анилина метанолом или этанолом / Глазырин И.М., Каменева О.В., Глазырин О.И., Михайлова Р.Е.; заявл. 16.05.93; опубл. 29.10.94.
4. Пат. 2274488 РФ, МПК В01J37/02, С07С211/48. Способ получения катализатора для синтеза n-метиланилина / Слепов С.К., Утробин А.Н., заявл. 18.10.2004, опубл. 20.04.2006.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ПРОКАЛКИ НЕФТЯНОГО КОКСА

Чекунов А.А., Леденев С.М.

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград,
e-mail: sanche13@mail.ru.*

Необходимым этапом подготовки к использованию товарного нефтяного кокса является

процесс его прокаливания. Процесс позволяет упорядочить структуру кокса, что приводит к улучшению качества и значительно повышает его товарную стоимость.

Сырой («зелёный») кусковой кокс для металлургии получают наиболее распространённым методом полунепрерывного (замедленного) коксования. Вследствие особенностей этой технологии кокс получается весьма неоднородным по физико-химическим и механическим свойствам как по высоте, так и по диаметру коксовой камеры. Это обусловлено неоднородностью температурного режима в реакторе, разной продолжительностью нахождения кокса в зоне реакции, коллоидной неустойчивостью исходного сырья коксования (несовместимость его компонентов) и другими факторами [1].

При нагревании сырого кокса вначале испаряется влага (таблица 3.1.1), затем начинается выделение недококсованных высокомолекулярных продуктов или фрагментов молекул, имеющих слабую связь со скелетом кокса. С нарастанием температуры эти продукты начинают разлагаться, переходя в кокс, дистиллят и газ. Содержание недококсованных продуктов в коксах замедленного коксования может достигать 5% и более и зависит, главным образом, от температуры коксования и природы сырья. Чем ниже температура коксования, тем больше содержание недококсованных продуктов в коксе и соответственно больше выход летучих веществ.

Газообразная часть летучих веществ представлена, в основном, пропаном, пропиленом, этаном, этиленом, метаном и водородом. С ростом температуры (выше 600°C) и продолжительности термообработки содержание водорода в составе газов увеличивается, а других компонентов (метана, сероводорода, двуокиси углерода) падает.

К основным реакциям процесса прокаливания относятся реакции структурных преобразований коксов, разложения и выделения летучих веществ. К побочным – процесс горения летучих и кокса, газофазные реакции превращения летучих и гетерогенные взаимодействия летучих, компонентов дымовых газов и кокса. Концентрация кислорода вдоль печи от горячей головки в сторону ввода.

В процессе прокаливания большая часть теплоты выделяется за счет горения летучих веществ и кокса (коксовой пыли), однако около 60% их уносится в печь дожига с дымовыми газами. Это связано с нехваткой кислорода, который расходуется на реакции горения.

Для увеличения количества сжигаемых летучих веществ необходимо повысить концентрацию кислорода в зоне выделения летучих веществ. Обычно это осуществляют вводом вторичного воздуха через горячую головку

печи, но такой способ недостаточно эффективен, т.к. большая часть кислорода при движении вдоль печи от горячей головки к вводу сырья помимо на горение летучих веществ и коксовой пыли расходуется на горение кокса, что снижает выход прокаленного кокса. Поэтому большего эффекта можно добиться с помощью принудительного ввода воздуха непосредственно в зону выделения летучих веществ (третичный воздух). При непосредственном вводе кислорода в зону выделения летучих веществ его расходуется больше на горение летучих веществ. Воспламенение газовой фазы летучих веществ происходит примерно в середине печи при 600°C [2].

На основании проведенного ранее структурно-функционального анализа действующей установки прокалики нефтяного кокса [3] и изучения теоретических основ процесса производства было установлено, что подвод дополнительного количества воздуха непосредственно в зону выделения летучих веществ позволит интенсифицировать процесс. Воздух необходимый для сжигания выделяющихся при нагреве нефтяного кокса летучих веществ, не проходит, как прежде, над раскаленным коксом, а поступает через отдельный трубопровод за зону прокаливания, попадая в область не столь высоких температур и взаимодействуя преимущественно с выделяющимися здесь летучими веществами и коксовой пылью, что способствует снижению угара прокаливаемого кокса.

В результате проведенных технико-технологических расчетов было определено, что для подачи воздуха в зону выделения летучих веществ необходима установка двух осевых вентиляторов фирмы Axiral FTDA-056-6-10 суммарной производительностью 16000 м³/ч и трубопровода для них диаметром 450 мм.

Таким образом, подвод воздуха непосредственно в зону выделения летучих веществ приведет к более полному сжиганию летучих веществ и коксовой пыли в пространстве печи прокаливания до 50–60%, что позволит уменьшить расход топлива на 16% и повысить годовую производительность печи по прокаленному коксу на более чем 1 тыс. т/г.

Список литературы

1. Глаголева О.Ф. Кокс нефтяной. Лекция 4. Прокаливание нефтяного кокса // МИР НЕФТЕПРОДУКТОВ. Вестник нефтяных компаний. – 2009. – №6. – С. 38–43
2. Грайворонский И.С. Улучшение качества нефтяного кокса // И.С. Грайворонский, А.П. Кинзуль, Ф.А. Бурюкин // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2013. – №10. – С.13.
3. Чекунов А.А., Леденев С.М. Анализ работы установки прокалики нефтяного кокса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №12–1. – С. 166–167.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЛОКА ЭКСТРАКЦИИ УСТАНОВКИ СЕЛЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ МАСЕЛ ФЕНОЛОМ

Эйсфельд К.Ю., Леденев С.М.

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград,
e-mail: eysfeld_kirill@mail.ru*

Совершенствование процессов производства смазочных материалов является приоритетным направлением для развития нефтеперерабатывающей промышленности в России и имеет важное значение для развития экономической ситуации в стране. Постоянное увеличение спроса на минеральные масла требует динамичной модернизации технологии получения базовых основ масел.

Особое влияние на качество и отбор базовых основ в технологической цепи получения оказывает процесс жидкостной экстракции на установках селективной очистки масляных фракций.

Данная работа посвящена совершенствованию действующей технологии селективной очистки масел фенолом типа А-37/1, предназначенной для частичного удаления из масляных дистиллятов и деасфальтизатов полициклических ароматических углеводородов и смолистых соединений. В этом процессе формируются такие важнейшие эксплуатационные характеристики масел как вязкостно-температурные свойства и стабильность против окисления. Производительность установки по сырью составляет 300 т/год, по продукту – 190 т/год.

На основании проведенного структурно-функционального анализа и патентно-информационного поиска установлено, что ситчатые тарелки экстракционной колонны обладают большим сопротивлением в зоне диспергирования, что ограничивает производительность колонны по суммарному объему фаз и требует удвоения числа теоретических ступеней для достижения эффективности разделения [1].

С целью увеличения выхода получаемых рафинатов и снижения кратности растворителя к сырью, предлагается заменить действующие ситчатые тарелки на регулярную насадку пленочного типа РН-ИМПА-02 фирмы «ИМПА Инжинеринг» [1]. Протекание наиболее эффективного массообменного процесса в экстракционной колонне обеспечивается рядом особенностей работы новых контактных устройств [2]:

1. За счет создания пленки дисперсной фазы с двухсторонней рабочей поверхностью происходит увеличение активной межфазной поверхности;

2. Создание насечек на поверхности насадки обеспечивает интенсивное возмущение контактирующих фаз;

Таблица 1

Сравнение показателей работы экстракционной колонны при переработке маловязкого дистиллята

| Показатели | Регулярная насадка | Ситчатая тарелка | |
|------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | при загрузке 30–35 м ³ /ч | при загрузке 30 м ³ /ч | при загрузке 35 м ³ /ч |
| Кратность растворитель:сырье | 1,89 – 2,02 | 2,0–2,2 | 1,9–2,0 |
| Отбор рафината, % | 58,7 – 60,2 | 55–58 | 54–55 |
| Рефракция рафината | 1,4648 -1,4659 | 1,4646–1,4654 | 1,4659 – 1,4664 |

Таблица 2

Сравнение показателей работы экстракционной колонны при переработке вязкого дистиллята

| Показатели | Регулярная насадка | Ситчатая тарелка |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | при загрузке 28 м ³ /ч | при загрузке 28 м ³ /ч |
| Кратность растворитель:сырье | 2,07 | 2,2–2,4 |
| Отбор рафината, % | 56,3 | 50–53 |
| Рефракция рафината | 1,4722 | 1,4719–1,4796 |

3. Искусственная турбулизация движения пленки вдоль поверхности насадки приводит к турбулизации движения жидкости в пленках.

4. Насадки пленочного типа РН-ИМПА-02 за счет регулярной упаковки элементов в слое насадки обеспечивают равномерное распределение потоков по сечению колонны, устраняют «проскоки» и «зависания» [3].

Контактные устройства фирмы «ИМПА Инжинеринг» имеют успешный опыт применения на предприятиях ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез» и ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» [4].

Сравнительный анализ работы экстракционных колонн оснащенных регулярной насадкой РН-ИМПА-02 и ситчатыми тарелками представлен в табл. 1 и 2.

Таким образом, проведенный сравнительный анализ и технико-технологический расчёт показал, что замена контактных устройств на регулярную насадку при сохранении технологиче-

ских параметров работы оборудования приводит к увеличению выхода рафинатов до 6% (об.), снижению кратности растворителя к сырью до 15% (об.) и расширению диапазона устойчивой работы колонны по загрузке сырьём.

Список литературы

1. Эйсфельд К.Ю. Анализ установки селективной очистки масел фенолом / К.Ю. Эйсфельд С.М. Леденев // Всероссийская научная конференция «Переработка углеводородного сырья. Комплексные решения»: тез. докл./ФГБОУ ВО «Самарский гос. техн. ун-т» – Самара, 2016. – С. 310–311.
2. Раджаб Мохамед, Леденёв С.М. Анализ установки селективной очистки масел фенолом // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 2. – С. 110–111.
3. Осинцев А.А. Моделирование и совершенствование технологии экстракционной очистки нефтяных масляных фракций: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Уфа, 2008. – 24 с.
4. Осинцев А.А., Зиганшин К.Г., Зиганшин Г.К., Логинов С.А., Косильников А.В., Мыльцын А.В. Опыт модернизации экстракционных колонн процесса селективной очистки масляных фракций и деасфальтизата фенолом и N-метилпирролидоном на ОАО «Рязанский НПЗ» // Теория и практика массообменных процессов химической технологии (Марушкинские чтения): Тезисы докладов Всерос. науч. конф. / Редкол.: Н.А. Самойлов и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2006. – С.73.

В журнале «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются научные статьи по естественным и техническим наукам, по следующим научным направлениям:

БИОЛОГИЧЕСКИЕ науки
ВЕТЕРИНАРНЫЕ науки
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ науки
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ науки
МЕДИЦИНСКИЕ науки
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ науки
ТЕХНИЧЕСКИЕ науки
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ науки
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ науки
ХИМИЧЕСКИЕ науки
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ науки

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9–95 – 850 знаков,

Реферат (аннотация) должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо (содержит информацию: название статьи, ФИО авторов, перечень тех документов, которые автор высылает, куда и с какой целью) и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

16. Статьи в соответствии с правилами для авторов могут быть представлены через **«Личный портфель»** автора:

Работы, поступившие через **«Личный портфель автора»** публикуются в первую очередь.

Взаимодействие с редакцией посредством **«Личного портфеля»** позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в **«Личном портфеле»** автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ¹Шварц 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 FACTORS¹Shvarts 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).

Для опубликования работы необходимо прислать на электронный адрес **edition@ae.ru** следующий комплект документов:

1. Текст публикации в формате Word;
2. Сопроводительное письмо от авторов публикации в произвольной форме с указанием названия журнала и научного раздела для опубликования работы;
3. Копию документа об оплате;
4. Сведения об авторах (см. анкету автора журнала);

АНКЕТА АВТОРА ЖУРНАЛА
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

| | |
|----------------------|--|
| Фамилия Имя Отчество | |
| Название статьи | |
| Ученая степень | |
| Ученое звание | |
| Место работы | |
| Должность | |
| Почтовый Адрес | |
| Электронный адрес | |

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СОПРОВОДИТЕЛЬНОГО ПИСЬМА

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть обязательно подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что размещение научной статьи «НАЗВАНИЕ СТАТЬИ», ФИО авторов в журнале «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» не нарушает никаких авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем публикации бумажной версии журнала, а также размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Автор (авторы) согласен на обработку в соответствии со ст.6 Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 г. №152-ФЗ своих персональных данных, а именно: фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность, место(а) работы и/или обучения, контактная информация по месту работы и/или обучения, в целях опубликования представленной статьи в научном журнале.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» и размещенными на официальном сайте журнала.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение 1 месяца.

Стоимость публикации статьи

3500 руб. . – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис "Личный портфель";

5700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса "Личный портфель";

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 2000 рублей (при оплате лично авторами, при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис "Личный портфель". **Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.**

Для авторов, являющихся членами РАЕ, при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте *без использования сервиса "Личный портфель"* издательские расходы оплачиваются в сумме 3750,00 руб.

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 четырнадцати рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8412)-304108,
Факс (8452)-477677

✉ stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
<http://www.rae.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 (2017 г.) | На 6 месяцев (2017 г.) | На 12 месяцев (2017 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 <i>Форма № ПД-4</i> | |
| | ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания» | |
| | <small>(наименование получателя платежа)</small> | |
| | ИНН 5836621480 | 40702810500000035366 |
| | <small>(ИНН получателя платежа)</small> | <small>(номер счёта получателя платежа)</small> |
| | Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва | |
| | <small>(наименование банка получателя платежа)</small> | |
| | БИК 044525058 | 30101810045250000058 |
| | КПП 583601001 | <small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small> |
| | Ф.И.О. плательщика _____ | |
| | Адрес плательщика _____ | |
| | Подписка на журнал « _____ » | |
| <small>(наименование платежа)</small> | | |
| 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 _____ | | |
| Кассир | СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i> | |
| | ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания» | |
| | <small>(наименование получателя платежа)</small> | |
| | ИНН 5836621480 | 40702810500000035366 |
| | <small>(ИНН получателя платежа)</small> | <small>(номер счёта получателя платежа)</small> |
| | Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва | |
| | <small>(наименование банка получателя платежа)</small> | |
| | БИК 044525058 | 30101810045250000058 |
| | КПП 583601001 | <small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small> |
| | Ф.И.О. плательщика _____ | |
| | Адрес плательщика _____ | |
| | Подписка на журнал « _____ » | |
| <small>(наименование платежа)</small> | | |
| 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 <i>Форма № ПД-4</i> | |
| | ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания» | |
| | <small>(наименование получателя платежа)</small> | |
| | ИНН 5836621480 | 40702810500000035366 |
| | <small>(ИНН получателя платежа)</small> | <small>(номер счёта получателя платежа)</small> |
| | Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва | |
| | <small>(наименование банка получателя платежа)</small> | |
| | БИК 044525058 | 30101810045250000058 |
| | КПП 583601001 | <small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small> |
| | Ф.И.О. плательщика _____ | |
| | Адрес плательщика _____ | |
| | Подписка на журнал « _____ » | |
| <small>(наименование платежа)</small> | | |
| 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 _____ | | |
| Кассир | СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i> | |
| | ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания» | |
| | <small>(наименование получателя платежа)</small> | |
| | ИНН 5836621480 | 40702810500000035366 |
| | <small>(ИНН получателя платежа)</small> | <small>(номер счёта получателя платежа)</small> |
| | Филиал «Бизнес» ПАО «Совкомбанк» г. Москва | |
| | <small>(наименование банка получателя платежа)</small> | |
| | БИК 044525058 | 30101810045250000058 |
| | КПП 583601001 | <small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small> |
| | Ф.И.О. плательщика _____ | |
| | Адрес плательщика _____ | |
| | Подписка на журнал « _____ » | |
| <small>(наименование платежа)</small> | | |
| 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 845–2–477–677 или e-mail: stukova@rae.ru

**ЗАКАЗ ЖУРНАЛА
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: stukova@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 815 рублей

Для юридических лиц – 1650 рублей

Для иностранных ученых – 1815 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

| | |
|--|--|
| Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма | |
| Сканкопия платежного документа об оплате | |
| ФИО получателя полностью | |
| Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно | |
| ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы | |
| Название публикации | |
| Название журнала, номер и год | |
| Место работы | |
| Должность | |
| Ученая степень, звание | |
| Телефон (указать код города) | |
| E-mail | |

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: (8412)-304108, (8452)-477-677

По запросу (факс 8452-477-677, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.