

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 4 2017

Часть 6

ISSN 2409-529X

Журнал издаётся с 2014 года

Импакт фактор
РИНЦ – 0,336

Электронная версия журнала: www.eduherald.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

к.и.н., профессор РАЕ **Бизенкова Мария Николаевна**

Заместители главного редактора:

к.и.н., профессор РАЕ **Старчикова Наталия Евгеньевна**

Бизенков Евгений Александрович

Ответственный секретарь

Нефедова Наталья Игоревна

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акбасова А.Д. (г. Туркестан), Алтайулы С.А. (г. Астана), Андреева А.В. (г. Уфа), Андреева Н.В. (г. Белгород), Бадюков В.Ф. (г. Хабаровск), Белецкая Е.А. (г. Белгород), Берестнева О.Г. (г. Томск), Березина А.В. (г. Екатеринбург), Валиев М.М. (г. Уфа), Виштак Н.М. (г. Балаково), Бубновская О.В. (г. Артем), Выхрыстюк М.С. (г. Тобольск), Голубева Г.Н. (г. Набережные Челны), Гормаков А.Н. (г. Томск), Горностаева Ж.В. (г. Шахты), Горишунова Н.К. (г. Курск), Горюнова В.В. (г. Пенза), Губина Н.В. (г. Нижнекамск), Долгополова А.Ф. (г. Ставрополь), Доница А.Д. (г. Волгоград), Евстигнеева Н.А. (г. Москва), Егорова Ю.А. (г. Чистополь), Егорычева Е.В. (г. Волжский), Ершова Л.В. (г. Шуя), Зайцева О.С. (г. Тобольск), Заярная И.А. (г. Находка), Киреева Т.В. (г. Нижний Новгород), Кисляков П.А. (г. Москва), Карпов С.М. (г. Ставрополь), Кобзева О.В. (г. Мурманск), Кобозева И.С. (г. Саранск), Коваленко Е.В. (г. Омск), Кондратьева О.Г. (г. Уфа), Конкиева Н.А. (г. Санкт-Петербург), Косенко С.Т. (г. Санкт-Петербург), Корельская И.Е. (г. Архангельск), Кочева М.А. (г. Нижний Новгород), Кочеткова О.В. (г. Волгоград), Кубалова Л.М. (г. Владикавказ), Лапп Е.А. (г. Волгоград), Кунусова М.С. (г. Астрахань), Кучинская Т.Н. (г. Чита), Лебедева Е.Н. (г. Оренбург), Кубалова Л. М. (г. Владикавказ), Лапп Е.А. (г. Волгоград), Медведев В.П. (г. Таганрог), Минахметова А.З. (г. Елабуга), Михайлова Т.Л. (г. Нижний Новгород), Николаева Л.В. (г. Якутск), Новикова Л.В. (г. Владимир), Омарова П.О. (г. Махачкала), Орлова И.В. (г. Москва), Осин А.К. (г. Шуя), Панов Ю.Т. (г. Владимир), Пелькова С.В. (г. Тюмень), Постникова Л.В. (г. Москва), Преображенский А.П., Ребро И.В. (г. Волжский), Решетников О.М. (г. Москва), Рыбинцева Г. В., Ткалич С.К. (г. Москва), Павлова Е.А. (г. Санкт-Петербург), Парушина Н.В. (г. Орел), Растеряев Н.В. (г. Новочеркасск), Рева Г.В. (г. Владивосток), Рогачев А.Ф. (г. Волгоград), Рыбанов А.А. (г. Волжский), Салаватова С.С. (г. Стерлитамак), Семёнова Г.И. (г. Тобольск), Сенкевич Л.Б. (г. Тюмень), Тарануха Н.А., Тесленко И.В. (г. Екатеринбург), Ткалич С.К. (г. Москва), Федуленикова Т.Н. (г. Владимир), Френкель Е.Э. (г. Вольск), Шалагинова К.С. (г. Тула), Шестак О.И. (г. Владивосток)

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ И СТУДЕНТЫ:

Лошадкина А.А. (г. Казань), Горохова Е.Х. (г. Якутск), Негорожжина А.В. (г. Ставрополь), Нуржан А.Н. (г. Астана), Гареева Э.И. (г. Уфа), Саврей Д.Ю. (г. Ухта)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Журнал «МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство – ЭЛ № ФС-77-55504

Ответственный секретарь редакции – Нефедова Наталья Игоревна

тел. +7 (499) 705-72-30

e-mail: studforum@rae.ru

Почтовый адрес: г. Москва, 105037, а/я 47, Академия Естествознания,
редакция журнала «Международный студенческий научный вестник»

Издательство и редакция: Информационно-технический отдел
Академии Естествознания

Техническая редакция и верстка Л.М. Митронова

Подписано в печать 08.09.2017

Формат 60х90 1/8

Типография ИД «Академия Естествознания»,

Саратов, ул. Мамантовой, 5

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 21,76

Тираж 500 экз.

Заказ МСНВ/4-2017

СОДЕРЖАНИЕ

Архитектура

«ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В АРХИТЕКТУРЕ

Крыласова Е.А., Смирнова Е.В.

793

Биологические наукиАНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ
ПРОМЫСЛОВЫХ МАССИВОВ ТРОСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ*Замков А.А., Козлачков А.П., Рязанкин А.Е., Костин В.Е., Ребро И.В., Соколова Н.А.*

797

Медицинские наукиПАРАМЕТРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ОРГАНИЗМА, ОТРАЖАЮЩИЕ УРОВЕНЬ
КАРБОНИЛЬНОГО СТРЕССА*Вавилов Н.В.*

802

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИСУТСТВИЯ ВРАЧА НА ОБЪЕКТИВНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ
УРОФЛОУМЕТРИИ У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ МОЧЕИСПУСКАНИЯ*Кулеши П.А., Багаева А.А.*

805

ОЦЕНКА ПРЕДТЕСТОВОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФАКТИЧЕСКАЯ ЛЕТАЛЬНОСТЬ
ПРИ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ*Ретина И.Б.*

808

Педагогические науки

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАТНСАД В ОБУЧЕНИИ

Богатырёв И.Н., Часов К.В.

811

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЫ В МАТНСАД

Бредун А.Н., Часов К.В.

815

ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Веденеев В.Д., Часов К.В.

819

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИИ

Винюков В.В., Часов К.В.

824

СТАНДАРТНОЕ И НЕСТАНДАРТНОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ
В ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЕ*Гуныкин В.Ю., Часов К.В.*

830

ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ДОУ

Елохина А.А., Кудрякова Д.А., Моругина В.В.

834

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ В ИНТЕРАКТИВНОМ ОБУЧАЮЩЕМ ДОКУМЕНТЕ

Иноземцев С.А., Часов К.В.

837

ТЕХНОЛОГИЯ ПОРТФОЛИО КАК СРЕДСТВО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА

Касимова И.Д., Юревич С.Н.

842

РАЗВИТИЕ «ТВЕРДЫХ» НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ*Нуренок П.А.*

845

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ*Садков К.О., Часов К.В.*

848

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ И КОРРЕКЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ
И ПРЕОДОЛЕНИЮ НАРУШЕНИЙ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ*Цидина О.В.*

852

Психологические наукиОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О РОДИТЕЛЬСКИХ РОЛЯХ У МАТЕРЕЙ,
СОСТОЯЩИХ В ПОВТОРНОМ БРАКЕ*Мокрова Н.Е., Булыгина Т.Б.*

856

ОСОБЕННОСТИ ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВЬЮ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО
И ВЫПУСКНОГО КУРСОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА*Томилова М.И., Новикова И.А.*

859

Социологические науки

АНАЛИЗ ЦЕННОСТЕЙ СОЦИАЛЬНО-ДЕЗАДАПТИРОВАННОЙ СЕМЬИ
КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

Ульяновская Ю.С.

864

Технические науки

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИИ ЗАКРЫТОГО ПОЛИГОНА ТБО
МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОГО ПИРОЛИЗА

Бабухина Е.Е., Адамов А.П.

867

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТУРИСТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Гагарин П.В.

870

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ

Гащенко И.А.

874

ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ
БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

Гигатадзе Я.А.

877

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОПЛАТЫ УСЛУГ ЛПУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРОВ

Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Ерин А.Н.

881

ФУНКЦИИ НАВИГАТОРА МЕДИЦИНСКИХ DICOM-ИЗОБРАЖЕНИЙ

Горюнова В.В., Кухтевич И.И., Ерин А.Н.

885

ИССЛЕДОВАНИЕ НОРМ И ПАТОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Горюнова Т.И., Кухтевич И.И.

889

МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЛИПСОИДА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ MEMS
ДАТЧИКОВ ОРИЕНТАЦИИ В СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПОСТАНОВКЕ

Горянина К.И., Лукьянов А.Д.

893

О МЕТОДИКАХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Косых А.В.

896

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА
В ТУРИСТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Красникова О.Н.

899

РАССЕЯНИЕ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ НА ОБЪЕКТАХ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

Кубрак Е.В.

902

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГРОЗОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Кузнецов Д.А.

905

О ПРОГНОЗИРОВАНИИ ХАРАКТЕРИСТИК РАССЕЯНИЯ ОБЪЕКТОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ
НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Лантева Г.А.

910

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ

Лесных О.М.

914

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Майбородина А.С.

918

ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССЕЙВАЮЩИХ СВОЙСТВ ОБЪЕКТОВ

Панкова В.А.

922

ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТОВ

Тамбовцев Г.А.

926

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН В МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Тутицина Т.В.

929

ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ НА БАЗЕ
РАДИОГЛОГРАФИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Тутицина Т.В.

932

Филологические науки

КНИГА «ПЛАНЕТА АФОН» МИГЕЛЯ SEVERO О ПРАВОСЛАВИИ
Абдулов А.Б. 936

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КНИГИ В.И. ХОЛОДНОГО
«РУССКАЯ ВСЕМИРНАЯ ИДЕЯ И УКРАИНСКИЙ СЕПАРАТИЗМ»
Абдулов А.Б. 939

Химические науки

НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
Гаглоева Д.И., Неёлова О.В. 942

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ СЛЮНЫ КАК МИНЕРАЛИЗИРУЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ
Дзарасова М.А., Неёлова О.В. 945

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ ПОРОШКОВЫХ СМЕСЕЙ НИКЕЛЯ
С ГЕРМАНИЕМ ПРИ МЕХАНОХИМИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ
Дзугаева М.А., Кубалова Л.М. 949

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛА ДЛЯ ИМИТАЦИИ КАМНЕЙ-САМОЦВЕТОВ
Ибрагимов Г.Ф., Нарतिकоева А.О. 954

CONTENTS

Architecture

«GREEN TECHNOLOGIES» IN ARCHITECTURE

Krylasova E.A., Smirnova E.V.

793

Biological sciences

THE ANALYSIS OF RESULTS OF FORWARDING RESEARCHES OF OPERATIONAL STOCKS OF TRADE MASSIFS OF REED ORDINARY IN THE VOLGOGRAD REGION

Zamkov A.A., Kozlachkov A.P., Rjazankin A.E., Kostin V.E., Rebko I.V., Sokolova N.A.

797

Medical sciences

PARAMETERS OF BIOLOGICAL LIQUIDS, REFLECTING THE LEVEL OF CARBONILE STRESS

Vavilov N.V.

802

RESEARCH INFLUENCE OF PRESENCE OF THE DOCTOR ON THE UROFLOWMETRY RESULTS OBJECTIVITY AT PATIENTS WITH URINATION DISFUNKTION

Kulesh P.A., Bagaeva A.A.

805

EVALUATION OF THE PRETEST PROBABILITY AND THE ACTUAL MORTALITY FROM PULMONARY THROMBOEMBOLISM IN THE CLINIC OF INTERNAL DISEASES

Repina I.B.

808

Pedagogical sciences

PECULIARITIES OF USING MATHCAD IN TRAINING

Bogatyrev I.N., Chasov K.V.

811

RESEARCH OF CALCULATING THE BACK MATRIX IN MATHCAD

Bredun A.N., Chasov K.V.

815

CALCULATION OF LIMITS IN THE INTERACTIVE TRAINING ENVIRONMENT

Vedeneev V.D., Chasov K.V.

819

APPLICATION OF THE INTERACTIVE TRAINING ENVIRONMENT FOR RESEARCH OF FUNCTION

Vinyukov V.V., Chasov K.V.

824

STANDARD AND NON-STANDARD SOLUTION OF SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS IN THE INTERACTIVE TRAINING MEDIUM

Gunkin V.Yu., Chasov K.V.

830

INCLUSIVE EDUCATION IN THE CONDITIONS OF KINDERGARTEN

Elokhina A.A., Kudryakova D.A., Morugina V.V.

834

INVESTIGATION OF SEQUENCES IN THE INTERACTIVE TRAINING DOCUMENT

Inozemtsev S.A., Chasov K.V.

837

PORTFOLIO TECHNOLOGY AS A PRESENTATION TOOL PEDAGOGIC EXPERIENCE

Kasimova I.D., Yurevich S.N.

842

THE DEVELOPMENT OF «HARD» SKILLS OF STUDENTS IN THE CLASSROOM

Nurenok P.A.

845

INVESTIGATION OF THE NUMERICAL SOLUTION OF EQUATIONS IN THE INFORMATIONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Sadkov K.O., Chasov K.V.

848

DIAGNOSTIC AND REMEDIAL TECHNIQUES FOR IDENTIFYING AND ADDRESSING VIOLATIONS OF SPEECH DEVELOPMENT

Tsidina O.V.

852

Psychological sciences

FEATURES OF REPRESENTATIONS ABOUT PARENT ROLES IN MOTHERS OF REPEATED MARRIAGE

Mokrova N.E., Bulygina T.B.

856

FEATURES RELATED TO HEALTH OF STUDENTS FIRST AND GRADUATE COURSES IN MEDICAL FACULTY

Tomilova M.I., Novikova I.A.

859

Sociological sciences

- ANALYSIS OF VALUES OF SOCIALLY MALADJUSTED FAMILIES AS A NECESSARY
CONDITION OF SOCIAL PREVENTION 864
Ulyanovskaya Y.S.

Technical sciences

- ECOLOGICAL SAFETY TECHNOLOGY OF ELIMINATION OF CLOSED SOLID
WASTE LANDFILL BY METHOD OF PLASMA PYROLYSIS 867
Babukhina E.E., Adamov A.P.
- THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN TEACHING STUDENTS TOURIST ACTIVITIES 870
Gagarin P.V.
- THE MANAGEMENT OF ELECTRICAL NETWORKS 874
Gaschenko I.A.
- THE POSSIBILITY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF MODERN WIRELESS
COMMUNICATION SYSTEMS 877
Gigatagze Ya.A.
- AUTOMATION OF THE PROCESS OF PAYMENT OF SERVICES OF LPU WITH USING FILTERS 881
Goryunova V.V., Goryunova T.I., Erin A.N.
- FUNCTIONS OF THE NAVIGATOR OF MEDICAL DICOM-IMAGES 885
Goryunova V.V., Kukhtevich I.I., Erin A.N.
- STUDY OF NORMS AND PATHOLOGIES OF ELECTROCARDIOSIGNAL
WITH USING NEURAL NETWORKS 889
Goryunova T.I., Kukhtevich I.I.
- METHOD OF IDENTIFICATION OF RESPONSE ELLIPSOID PARAMETERS
OF MEMS ORIENTATION SENSORS IN STOCHASTIC SETTING 893
Goryanina K.I., Lukyanov A.D.
- ABOUT THE METHODOLOGIES USED IN DISTANCE LEARNING 896
Kosyh A.V.
- ABOUT THE POSSIBILITY OF INCREASING LABOUR PRODUCTIVITY
IN TOURISM ORGANIZATIONS 899
Krasnikova O.N.
- THE SCATTERING OF ULTRA-WIDEBAND SIGNALS IN COMPLEX OBJECTS 902
Kubrak E.V.
- THE POSSIBILITIES OF DEVELOPMENT OF MODERN STORM ENERGY 905
Kuznetsov D.A.
- ABOUT PREDICTING THE SCATTERING CHARACTERISTICS OF COMPLEX OBJECTS BASED
ON NEURAL NETWORK TECHNOLOGY 910
Lapteva G.A.
- THE INFORMATION TECHNOLOGIES IN INNOVATIVE EDUCATIONAL PROCESSES 914
Lesnyh O.M.
- THE USE OF AUTOMATED SYSTEMS IN EDUCATION SYSTEMS 918
Mayborodina A.S.
- THE POSSIBILITIES OF DETERMINING THE SCATTERING PROPERTIES OF OBJECTS 922
Pankova V.A.
- SOME APPLICATIONS OF INTELLIGENT ROBOTS 926
Tambovtsev G.A.
- THE FEATURES OF PROPAGATION OF RADIOWAVES IN WIRELESS NETWORKS 929
Tupitsina T.V.
- THE FORMATION OF RADAR IMAGES OBJECTS ON THE BASIS OF RADIOHOLOGRAPHIC APPROACH 932
Tupitsina T.V.
- Philological sciences***
- THE BOOK «PLANET OF AFON» OF MIGEL SEVERO ON ORTHODOXY 936
Abdulov A.B.

SOCIAL PROBLEMS OF THE BOOK OF V.I. COLD «RUSSIAN ALLPEACE IDEAS
AND UKRAINIAN SEPARATISM»

Abdulov A.B.

939

Chemical sciences

NEW PROMISING METALLIC MATERIALS

Gagloeva D.I., Neyolova O.V.

942

THE SPECIFIC PROPERTIES AND FUNCTIONS OF SALIVA AS MINERALIZING FLUID

Dzarasova M.A., Neyolova O.V.

945

INTERACTION BETWEEN THE POWDER MIXTURES COMPONENTS OF NICKEL
AND GERMANIUM DURING THE MECHANOCHEMICAL SYNTHESIS

Dzugaeva M.A., Kubalova L.M.

949

THE USE OF GLASS FOR IMITATION GEM STONES

Ibragimov G.F., Nartikoeva A.O.

954



IX Международная студенческая научная конференция

«СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2017»

Глубокоуважаемые коллеги!

Уважаемые участники форума!

Итоги IX Международного студенческого научного форума 2017 г., прошедшего с 1 декабря 2016 г. по 1 июня 2017 г.

Студенческий научный форум проводится в два этапа:

1. Прием работ, размещение и обсуждение на сайте <https://www.scienceforum.ru/>
2. Проведение заседания лучших студентов по итогам проведения форума (Научный парк МГУ, Москва)

Оргкомитет, редакция журнала «Международный студенческий научный вестник» (Импакт-фактор РИНЦ = 0,336) и Российская Академия Естествознания (Международная ассоциация ученых, преподавателей и специалистов) благодарит всех студентов, принявших участие в работе ФОРУМА, а также преподавателей за большую работу, проведенную в рамках форума!

С каждым годом Международный студенческий научный форум привлекает все больше участников из разных уголков России и стран ближнего и дальнего зарубежья.

Каждый следующий студенческий форум расширяет не только географические, но и тематические границы, затрагивая самые актуальные проблемы всех отраслей современной науки.

На прошедшем форуме 2017 года работало 634 научные секции по 23 научным направлениям, было представлено 9536 докладов.

Для сравнения, на Форум-2009 было представлено 408 докладов.

В обсуждении докладов приняли участие 5799 человек.

Опубликовано на сайте более 28828 комментариев и вопросов.

В связи с этим можно с уверенностью заявить, что IX Международная студенческая научная конференция «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2017» явился наиболее масштабной и представительной студенческой научной конференцией!

По решению Президиума Российской Академии Естествознания (РАЕ) студенты награждены дипломами в трёх номинациях:

- «За лучшую студенческую научную работу» – 1268 докладов
- «За лучшую студенческую научную работу, вызвавшую наибольший (по числу просмотров) интерес участников – 21 доклад
- «За активное участие в работе форума» – 21 студент

В рамках IX Международной студенческой электронной научной конференции «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2017» зарегистрировали секцию 634 научных руководителя.

Лучшие руководители секций форума – 344 человека – награждены дипломами РAE «За руководство научно-исследовательской работой студентов Международной электронной научной конференции «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2017».

Руководителям ВУЗов выдавались свидетельства, подтверждающие участие студентов и сотрудников ВУЗов и работу в качестве соорганизаторов форума.

Лучшие студенты были награждены дипломами на основании решений руководителей секций, решении Оргкомитета форума (рекомендаций участников форума и статистических данных комментирования и посещаемости страниц авторов).

Лучшие руководители НИРС были приглашены для выступления с докладами и для вручения дипломов на Международную научную конференцию «Актуальные вопросы науки и образования» г. Москва (ул. Садовая-Спасская, д. 21/1).

Заседание форума лучших студентов с вручением дипломов лучшим студентам было проведено 1 июня 2017 (Москва, Ленинские горы, Научный парк МГУ). В заседании приняли участие более 130 студентов из 42 городов России и стран ближнего зарубежья, 28 руководителей секций. Во время работы заседания были заслушаны 48 докладов студентов, торжественно награждены дипломами за лучшую студенческую работу 49 студентов.

С 1 апреля 2017 г. каждый студент, представивший работу на форум, может получить именной сертификат участника форума, ссылка для получения сертификата опубликована на сайте форума (www.scienceforum.ru) на странице с размещенной работой.

Материалы IX Международной студенческой научной конференции «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2017» будут опубликованы в двух вариантах:

Публикация в Приложении к журналу «Международный студенческий научный вестник» (издается как в электронном, так и в печатном виде, размещается на сайте Академии www.gae.ru в свободном доступе, информация об опубликовании будет выслана студентам).

Публикация статьи в журнале «Международный студенческий научный вестник» (РИНЦ = 0,336) без дополнительной оплаты. Материалы для опубликования принимаются строго по правилам журнала через **Личный портфель автора** <https://www.eduherald.ru/>. Обращаем Ваше внимание, что при добавлении статьи через личный портфель в графе «Оплата» необходимо прикрепить файл с направлятельным письмом от руководителя секции. Журнал **издается как в электронном, так и в печатном виде, размещается на сайте Академии www.gae.ru в свободном доступе, информация об опубликовании будет выслана студентам, заказы на высылку печатных экземпляров будут приниматься после издания журналов.**

От имени Российской Академии Естествознания и Оргкомитета IX Международной студенческой научной благодарим всех участников заседания лучших студентов за активное участие!

Ваши пожелания и отзывы о работе форума просим направлять по адресу stukova@rae.ru.

Приглашаем Вас принять участие в работе Международного студенческого форума 2018, который традиционно начнет свою работу с 1 декабря 2017 г. Подробная информация об условиях проведения форума будет выслана дополнительно по электронной почте во второй половине ноября 2017 г.

УДК 72:608.2

«ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В АРХИТЕКТУРЕ**Крыласова Е.А., Смирнова Е.В.***ФГБОУ ВПО Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, e-mail: krylasova.ekaterina@yandex.ru*

В данной статье описаны преимущества использования «зеленых» технологий в строительстве. Статья содержит ценные сведения о способах и методах использования новых технологий. Большое внимание в работе уделяется инновационным строительным материалам. Они являются фундаментальной основой современного подхода для обеспечения более высокого качества конструкций и экологически чистой среды. Авторы отмечают, что использование энергии мха и солнечных панелей в будущем позволит инженерам сэкономить на использовании электричества. Так же «зеленые» технологии позволяют использовать меньше энергии, поэтому предоставляется вполне возможным сохранить потребляемые природные ресурсы и уменьшить количество выбросов парниковых газов. В статье подчеркивается необходимость дальнейшего более тщательного изучения и исследования и применения на практике новых методов строительства.

Ключевые слова: «зеленые» технологии, энергоэффективные системы, экологически чистые, природные ресурсы, строительные материалы, архитектура устойчивого развития, экологическая устойчивость

«GREEN TECHNOLOGIES» IN ARCHITECTURE**Krylasova E.A., Smirnova E.V.***Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNGASU), Nizhny Novgorod, e-mail: krylasova.ekaterina@yandex.ru*

The given article describes the advantages of using green technologies. The paper provides valuable information about the ways the new technologies can be used. Much attention is given to the innovative construction materials. This is the fundamental basis of the modern approach to provide the high quality structures and ecologically friendly environment. It is noted that the use of energy moss and solar panels will allow the engineers to save on electricity and «green» technologies allow using less energy, so it is possible to save natural resources and limit the quantity of greenhouse gases emission. The article emphasizes the need to examine and research the new construction methods more properly.

Keywords: green technologies, energy efficient system, ecologically friendly, natural resources, construction materials, sustainable architecture, environmental sustainability

The current interest in the problem lies in the fact that nowadays «green technologies» have become very popular. The use of energy efficient systems and construction of «green» buildings are quite relevant and developed abroad. These technologies and the idea to save natural resources itself have become a lifestyle for thousands of people who care about nature. In Russia green buildings structures are being promoted primarily as a fashionable trend, «ecological responsibility» which was given publicity. The authors note that «green» technologies allow using less energy, so it is possible to save natural resources and limit the quantity of greenhouse gases emission. Sergey Donskoy, the Minister of Natural Resources and Environment of the Russian Federation, stresses: «Implementation of «green» technologies is one of the guarantees of sustainable and long-term growth of the economy» [1]. The Russian market has been rapidly developing in this field. Green technologies have become available even for people with average income. Unfortunately, information about «green» systems is rather limited in Russian

magazines, so the authors have studied some foreign resources and ready to represent some of the most popular «green» technologies used.

There are a big number of common architectural actions essential to reach sustainable architectural goals. Some of them are: environmental protection, preservation of cultural values and human lifestyles, optimization of natural and artificial resources, reduction of wastes and power consumption etc. Some actions are extremely efficient and cost-effective while the others are extremely costly. Evidently, the ideal objective would be the construction of all the buildings with the highest level of sustainability, at the least possible economic cost. Based on the mentioned above it is important to select the most economically efficient, architecturally sustainable actions, within the certain frame budget. These actions must be classified in terms of economic cost and environmental efficiency. There are 38 established sustainable indicators used to calculate the environmental efficiency of each action.

American scientists in UCLA invented the way of carbon dioxide production based on

the constructions similar by its characteristics to the concrete. Carbon dioxide exhausts from electro stations are used as the main component of the green concrete. New material is called CO2NCRETE (the combination of the carbon dioxide formula – (CO₂) and the word «concrete»). What is important, the production of traditional concrete produces about 5 % of total word carbon dioxide pollution. The scientists believe the green concrete will lower the air pollution level because during its production there are no toxic wastes, as well as refined carbon dioxide production. Due to this invention the new application method of stored carbon dioxide has been found. Some experimental samples of green concrete were produced in universities' labs nowadays. The mixture of carbon dioxide and chalk was placed in a 3d printer to make the final product. Furthermore, the inventors plan to set up the mass production of co2ncrete.

Next year Bio Mason Company will release to the market eco-friendly growing clean bricks. Since 2012 this start up from North Carolina has already made a breakdown in the field of construction materials. The technology of growing the bricks from sand and bacteria, developed by them, does no harm to the environment because there is no need to bake bricks in oven. Nowadays the demand for eco-friendly building materials is constantly growing; so these bricks with minimum carbon trace can take a significant part of eco-sustainable construction market. In 2013 the company has won the prize of 56 hundred thousand dollars on Postcode Lottery «Green Challenge». Since that time the engineers in Darem have been running the pilot factory, producing 1500 bricks a week. As well as the traditional bricks, made of sand, they require calcination during 3-5 days. As a result of it every year approximately 8000 mln tons of CO₂ get released into the atmosphere. Growing bio bricks from bio mason costs 2-3 mln tons. According to the company's announcement, the bricks also absorb harmful substances, improving the eco climate [2].

Transparent wood. Swedish researchers from the King's technical institute have created the innovative material – transparent wood. With the use of this material the constructions that don't block the natural sunlight can be built. During this research the scientist removed lignin which is a part of all plants. This structure polymer holds approximately 95 percent of the sunlight. But after removal of this polymer lumber it remains opaque, later transformed to the white mass. To achieve the shallow effect the wood was polymerized by methilacrilate, as a

result a wood veneer with Plexiglas was created. During this process the given structure remained still. New material became shallow and twice as strong as Plexiglas [2].

Cocoa fiber is an innovative multifunctional material of the 21th century. The material made of cocoa is applied as an insulant for the roofs, walls, partitions, ceilings and the floors. Some stuffing for the mattresses, furniture, rope products are made of cocoa fiber. There are plenty of areas where the cocoa fiber is used. Fiber is high-tensile, waterproof material which doesn't mould due to the high concentration of lignin. The insulant made of cocoa fiber helps to keep the required microclimate parameters in the room. This material absorbs and releases moisture without the loss of thermal properties. Besides, cocoa insulant is a very good sound isolating material.

Natural insulant «Bauplit Cocos» consists of 85 % cocoa fiber and 15 % polyester binders that have no toxic compounds dangerous for the man's health. The technology of producing cocoa insulant has several stages. At the first stage mixed fibers are melted by the airflow according to the air lay technology. Then the stuff comes through an oven where it is disinfected and the layers are stacked together by the warm airflow (according to the Green herm technology). The last stage is pressing the ready material into the sheets. The production process complies with the International System of quality assurance ISO-2001 requirements. It should be mentioned that installation of the heat insulator demands no additional instruments, tools or methods of protection.

Energy moss

International group of engineers has created the fotohalvanic battery that produces energy just using an ordinary moss. However, a mossy panel is not power capable and currently able to charge only a few LED-lamps simultaneously. Nevertheless, the researchers continue to upgrade it.

One of the researchers is Elena Mitrofanova [3], postgraduate of MARCHI and Catalonia Institute of Progressive architecture. Elena with her colleagues has designed energy saving façade of a building sphere where the electricity is produced via ordinary moss.

The designs of Elena Mitrofanova were embodied in the model that consists of several hollow cell-modules, installed into a façade system (fig. 1). The cells of the façade are made of ceramics, the bottom of each cell is glazed and the rest of the space is filled up with some porous clay.

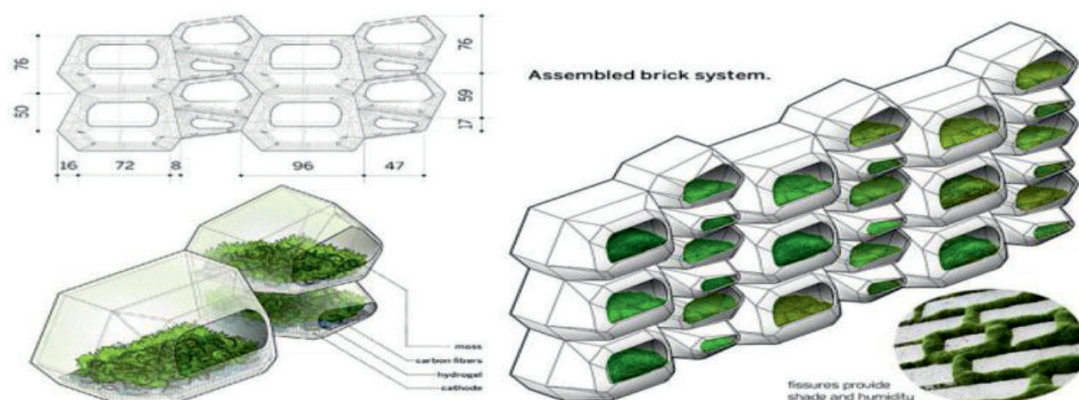


Fig. 1. Energy moss concept

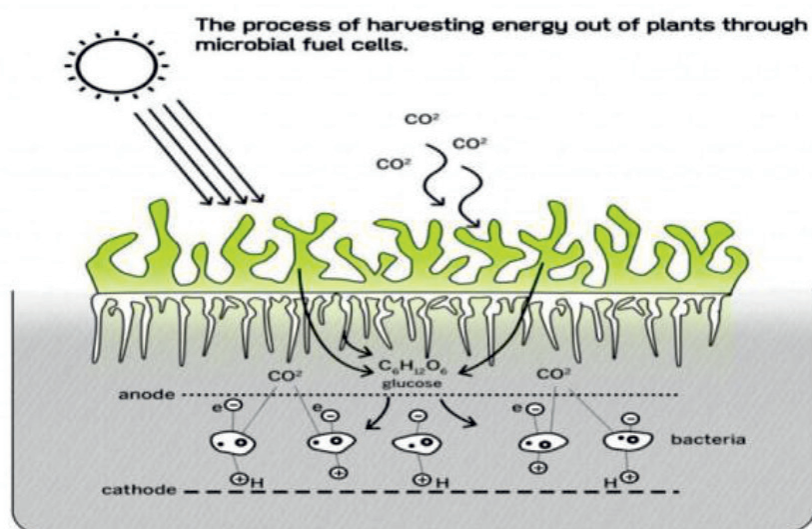


Fig. 2. Principles of energy moss

Moss, growing in the cells starts to produce organics with the help of the sunlight. These organics come into soil where they are refined by bacteria. During this process, bacteria produce free electrons, which start the reaction with the soil that consists of hydrogel and carbon fibers (fig. 2). In this case the amount of generated electricity is approximately 0,4-0,5 Volt. Elena said that after the upgrade procedure the façade could be competed with the facades running on batteries. These panels can work in different climatic zones where sunlight for solar batteries is limited. Besides, the moss façade is more ecologically friendly and efficient, and able to regenerate.

Speaking about the solar batteries, the Chinese scientists from the Oceanic University have invented the solar batteries that accumulate en-

ergy even under the rain. The reflecting surface of these solar batteries is covered by a thin graphene layer. The graphene nanolayer consists of bivalent type of carbon, which atomic particles are connected with each other and form up in the shape of honeycombs. According to the announcement of these scientists, it is possible to receive such type of graphene layer by simple process of combustion, exfoliation and recovery of graphite. The function of the graphene is to protect the binding cations and electrons in rainwater. Each raindrop that falls to the graphene is filled up with positive ions while free electrons in the graphene layer appear. The condensate consisted of a double layer of electrons and positively charges ions, creates the voltage and as a result the conditions for energy production are generated [3].



Fig. 3. Warka Water towers accumulating water from the air

Also it should be mentioned that using energy efficient technologies is very update. Speaking about usage of double facades with the natural ventilation, the income period is approximately 15 years but they are much asked. The facades consist of two layers of glazing and have flexible sections, controlled by the system of automatic. When there is a wind, and at a certain outdoor temperature the systems helps to ventilate and air the facilities without using the mechanic ventilation or air control systems. All these can save electrical and heat supply. However, these technologies are expensive to maintain and are being used mostly in the western business centers [4; 5].

The Italian architects have won the «World Design Impact Prize» for the design of a tower consuming no energy while accumulating water from the air.

Warka Water tower is designed by the architects from «Architecture and Vision» bureau especially for the poorest districts of Africa. Therefore, the authors have limited the total cost of the construction up to 1000 USD. Warka Water Towers is very efficient according to the authors' estimation. It's capable to produce approximately 100 liters of pure drinking water in 24 hours. The device is designed of bamboo twigs and pellucid net stretched inside. The condensate (dew and mist drops as well as rainwater) is accumulated on the net. Then the fluid comes into the reservoir. The foreign researches have tested the prototypes of the tower in Africa and it appeared that the most efficient construction has 3,7 meters in diameter and 9,5 meters in height. It can be

constructed by ten people. The mass production of draining towers is scheduled in Africa for the next three years.

In conclusion it should be noted that the use of energy moss and solar panels will allow the engineers to save on electricity. The use of carbon dioxide concrete and eco-growing bricks will clean the air. The installation of Warka Water tower will let you accumulate water from the air and the technology of transparent wood will let you have sunlight and natural light in your house. All these innovative technologies will improve the ecological situation in the place where you live, protect the environment, modify your lifestyle, optimize the use of natural recourses and save money on your household bills. It follows logically from what has been said that green technologies are up to date and the use of these technologies has risen dramatically. This is the fundamental basis of the modern approach to provide the high quality structures and ecologically friendly environment. The given problem requires further study and careful development.

References

1. URL: www.vedomosti.ru.
2. URL: www.pikabu.ru.
3. URL: www.green-city.su.
4. Кочев А.Г., Соколов М.М., Кочева М.А., Кочева Е.А., Москаева А.С., Смирнова Е.В. // Аэродинамика естественной вентиляции в уникальных зданиях. Научное обозрение. Технические науки. 2016. № 6. С. 36-38.
5. Кочев А.Г., Соколов М.М., Кочева М.А., Кочева Е.А., Москаева А.С., Смирнова Е.В. // Экспериментальные исследования естественной вентиляции и аэродинамики уникальных зданий. Научное обозрение. Технические науки. 2016. № 6. С. 39-42.

УДК 502(470.45)

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ МАССИВОВ ТРОСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Замков А.А., Козлачков А.П., Рязанкин А.Е., Костин В.Е., Ребро И.В., Соколова Н.А.

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: wsk77@mail.ru

Тростник обыкновенный – распространенный рудеральный вид. В южных регионах России часто произрастает на землях сельскохозяйственного назначения. В настоящее время биомасса тростника практически не используется, хотя является ценным биоресурсом. Прежде всего, тростник целесообразно использовать для производства строительных панелей и как твердое биотопливо. Авторами были определены эксплуатационные запасы тростника в Среднеахтубинском и Ленинском районах Волгоградской области. Определение проводилось методом учетных площадок. Рассмотрены особенности использования данного метода для исследования промысловых запасов тростника обыкновенного. Приведены расчеты для статистического контроля ожидаемой урожайности. Результаты исследований приведены в виде таблиц, диаграмм, рисунков. После проведенных исследований была составлена контрольная карта, из которой видно, что средняя ожидаемая урожайность тростника – 4,5-7,5 т/га.

Ключевые слова: тростник обыкновенный, биомасса тростника, биоресурс, эксплуатационный запас, метод учетных площадок, средняя ожидаемая урожайность

THE ANALYSIS OF RESULTS OF FORWARDING RESEARCHES OF OPERATIONAL STOCKS OF TRADE MASSIFS OF REED ORDINARY IN THE VOLGOGRAD REGION

Zamkov A.A., Kozlachkov A.P., Rjazankin A.E., Kostin V.E., Rebro I.V., Sokolova N.A.

Volzhsy Polytechnical Institute (branch) Volgograd state technical University, Volzhsky, e-mail: wsk77@mail.ru

Cane ordinary – a common ruderal species. In the southern regions of Russia it often grows on agricultural land. At present time, the reed biomass is practically not used, although it is a valuable bioresource. First of all, cane is advisable to use for the production of building panels and as solid biofuel. The authors determined the operational reserves of cane in Sredneahutubinsky and Leninsky districts of the Volgograd region. The determination was made by the method of registration areas. The features of using this method for investigating commercial reed stocks are considered. The calculations for the statistical control of the expected yield are presented. The results of the research are presented in the form of tables, diagrams, figures. After the studies, a control map was made from which it can be seen that the average expected yield of cane is 4.5-7.5 t / ha.

Keywords: cane common, cane biomass, bioresource, operational reserve, method of registration sites, average expected yield

Тростник обыкновенный широко распространен на территории Волгоградской области. Массивы тростника часто располагаются на землях сельскохозяйственного назначения и землях поселений. С точки зрения использования в настоящее время тростник считается сорняком, однако его можно использовать для производства строительных материалов, бумаги, сорбентов и твердого биотоплива. Для этого необходимо знать эксплуатационные запасы тростника в районе заготовок.

Определение эксплуатационных запасов тростника проводилось методом учетных площадок на территориях Среднеахтубинского и Ленинского районов Волгоградской области. Суть данной методики заключается в том, что местонахождение промысловых зарослей и массивов устанавливается в ходе экспедиций на местности. Выявленные про-

мысловые заросли и массивы наносят на топографические карты. Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре и измеряя параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Когда, растения в заросли распределяются неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяется площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом [1, 2].

Метод учетных площадок широко применяется, а, следовательно, хорошо адаптирован для определения запасов лекарственных растений, однако применительно к зарослям тростника требуется провести некоторое предварительное обоснование и уточнение. Уточнения главным образом касаются количества, размеров и принципа

выбора учетных площадок внутри промысловых массивов тростника.

Так в работе [3] описана методика определения продуктивности тростниковых зарослей при маршрутном обследовании. В промысловом массиве тростника на прямой линии закладывались площадки с размером $1 \times 1 \text{ м}^2$. На этих площадках проводились контрольные выкосы, а для вычисления запасов, определенная в результате контрольных выкосов урожайность умножалась на площадь промышленной заготовки. Но такой метод имеет очевидные недостатки. Во-первых, прокладывание прямолинейных маршрутов в зарослях тростника весьма затруднительно даже при наличии специального оборудования, во-вторых, число площадок должно быть большим, для уменьшения погрешности измерений, в-третьих, погрешность измерения контрольного выкоса увеличивается с уменьшением размеров площадки.

Поэтому в настоящих исследованиях было принято решение использовать типическую выборку учетных площадок внутри промыслового массива тростника. То есть площадка выбирается в соответствии с характерным видом зарослей по высоте и плотности. У зарослей тростника даже в пределах одного массива могут очень быстро меняться основные характеристики, так у площадок отстоящих друг от друга на расстояние всего 10 м урожайность может изменяться в 10 и более раз. Поэтому при выборе мест площадок для контрольных покосов ориентировались глазомерно на площадки в наибольшей урожайности (рассматривали высоту и плотность зарослей), низкой урожайностью, но при этом не заросшие тростником участки внутри массивов не рассматривались, и участки со средней урожайностью. Такой метод позволяет рассмотреть участки внутри массива с наибольшей, средней и наименьшей урожайностью, при этом не требуется прокладка определенных маршрутов внутри зарослей, что весьма затруднительно при выполнении покосов из-за невозможности четкого определения своего местоположения и привязок в плотных и высоких зарослях тростника.

Отдельно следует рассмотреть выбор площади учетной площадки. Для лекарственных растений обычно не используются площадки площадью не больше 10 м^2 . Это объясняется тем, что сбор растений обычно осуществляется вручную и являет-

ся весьма трудоёмким процессом. В случае определения запасов тростника применяется выкашивание площадок бензокосой, что значительно повышает производительность, но может влиять на точность измерений. Для того чтобы точность измерений находилась в пределах требуемого значения, рассмотрим погрешности, возникающие при скашивании тростника на учетной площадке.

Принимаем форму площадки в виде квадрата со стороной a (рис. 1). Для обозначения площадки в зарослях тростника применяется ограждение, состоящее из 4-х стальных стоек, на которых на определенной высоте крепится шнур. Разметка установки стоек осуществляется с помощью рулетки и угольника, что позволяет достаточно точно выдержать углы квадрата. Тогда основной погрешностью, возникающей при выкосе, является выход ножа бензокосы за пределы ограждения, причем выход за пределы ограждения в углах площадки невозможен, так как этому препятствуют стальные стойки. Поэтому выход за пределы ограждения возможен по сторонам квадрата на некоторое расстояние b . Тогда, считаем плотность зарослей тростника внутри площадки равномерной ($\rho = \text{const}$), а погрешность только положительной, то есть исходим из того, что внутри ограждения весь тростник выкашивается гарантировано.

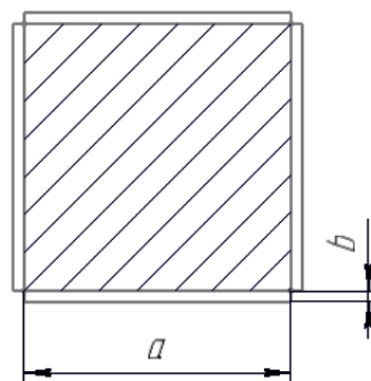


Рис. 1. Схема учетной площадки

Выход за пределы ограждения нежелателен, но точность выкоса зависит от многих факторов, самыми существенными из которых являются: квалификация рабочего, точность установки ограждения, рельеф местности и плотность зарослей.

Номинальная площадь учетной площадки: $A_{\text{ном}} = a^2$.

Реальная площадь находится в промежутке $A_{\text{ном}} \leq A_p \leq A_{\text{max}}$.

Максимальная площадь $A_{\text{max}} = a^2 + 4ab$.

Тогда погрешность можно определить по формуле: $\Delta A = A_{\text{max}} - A_{\text{ном}} = 4ab$.

Очевидно, что значение b , может находиться в пределах $0 \leq b \leq b_{\text{max}}$.

Тогда погрешность выкоса составит: $\delta = \frac{\Delta A}{A_{\text{ном}}} 100\% = \frac{4b}{a} 100\% \leq [\delta]$.

Варьируя значения стороны учетной площадки a и величины b , получим результаты, представленные в табл. 1.

Допустимая погрешность определения урожайности $[\delta]$ принимается равной 15%.

Как видно из табл. 1 заданная допустимая погрешность обеспечивается при размерах площадки 7×7 м при отклонении 0,25 м, 6×6 м при отклонении 0,2 м и размерах площадки 3×3 при отклонении 0,1 м. В итоге приняты размеры площадки выкоса 5×5 м, что при отклонении 0,1 м обеспечит погрешность не более 8%. Так как при выкосе и сборе биомассы возникают и другие погрешности в определении урожайности на учетной площадке, связанные со сбором скошенной биомассы тростника и точностью определения массы, то общая погрешность измерений не должна превысить 15%.

Проверку, полученных в ходе контрольных выкосов значений урожайности трост-

ника, проводили на основании гипотезы о равенстве средних значений. Следовательно, при подтверждении этого гипотетического предположения получаем, что вычисленное среднее значение массы тростника будет примерно одинаково. Для определения допустимого отклонения вычисляли доверительные интервалы. Для этого рассмотрели 5 учетных площадок контрольных выкосов для каждого из 11 районов исследования (табл. 2).

Проверку гипотезы равенства средних значений проводили при доверительном интервале 0,95. Для подтверждения использовали дисперсионный критерий. Значения средних урожайностей тростника по районам исследования приведены в табл. 3. На рис. 2 представлена гистограмма распределения средних значений урожайности тростника по районам исследования.

Таблица 1

Определение погрешности в зависимости от размеров площадки и точности покоса

$b, \text{ м}$	0,1									
$a, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\delta\%$	40	20	13,33	10	8	6,67	5,72	5	4,44	4
$b, \text{ м}$	0,2									
$a, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\delta\%$	80	40	26,67	20	16	13,33	11,43	10	8,89	8
$b, \text{ м}$	0,25									
$a, \text{ м}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\delta\%$	100	50	33,33	25	20	16,67	14,29	12,5	11,11	10

Таблица 2

Урожайность тростника на учетных площадках

Район исследования	Масса скошенного тростника, кг				
Большой Лиман	28,7	3,7	30	20	18
Новостройка и Царев	6,5	10,1	10,7	7,8	9,2
Степана Разина	5,2	22,4	5,4	4	23,6
Гусиный лиман	16,6	4	4	9,9	12,8
МТФ	7,2	7,2	13,7	5,6	9,3
озеро Запорное	54,2	12,5	30	30	30,4
хутор Репино	16	9,5	11	14,6	4,6
озеро Жестково	12	9,8	8	8,6	11,8
хутор Таловый	54,4	17,7	25,9	35,7	55,6
поселок Суходол	23,2	5,5	59,5	49,4	24,1
зона города Волжского	13,7	17,5	10,58	14,7	21,2

Таблица 3

Значения средних урожайностей тростника

Район исследования	$X_{\text{ср}}$, кг	$X_{\text{ср}}/\text{м}^2$
Большой Лиман	20,08	0,8032
Новостройка и Царев	8,86	0,3544
Степана Разина	12,12	0,4848
Гусиный лиман	9,46	0,3784
МТФ	8,6	0,344
озеро Запороное	31,42	1,2568
пункт Репино	11,14	0,4456
озеро Жестково	10,04	0,4016
хутор Таловый	37,86	1,5144
пункт Суходол	32,34	1,2936
зона города Волжского	15,536	0,971

Общее ожидаемое среднее значение урожайности тростника, по полученным данным контрольных выкосов, составляет $X_{\text{общ.ср.}} = 0,7498 \text{ кг/м}^2$.

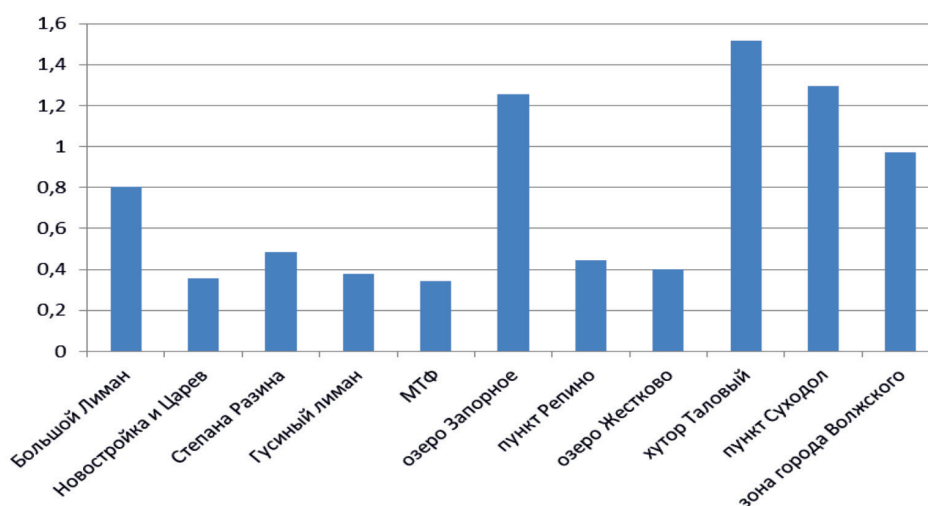


Рис. 2. Гистограмма распределения средних значений урожайности тростника, кг

Применяем статистику критерия Фишера:

$$F_{\text{экср}} = \frac{11 \cdot 5 \cdot 12 \cdot 0,7498}{25098,686} = 0,048529.$$

Сравним полученное значение с табличным значением $F_{\alpha}(f_1, f_2)$ F -распределения. Имеем доверительную вероятность $\alpha = 0,95$ и степени свободы: $f_1 = 11 - 1 = 10$, $f_2 = 11(5 - 1) = 44$, тогда $F_{\text{табл}} = 2,64$.

Получаем $F_{\text{экср}} < F_{\text{табл}}$, то есть гипотеза о равенстве средних принимается.

Определим двустороннюю интервальную оценку среднего при доверительной вероятности $\alpha = 0,95$. Используем оценку при неизвестной дисперсии:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{\text{общ.ср.}})^2},$$

получим значение дисперсии $s = 0,43956$.

Тогда при доверительной вероятности $\gamma = \frac{1+\alpha}{2} = \frac{1+0,95}{2} = 0,975$ и степени сво-

боды $f = n - 1 = 10$, имеем $t_{0,975} \approx 2,228$. Подставляем в соответствующие формулы и получаем:

– левую границу интервала:

$$a_n^H(\alpha) = a_3^H(0,95) =$$

$$= 0,7498 - 2,228 \cdot \frac{0,43956}{\sqrt{11}} = 0,4545,$$

– правую границу интервала:

$$a_n^B(\alpha) = a_3^B(0,95) =$$

$$= 0,7498 + 2,228 \cdot \frac{0,43956}{\sqrt{11}} = 1,045.$$

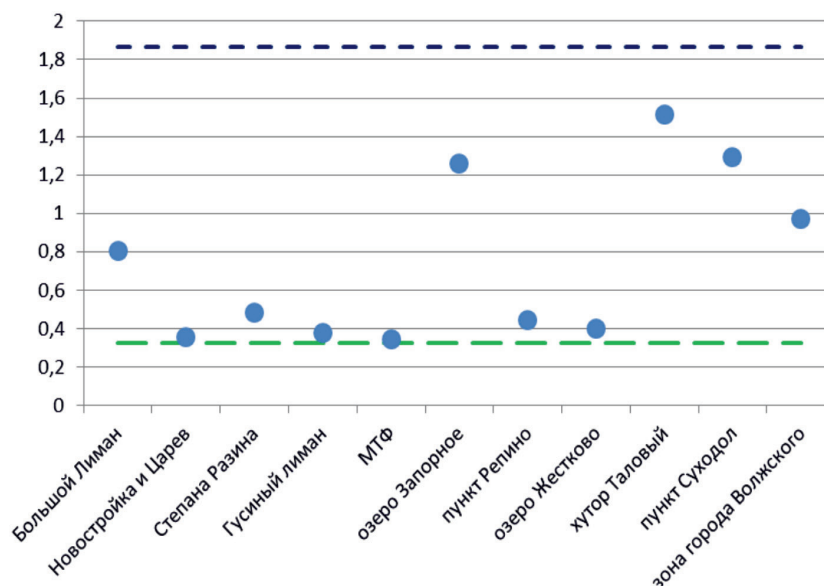


Рис. 3. Контрольная карта X_{cp}

Таким образом, с вероятностью 0,95 среднее ожидаемое значение урожайности тростника по исследованным районам находится в интервале $0,4545 \leq X_{cp} \leq 1,045$ кг/м².

Построим контрольную карту по количественному признаку – X_{cp} . Карта, позволяет определить, находится ли процесс в одном и том же статистически устойчивом состоянии или в отдельные периоды времени было статистически значимое нарушение этого состояния.

Проведем статистический контроль среднее ожидаемой урожайности. Для этого подсчитаем и нанесем на специально подготовленную карту выборочные значения, полученные в ходе проведенных контрольных выкосов тростника, а также проведем верхнюю и нижнюю границу контроля для X_{cp} карты при достоверности $\alpha = 0,997$, вычисленные по формулам: $x_n = \bar{x} - AR$ (нижняя граница) и $x_b = \bar{x} + AR$ (верхняя граница).

Тогда если точки на контрольной карте лежат внутри контрольных границ, то считается, что все колебания точек объясняются чисто случайными факторами. Если же одна или несколько точек выходят за контрольные границы, то считается, что такие

сильные отклонения невозможны за счет чистой случайности.

По нашим расчетам получаем следующую контрольную карту (рис. 3).

Анализ контрольной карты показывает, что рассеяние среднее ожидаемых значений приемлемо, и по рассеянию процесс стабилен. Однако на X_{cp} -карте имеются серии точек расположенных ближе к нижней границе контроля, это указывает на то, что среднее ожидаемая урожайность тростника вероятнее всего будет в интервале $0,4545 \leq X_{cp} \leq 0,7498$ кг/м² (от 4,55 до 7,5 т/га).

Список литературы

1. Дмитрук Л.Б. Рациональное использование и охрана растительных ресурсов: учебно-методический комплекс / Л.Б. Дмитрук, В.В. Ивановский. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 82 с.
2. Мухина К.А., Паршев С.С., Костин В.Е., Соколова Н.А. Определение эксплуатационных запасов тростника методом учётных площадок с целью разработки технико-экономического обоснования параметров комплекса по производству топливных гранул // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 50-51.
3. Поучительный урок результатов эксплуатации тростниковых зарослей в дельте раки Волги. А.Н. Бармин, В.Б. Голуб // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2000. – т. 2, № 2. – С. 295-299.

УДК 577.112.4

ПАРАМЕТРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ОРГАНИЗМА, ОТРАЖАЮЩИЕ УРОВЕНЬ КАРБОНИЛЬНОГО СТРЕССА

Вавилов Н.В.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера»
Минздрава России, Пермь, e-mail: nikione@yandex.ru

Во всём мире активно обсуждается роль мужского фактора в структуре бесплодных браков, ВОЗ за 30 летний период регистрирует снижение показателей качества эякулята. Данный эффект можно связать с ускорением темпа жизни, урбанизацией, ухудшением экологической обстановки и т.д., что влечёт за собой декомпенсацию систем гомеостаза организма. Одним из факторов, имеющим такую многофакторную природу является оксидативный стресс, наиболее ранним маркером которого являются продукты перекисного окисления белковых молекул. В статье предложены параметры, по которым можно оценивать уровень карбонильного стресса в биологических жидкостях организма и, в частности, представлены материалы собственных исследований крови здоровых доноров и сперматозоидов субфертильных мужчин. Установлено, что уровень кДНФн сыворотки крови здоровых доноров составил $1,24 \pm 0,15$ нмоль/мг белка, вклад кДНФо составляет $0,74 \pm 0,11$ нмоль/мг белка, а кДНФн – $0,37 \pm 0,07$ нмоль/мг белка. Таким образом, суммарная концентрация окисленных белков сыворотки крови здоровых доноров равна $2,35 \pm 0,11$ нмоль/мг белка. Выявлено, что на долю кДНФн приходится 16% окисленных белков, на кДНФо – 31,5% и 52,5% на кДНФн. Соотношение окисленных белков сыворотки крови здоровых доноров кДНФн:кДНФо:кДНФн составляет 1:2:3,3. Концентрация карбонил в сперматозоиде равна $2,01 \pm 0,10$ для кДНФо, $0,80 \pm 0,04$ – кДНФн, $0,43 \pm 0,02$ – кДНФо и $0,23 \pm 0,01$ нмоль/мг белка для кДНФн. Суммарная концентрация окисленных белков составляет $3,47 \pm 0,4$ нмоль/мг белка. Соответственно на долю кДНФн приходится 6,5%, на долю кДНФо – 12,5%, на долю кДНФн – 23% и на долю кДНФо 58% окисленных белков. Соотношение окисленных белков сперматозоидов субфертильных доноров кДНФн:кДНФо:кДНФн:кДНФо составляет 1:1,9:3,5:8,7.

Ключевые слова: сыворотка крови, сперматозоиды, эякулят, окислительная модификация белков, ДНФГ

PARAMETERS OF BIOLOGICAL LIQUIDS, REFLECTING THE LEVEL OF CARBONILE STRESS

Vavilov N.V.

Acad. E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, e-mail: nikione@yandex.ru

At the moment, the role of the male factor in the structure of infertile marriages is actively discussed, WHO for the 30-year period registers a decrease of ejaculate quality parameters. This effect can be related to the acceleration of the pace of life, urbanization, deterioration of the ecological situation, etc., which is the cause of decompensation of the organism's homeostasis systems. One of the factors that has such a multifactorial nature is oxidative stress, the earliest marker of which are the products of oxidation of protein molecules. The article suggests the parameters for estimating the level of carbonyl stress in body fluids and, in particular, the materials of own blood tests from healthy donors and spermoplasm of subfertile donors. It was found that the level of ${}^k\text{DNP}_n$ in the blood serum of healthy donors was 1.24 ± 0.15 nmol / mg protein. The level of ${}^k\text{DNP}_b$ is 0.74 ± 0.11 nmol / mg protein, and ${}^k\text{DNP}_n$ is 0.37 ± 0.07 nmol / mg protein. Thus, the total concentration of oxidized proteins of blood serum of healthy donors is 2.35 ± 0.11 nmol / mg protein. It was revealed that ${}^k\text{DNP}_n$ accounts for 16%, for ${}^k\text{DNP}_b$ – 31.5%, for ${}^k\text{DNP}_n$ – 52.5% of oxidized proteins. The ratio of oxidized proteins of blood serum of healthy donors to ${}^k\text{DNP}_n$: ${}^k\text{DNP}_b$: ${}^k\text{DNP}_n$ is 1: 2: 3.3. The concentration of carbonyls in the spermoplasm was 2.01 ± 0.10 for ${}^k\text{DNP}_b$, 0.80 ± 0.04 – ${}^k\text{DNP}_n$, 0.43 ± 0.02 – ${}^k\text{DNP}_b$ and 0.23 ± 0.01 nmol / mg protein for ${}^k\text{DNP}_n$. The total concentration of oxidized proteins is 3.47 ± 0.4 nmol / mg protein. Accordingly, the share of ${}^k\text{DNP}_n$ accounts for 6.5%, for ${}^k\text{DNP}_b$ – 12.5%, for ${}^k\text{DNP}_n$ – 23% and for ${}^k\text{DNP}_b$ 58% of oxidized proteins. The ratio of oxidized proteins of spermoplasm of subfertile donors of ${}^k\text{DNP}_n$: ${}^k\text{DNP}_b$: ${}^k\text{DNP}_n$: ${}^k\text{DNP}_b$ is 1: 1.9: 3.5: 8.7.

Keywords: Serum, spermoplasm, ejaculate, oxidative modification of proteins, DNP

Окислительный стресс (оксидативный стресс) – процесс повреждения клетки в результате окисления, с последующим распространением повреждения во внеклеточную среду. Изучение данного вопроса началось с середины 50х годов прошлого века, когда основным маркером свободно-радикальных процессов служили продукты перекисного окисления липидов [4]. Под действием оксидативного стресса, так же меняется нативная конформация белковых молекул, вплоть до фрагментации, что отражается на их функции. Окислительная модификация

белков (ОМБ) – одно из основных последствий протекания свободно-радикального окисления в живых системах, опосредованное воздействием активных форм кислорода и реактивных форм азота [1].

В результате свободно-радикальных процессов могут образоваться активные формы кислорода (АФК) и активные формы азота. Эти процессы стимулируют экзогенные факторы, такие как фотохимический смог, озон, пестициды, ксенобиотики, ультрафиолетовое излучение, α - и γ -лучи (рис. 1). Кроме этого существенный вклад

вносят эндогенные факторы: продукты метаболизма митохондрий, продукты микросомальных реакций, катализируемых цитохромом P450, реакции катализируемые металлами, продукты метаболизма аргинина, продукция нейтрофилами и макрофагами, при воспалении АФК, ведущие к ОМБ [5]. В человеческом организме наиболее распространены реакции Фентона и Габера-Вейса, генерирующие гидроксил-радикалы [8].

Материалы и методы исследования

Проведено лабораторное исследование образцов эякулята 92 мужчин, состоящих в бесплодном браке, средний возраст которых составил $37,7 \pm 0,7$ года. Взятие материала проводили согласно стандартизованным методикам, предложенным экспертами ВОЗ (2010). Исследована сыворотка периферической крови 10 практически здоровых доноров. Для оценки ОМБ использовали следующую методику [2]. Реакцию проводили с 0,1М раствором 2,4-динитрофенилгидразина (ДНФГ). В контрольной пробе использовали растворитель ДНФГ. Известно, что для

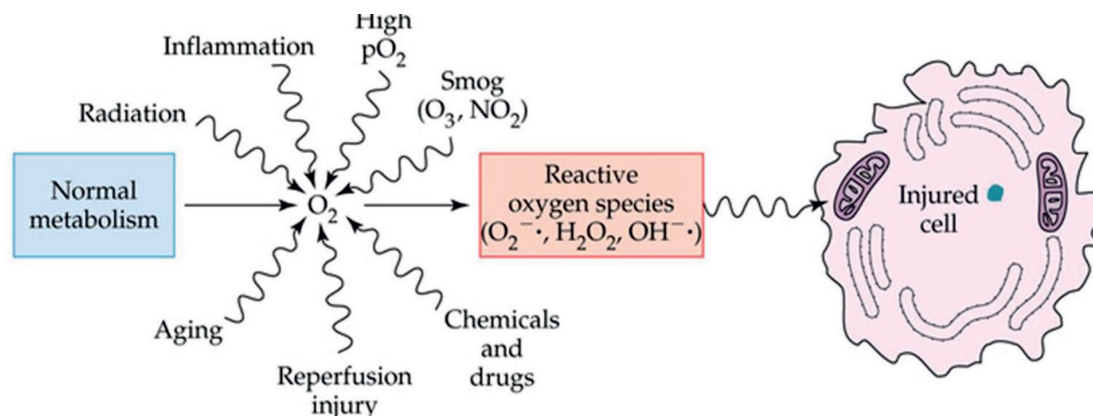


Рис. 1. Инициация свободно-радикальных процессов

В настоящее время роль мужского фактора в развитии бесплодия существенно занижена. В России зафиксировано от 10% до 17% бесплодных супружеских пар (4-4,5 млн.) [3, 7]. Из рекомендаций ВОЗ к качеству эякулята следует, что за последние 30-40 лет требования к некоторым показателям спермограммы снизились на 25-35% [6]. Это заставляет задуматься о поиске причин и механизмов повреждения сперматозоидов. Одним из таких механизмов, вероятно, может являться воздействие АФК или реактивных соединений азота на биополимерные составляющие сперматозоидов, такие как нуклеиновые кислоты, белки, углеводы и на липиды. Считается, что наиболее массивному повреждению подвергаются белковые молекулы, которые под воздействием свободных радикалов фрагментируются, с образованием карбонильных производных или же формируются внутримолекулярные сшивки, что влечёт за собой нарушения конформационной модели и сказывается на функции белков.

Цель исследования – опробовать методику определения ОМБ на сыворотке крови от доровых доноров и в спермоплазме от субфертильных доноров, оценив при этом уровень карбонильного стресса.

алифатических альдегид-динитрофенилгидразонов (аДНФо) нейтрального характера спектр поглощения зарегистрирован при 260 нм, основного характера – 530 нм (аДНФн). Для алифатических кетон-ДНФ нейтрального характера спектр поглощения составляет 365 нм (кДНФн), основного характера – 430 нм (кДНФо). Содержание карбониллов вычисляли из пика поглощения при соответствующих длинах волн. Концентрацию окисленных белков выражали в нмоль/мг общего белка. Общий белок в спермальной жидкости определяли с помощью биуретовой реакции (Вектор-Бест, Новосибирск).

Статистический анализ результатов проводили с использованием методов описательной статистики и *t*-критерия Стьюдента для парных данных.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследований установлено, что уровень кДНФн сыворотки крови здоровых доноров составил $1,24 \pm 0,15$ нмоль/мг белка (контрольная проба $0,56 \pm 0,12$ нмоль/мг белка), что соответствует результатам, полученным как в классическом варианте реакции ($p > 0,05$) [9], так и литературным данным [10]. Уровень кДНФо составляет $0,74 \pm 0,11$ нмоль/мг белка (контрольная проба $0,36 \pm 0,07$ нмоль/мг белка), а аДНФн – $0,37 \pm 0,07$ нмоль/мг белка (контрольная проба $0,25 \pm 0,05$ нмоль/мг белка). Таким образом, суммарная концентрация

окисленных белков сыворотки крови здоровых доноров составляет $2,35 \pm 0,11$ нмоль/мг белка (рис. 2). Выявлено, что на долю АДНФн приходится 16 %, на долю кДНФн – 31,5 %, на долю кДНФн – 52,5 % окисленных белков. Соотношение окисленных белков сыворотки крови здоровых доноров кДНФн: кДНФн: АДНФн составляет 1: 2: 3,3. По техническим причинам измерение АДНФн сыворотки крови не производилось на данном этапе исследований.

Установлено, что концентрация карбониллов в спермоплазме составила $2,01 \pm 0,10$ для АДНФн, $0,80 \pm 0,04$ – кДНФн, $0,43 \pm 0,02$ – кДНФн и $0,23 \pm 0,01$ нмоль/мг белка для АДНФн. Следовательно, суммарная концентрация окисленных белков составляет $3,47 \pm 0,4$ нмоль/мг белка (рис. 2). Соответственно на долю АДНФн приходится 6,5 %, на долю кДНФн – 12,5 %, на долю кДНФн – 23 % и на долю АДНФн 58 % окисленных белков. Соотношение окисленных белков спермоплазмы субфертильных доноров АДНФн: кДНФн: кДНФн: АДНФн составляет 1: 1,9: 3,5: 8,7.

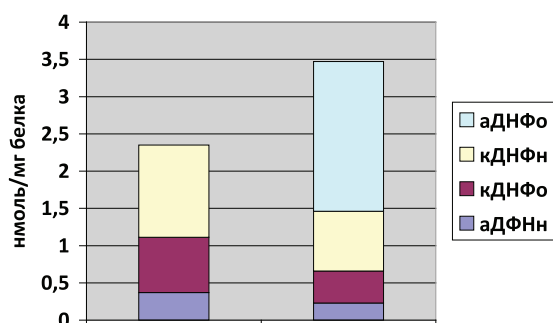


Рис. 2. Спектр окисленных белков сыворотки крови и спермоплазмы

Выводы

1. Предложенный метод оценки ОМБ пригоден для оценки карбонильного стресса эякулята.

2. Показатели карбонильного стресса эякулята ниже, чем показатели сыворотки крови, что говорит о более активной работе антиоксидантов в данной биологической жидкости.

3. При оценке уровня карбонильного стресса следует использовать параметры относительного содержания производных ОМБ и параметры соотношения фракций относительно друг друга.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Пермского края в рамках научного проекта «р_а 16-44-590429».

Список литературы

1. Вавилов Н.В., Годовалов А.П. Взгляд на клиническое значение окисленно модифицированных белков // Современные научные исследования и разработки. 2017. Т. 2. № 1 (9). С. 36-39.
2. Вавилов Н.В., Шилов Ю.И. Модификация метода оценки окислительной модификации белков // Медицинская иммунология. 2017. Т. 19. № SV. С. 360.
3. Годовалов А.П., Карпунина Т.И. Микробиота эякулята мужчин с бесплодием в условиях крупного промышленного города // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2015. – Т. 17, № 5-2. – С. 338-343.
4. Тарусов Б.Н., Поливода А.И., Журавлёв А.И. Радиобиология, т. 1, 1961. – 150-151с.
5. Berlett BS, Stadtman ER. Protein oxidation in aging, disease, and oxidative stress. J Biol Chem 1997;272:20313– 6.
6. Esteves S.C. Clinical relevance of routine semen analysis and controversies surrounding the 2010 World Health Organization criteria for semen examination // Clinical relevance of routine semen analysis and controversies – 2014. – Vol. 40 (4) – P. 443-453
7. Godovalov A.P., Karpunina T.I. Microbiological and morpho-functional features of ejaculate from infertile men with asymptomatic bacteriospermia // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 9-3 (51). – С. 34-38.
8. Goldstein S., Meyerstein D., Czapski G. The Fenton reagents // Free Radical Biology and Medicine. – 1993. – Vol. 15(4). – P. 435-445.
9. Reznick A.Z., Packer L. Oxidative Damage to Proteins: Spectrophotometric Method for Carbonyl Assay // Methods in enzymology. – Vol. 233. – 1994. – P. 357-363.
10. Sheth J.J. Genoprotective Effect of Indian Gentian in Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM): Comet Assay, Sister Chromatid Exchange and Protein Oxidation Studies // Int. J. Hum. Genet. – 2011. – Vol. 11(2) – P. 83-88.

УДК 614.253:616.63

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИСУТСТВИЯ ВРАЧА НА ОБЪЕКТИВНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ УРОФЛОУМЕТРИИ У ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ МОЧЕИСПУСКАНИЯ

Кулеш П.А., Багаева А.А.*ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера»
Минздрава России, Пермь, e-mail: pavel.kulesh@bk.ru*

Уродинамические исследования, в том числе урофлоуметрия, являются основными методами функциональной диагностики в урологии. Преимуществами урофлоуметрии являются неинвазивность и быстрота проведения манипуляции. Но необходимость мочиться в присутствии врача часто вызывает дискомфорт у пациентов, что может стать причиной физиологической задержки мочеиспускания. В статье изложены данные по изучению влияния присутствия врача на объективность результатов урофлоуметрии. Были исследованы две группы пациентов (мужчин в возрасте от 51 до 73 лет): с нарушениями мочеиспускания и без таковых. Каждый пациент проходил процедуру дважды: в присутствии врача и в пустом диагностическом кабинете. Выявлено, что присутствие врача в диагностическом кабинете снижает достоверность результатов исследования в обеих группах за счёт психологического дискомфорта пациентов.

Ключевые слова: урофлоуметрия, уродинамика

RESEARCH INFLUENCE OF PRESENCE OF THE DOCTOR ON THE UROFLOWMETRY RESULTS OBJECTIVITY AT PATIENTS WITH URINATION DISFUNKTION

Kulesh P.A., Bagaeva A.A.*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academician Ye.A. Vagner
Perm State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation,
Perm, e-mail: pavel.kulesh@bk.ru*

Urodynamic researches (including uroflowmetry) are main methods of functional diagnostics in urology. Advantages of uroflowmetry are non-invasive and rapidity of this method. But need to urinate in the presence of the doctor often causes discomfort at patients. This can cause physiological retention of urination. The article tells about influence of presence of the doctor on the uroflowmetry results objectivity. The research has been conducted in two groups (men from 51 to 73 years old): patients with urination dysfunction and without. Every patient was exposed to the procedure twice: in the presence of the doctor and in empty treatment room. According to the research found that presence of the doctor in treatment room reduces reliability of results. It is connected with psychological discomfort of patients.

Keywords: uroflowmetry, urodynamic

Уродинамические исследования – неотъемлемый компонент современной медицины, основные методы функциональной диагностики в урологии. Их основой служат законы физики, а точнее, одного из ее разделов – гидродинамики, которая изучает законы движения жидкости и ее взаимодействия с другими телами. Считается, что уродинамика, то есть движение мочи по мочевыводящей системе человека, во многом тождественна движению жидкости по различным резервуарам, соединенным между собой. К таким резервуарам в организме человека относятся органы мочевыделительной системы. Однако стоит понимать, что речь идет о живом организме, представляющем собой сложную изменчивую биологическую систему, а вовсе не совокупность цистерн и трубок. Именно этот аспект является ключевым при расчетах физических характеристик движения мочи. Также сто-

ит понимать, что в живом организме при различных патологических процессах наступает дисбаланс, который проявляется соответствующим симптомокомплексом и клинической картиной. В результате этого термин «уродинамика» трансформировался в термин «клиническая уродинамика».

Каковы же цели и задачи клинической уродинамики и уродинамических методов исследования? Клиническая уродинамика изучает изменения физических свойств тока мочи при различных заболеваниях и обеспечивает патофизиологическое объяснение данных изменений. В свою очередь уродинамические исследования – основной инструмент клинической уродинамики – позволяют регистрировать в удобной для врача форме основные физические параметры мочеиспускания, указывать на определенные особенности течения патологического процесса и осуществлять контроль эффек-

тивности лечения. Высокая значимость уродинамических исследований в урологии объясняется тем фактом, что симптомы заболеваний зачастую могут быть многозначны и тем самым вводить врача в заблуждение, их неверная трактовка может привести к постановке ошибочного диагноза и подбору неправильной схемы лечения. Даже по совокупности симптомов выявить характер уродинамического расстройства зачастую крайне сложно. Однако, зная тип уродинамического расстройства, который можно определить при помощи уродинамических исследований, легко понять, какой симптом-комплекс будет ему соответствовать [4].

Уродинамические исследования включают различные компоненты, такие как цистометрия, профилометрия, внутриуретрального давления, видеоуродинамические исследования и другие. Каждый из них – автономная и самодостаточная диагностическая единица. Одним из таких компонентов является урофлоуметрия.

Урофлоуметрия является скрининговым исследованием, позволяющим диагностировать различные заболевания нижних отделов мочевыводящих путей, клиническим проявлением которых являются нарушения мочеиспускания. Исследование является неинвазивным и занимает мало времени, что является одним из несомненных преимуществ урофлоуметрии по сравнению со многими другими видами уродинамических исследований. Принцип данной методики заключается в регистрации физических показателей потока мочи при мочеиспускании. Для этого используется весовой датчик, подключенный к регистрирующему устройству с микропроцессором, либо же к персональному компьютеру. Стационарные урофлоуметры оснащаются также специальным креслом, устанавливаемым над весовым датчиком. Оно необходимо для проведения урофлоуметрии у лиц женского пола для того, чтобы процесс мочеиспускания происходил в наиболее естественном положении, то есть сидя. Результаты выводятся на монитор персонального компьютера или же на экран любой другой электронно-вычислительной машины, оснащенной соответствующим программным обеспечением. В современных портативных урофлоуметрах реализована система передачи информации по беспроводным каналам Wi-Fi и Bluetooth [4].

Исследование стоит проводить при среднем наполнении мочевого пузыря и достаточном позыве к мочеиспусканию. Паци-

ент обязательно должен знать смысл и методику исследования. Важно разъяснить, что мочеиспускание должно быть максимально естественным, пациент не должен прилагать дополнительных усилий. Женщины мочатся сидя на кресле, а мужчины стоя. После проведения исследования можно также определить объем остаточной мочи при помощи ультразвукового исследования или же катетеризации мочевого пузыря.

Урофлоуметрия позволяет определить такие параметры уродинамики, как максимальная скорость мочеиспускания, время достижения максимальной скорости, время мочеиспускания, время потока мочи, объем выделенной мочи. Кроме этого на экране урофлоуметра выводится график выделения мочи – кривая мочеиспускания. Анализ результатов урофлоуметрии проводится с учетом цифровых данных и графика мочеиспускания по специальным номограммам, учитывающим возраст и пол пациента. Основным цифровым урофлоуметрическим показателем является максимальная скорость мочеиспускания. Однако для повышения информативности урофлоуметрии рекомендуется оценивать все цифровые показатели. Важным этапом является анализ кривой мочеиспускания. Нормальная кривая имеет форму колокола. Урофлоуграмма в виде «плато» наблюдается при стриктуре мочеиспускательного канала. График с низкой максимальной скоростью мочеиспускания может указывать на обструкцию или же слабость детрузора. Урофлоуграмма с быстрым подъемом кривой до максимального значения типична для гиперактивного мочевого пузыря. Неинформативным считается график при объеме мочеиспускания менее 150 мл [4].

На сегодняшний день урофлоуметрия применяется при различных урологических заболеваниях, таких как стриктура мочеиспускательного канала, аденома и рак предстательной железы, хроническом цистите и хроническом простатите. Особенную ценность урофлоуметрия представляет для диагностики инфравезикальной обструкции [2, 4, 5].

Метод урофлоуметрии нашел свою нишу и в современной медицинской науке. Так, например, имеются исследования, в которых при помощи данного метода проводили диагностику и оценку результатов лечения пациентов со стрессовым недержанием мочи [1]. Особый интерес вызывает выявление степени нарушения мочеиспускания у детей с гипоспадией при помощи метода урофлоуметрии [2]. Имеется ряд ис-

следований, в которых урофлоуметрия применялась для изучения уродинамических эффектов различных лекарственных препаратов, например лекарственных средств группы бета-адреноблокаторов [3].

Установлено, что на результаты урофлоуметрии влияет множество факторов, в том числе и условия проведения исследования [1, 6]. В процессе акта мочеиспускания соответствующие центры находятся в состоянии доминантного возбуждения. Известно, что физиологическая доминанта может быть погашена действием различных неспецифических раздражителей [7]. Необходимость мочиться в присутствии врача, возникающие при этом беспокойство и чувство неудобства могут являться такими раздражителями, в результате чего у пациентов может происходить физиологическая задержка мочеиспускания. В связи с этим рекомендуется размещать весовой датчик и компьютер урофлоуметра в отдельных смежных помещениях [5]. Но на практике данная рекомендация соблюдается лишь в специализированных урологических стационарах и научно-исследовательских центрах, большинство же урологических отделений многопрофильных стационаров не имеют возможности размещения прибора в соответствии с рекомендациями. Насколько сильно влияет присутствие медицинского персонала на объективность результатов урофлоуметрии неизвестно, так как подобные исследования ранее не проводились. Исходя из этого, мы решили подробнее изучить данную проблему экспериментальным путем.

Цель работы: изучить влияние присутствия врача при урофлоуметрии на объективность результатов исследования.

Материалы и методы исследования

В исследование, проведенное на базе отделения урологии ГБУЗ ПК «МСЧ 11 им. С.Н. Гринберга» г. Пермь, были включены две группы пациентов (мужчин в возрасте от 51 до 73 лет) по 15 человек каждая – имеющие нарушения мочеиспускания и не имеющие таковых. Предварительно пациенты подписывали добровольное информированное согласие. Запись урофлоуметрии проводилась в соответствии с вышеописанной методикой. У каждого пациента урофлоуграмма записывалась дважды. Первый раз исследование проводили в присутствии врача. После этого пациентам предлагали выпить 2 стакана воды. Второй раз урофлоуграмму записывали в пустом диагностическом кабинете при возникновении у пациентов адекватного позыва к мочеиспусканию. После исследования проводилось анкетирование. Анализ результатов исследования проводился совместно с врачами урологического отделения по номограммам с учетом возраста пациентов. Для удобства обработки

полученной информации все урофлоуграммы после соответствующей обработки и анализа делили на 3 группы: патологические, нормальные и неинформативные урофлоуграммы.

Результаты исследования и их обсуждение

В группе пациентов с заведомо нормальным мочеиспусканием при записи в присутствии врача мы получили 3 урофлоуграммы с отклонениями от нормы (20%) и 1 неинформативную урофлоуграмму (6,7%) с объемом мочи меньше минимально необходимого для исследования. При повторной записи у данных пациентов в пустом диагностическом кабинете патологическая урофлоуграмма получилась всего в 1 случае (6,7%). При проведении исследования в присутствии врача в группе пациентов, заведомо имеющих нарушения мочеиспускания, 2 урофлоуграммы были неинформативны, остальные – патологическими. При повторном исследовании в пустом диагностическом кабинете все урофлоуграммы показали патологические изменения. Результаты анкетирования, которое проводилось сразу после исследования, показали, что 66,6% человек испытывали дискомфорт при записи урофлоуграммы в присутствии врача, и лишь 23,3% при проведении исследования в абсолютно интимной обстановке.

Выводы

На результаты урофлоуметрии значительное влияние оказывает присутствие врача в диагностическом кабинете. Создание комфортной и интимной обстановки при проведении исследования значительно увеличивает объективность полученных результатов.

Список литературы

1. Нечипоренко А.Н., Савицкий М.В., Нечипоренко Н.А. Урофлоуметрия в обследовании женщин с недержанием мочи при напряжении // Урология – 2016. – № 6 – С. 71–75.
2. Староверов О.В. Урофлоуметрия в диагностике обструкции уретры при гипоспадии у детей // Детская хирургия. – 1999. – № 3. – С. 4–6.
3. Уродинамические эффекты бета-адреноблокаторов: преимущества небиволола / М.П. Савенков, А.С. Волкова, А.В. Кириенко, С.Н. Иванов и др. // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2008. №3. С. 65 – 69.
4. Урология национальное руководство / под ред. Н.А. Лопаткина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 1024 с.
5. Функциональные результаты коррекции гипоспадии на основании данных урофлоуметрии / Ю.Э. Рудин [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2015. – № 3. – С. 21–27.
6. Шатылко Т.В. Использование урофлоуметрии в диагностике и оценке эффективности лечения урологических заболеваний // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2012. – том 2. – № 2 – С. 137.
7. Экспериментальные модели в патологии: учебник / В.А. Черешнев, Ю.И. Шилов, М.В. Черешнева, Е.И. Самоделькин, Т.В. Гаврилова, Е.Ю. Гусев, И.Л. Гуляева. – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2014. – 324 с.

УДК 616-005.755

ОЦЕНКА ПРЕДЕСТОВОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФАКТИЧЕСКАЯ ЛЕТАЛЬНОСТЬ ПРИ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ В КЛИНИКЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

Репина И.Б.*Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, e-mail: repina.irene@gmail.com*

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) общепризнанно является одним из самых тяжелых острых сосудистых заболеваний, связанных с высоким уровнем смертности. ТЭЛА может протекать асимптомно, и ее выявление часто является случайной находкой. Ежегодно от тромбоэмболии легочной артерии погибает около 0,1 % населения Земли. По данным разных отечественных авторов, летальный исход у пациентов с ТЭЛА зафиксирован в 40-50 % случаев, при условии отсутствия адекватной своевременной терапии. В результате изучения историй болезни 34 пациентов, находившихся на стационарном лечении в клиниках Военно-медицинской академии с диагнозом ТЭЛА в качестве основного заболевания, у большинства обследованных был диагностирован промежуточный риск вероятности ТЭЛА. Фактическая летальность составила 26 %, в то время как ожидаемая летальность была гораздо ниже – 5,8 %.

Ключевые слова: тромбоэмболия легочной артерии, предтестовая вероятность, смертность

EVALUATION OF THE PRETEST PROBABILITY AND THE ACTUAL MORTALITY FROM PULMONARY THROMBOEMBOLISM IN THE CLINIC OF INTERNAL DISEASES

Repina I.B.*S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, e-mail: repina.irene@gmail.com*

Pulmonary thromboembolism (PTE) is widely recognized as one of the most severe acute disease associated with high mortality. PTE may remain asymptomatic, or its diagnosis may be an incidental finding. Annually, 0.1 % of the world population dies from the PTE. According to different local authors, mortality due to lack of adequate treatment is about 40-50 % of patients. As a result of research case histories of 34 people who were treated in the clinics of the Military Medical Academy with a diagnosis of PTE as the primary or concomitant disease, it was revealed that the most patients had intermediate clinical probability of pulmonary thromboembolism. The expected mortality was 5.8 %, while the actual one was 26 %.

Keywords: pulmonary thromboembolism, pretest probability, mortality

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) общепризнанно является одним из самых тяжелых острых сосудистых осложнений, связанных с высоким уровнем смертности. Ежегодно от ТЭЛА погибает около 0,1 % населения Земли. Всемирная Организация Здравоохранения считает ТЭЛА одним из наиболее распространенных сердечно-легочных заболеваний в Америке и странах Европы. Исходя из данных о летальности при легочной эмболии (ЛЭ), 34 % смертей были внезапными, в 59 % ЛЭ так и не была диагностирована, и только у 7 % умерших в ранние сроки диагноз ЛЭ был поставлен прижизненно (рис. 1) [2]. По данным разных отечественных авторов, распространенность тромбоэмболии бассейна легочной артерии в России оценивается как 0,5-2 случая на тысячу населения в год [3-4]. Если тромбоэмболия легочной артерии не была диагностирована, около 40-50 % больных погибает вследствие отсутствия адекватной терапии. Смертность среди больных тромбоэмболией легочной артерии, получающих адекватное лечение вовремя, существенно ниже – 10 % [1].

Летальность, связанная с легочной эмболией (по данным ВОЗ)

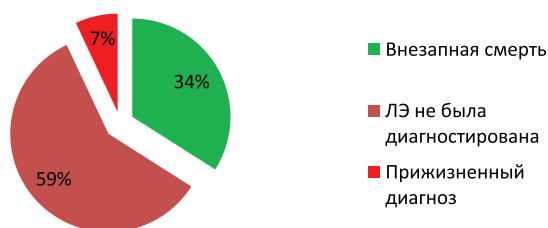


Рис. 1. Летальность, связанная с легочной эмболией (по данным ВОЗ)

Цель исследования

Оценить предтестовую вероятность легочной эмболии, а также осуществить прогнозирование летального исхода и его сравнение с фактической летальностью при тромбоэмболии легочной артерии.

Материалы и методы исследования

Нами были проанализированы истории болезни 34 человек (10 женщин и 24 мужчины), находившихся на лечении в клиниках ВМедА с диагнозом

ТЭЛА в качестве основного или сопутствующего заболевания во временной промежуток с марта 2012 г. по октябрь 2015 г. Средний срок лечения $13,2 \pm 7,4$ дня. Возраст обследуемых от 22 до 94 лет, средний – $69,7 \pm 16,8$ лет. Предтестовая вероятность ТЭЛА проводилась по шкале Geneva и по правилу Wells. Для удобства работы с данными и большей наглядности, пациенты были поделены на три группы по риску смерти. За основу для данного деления была взята шкала PESI: I группа – очень низкий и низкий риск смерти, II группа – умеренный риск смерти, III группа – высокий и очень высокий риск смерти.

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 представлены результаты расчета предтестовой вероятности ЛЭ по шкале Geneva и по правилу Wells, а так же прогнозируемая и фактическая летальность.

У всех пациентов оценивались показатели коагулограммы: уровень фибриногена плазмы крови и протромбиновый индекс. Результаты по группам представлены на рис. 2 и 3 соответственно.

Генетически обусловленная склонность к тромбозу безусловно играет важную роль в патогенезе. До сих пор отсутствуют четкие представления как о её причинах, так и о распространенности в общей популяции. Было установлено, что венозный тромбоз имеет полигенный характер, т.е. обусловлен наличием целого спектра различных молекулярно-генетических аномалий. Мы провели лабораторное исследование крови на аллельный полиморфизм нескольких генов, вовлеченных в регуляцию гемостаза. Исследовались образцы крови 21 человека с основным диагнозом: Венозный тромбоз. Были выделены 2 группы: 1 группа (11 человек) – проводилось типирование генов, ассоциированных с нарушением фолатного цикла; 2 группа (10 человек) – с риском развития тромбофилии. Частота аллельного полиморфизма MTRR: 66 A>G представлена в табл. 2. Ген MTRR кодирует редуктазу, его полиморфизм приводит к снижению функциональной активности фермента и к росту уровня гомоцистеина в крови.

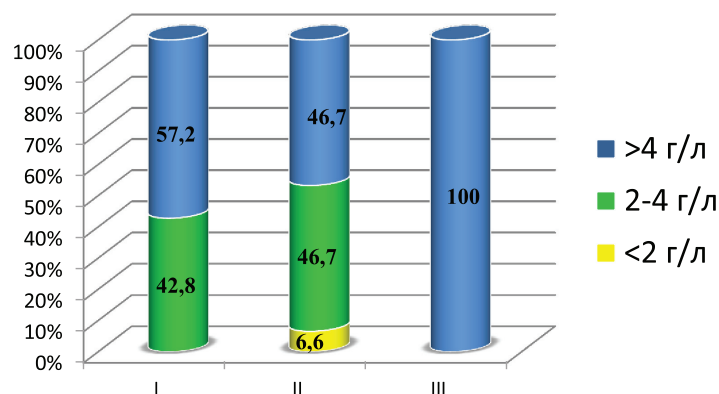


Рис. 2. Уровень фибриногена в группах

Таблица 1

Распределение исследуемых по группам риска смерти

	I группа (n = 15)	II группа (n = 16)	III группа (n = 3)
От общего числа, %	44,4%	47%	8,8%
Баллы по шкале PESI	< 85	86 – 105	> 106
Шкала Geneva			
– низкая вероятность	4 (11,7%)	6 (17,6%)	-
– умеренная	10 (29,4%)	9 (26,4%)	3 (8,8%)
– высокая	1 (2,9%)	-	-
Правило Wells			
– низкий риск	3 (8,8%)	-	-
– промежуточный	12 (35,3%)	15 (44,1%)	3 (8,8%)
– высокий	-	1 (2,9%)	-
Прогнозируемая максимальная летальность – 2 человека (5,8%)	до 1 (3,5% от данной группы)	1 человек (7%)	до 1 (10%)
Фактическая внутрибольничная летальность – 9 человек (26%)	1 (6,6%)	7 (43,7%)	1 (33,3%)

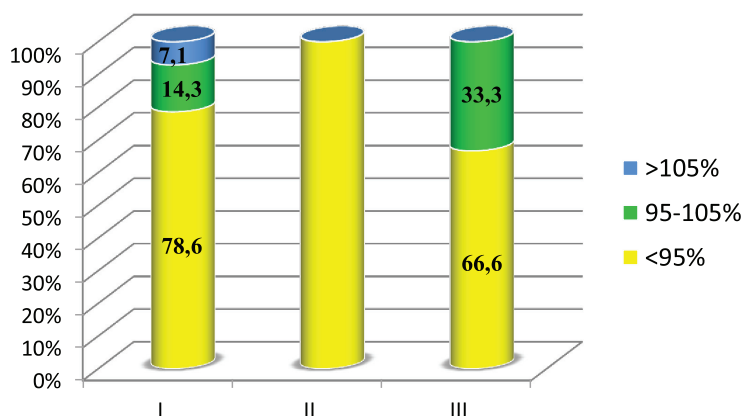


Рис. 3. Протромбиновый индекс в группах

Таблица 2

Частота аллельного полиморфизма MTRR:
66 A>G

Генотип	Встречаемость
MTRR: 66 G/G	81,8 %
MTRR: 66 A/G	18,2 %

Во 2 группе исследуемых был отмечен полиморфизм PAI-1: 675 5G>4G и ITGA2: 807 C>T. Это гены, кодирующие Серпин-1 (антагонист тканевого активатора плазминогена) и Интегрин (тромбоцитарный рецептор к коллагену) соответственно. Частота полиморфизма данных генов представлена в табл. 3.

Таблица 3

Частота полиморфизма

Генотип	Встречаемость
PAI-1: 675 5G/4G	50 %
PAI-1: 675 4G/4G	40 %
ITGA2: 807 C/T	40 %
ITGA2: 807 T/T	30 %

При полиморфизме PAI-1: 675 5G>4G отмечается повышение уровня Серпин-1 и снижение фибринолитической активности крови. Полиморфизм ITGA2: 807 C>T приводит к изменению свойств тромбоци-

тарных рецепторов к коллагену и увеличению скорости адгезии тромбоцитов.

Выводы

В каждой группе у большинства пациентов риск вероятности ЛЭ оказался промежуточным; фактическая летальность превысила ожидаемую (26% вместо 5,8%), что свидетельствует о невысокой клинической значимости отдельного использования данных шкал для прогнозирования смертельного исхода у пациентов с тромбоэмболией легочной артерии.

В целях скрининговой диагностики и уточнения механизма патогенеза венозного тромбоза рекомендуется исследование крови на аллельный полиморфизм генов, вовлеченных в регуляцию гемостаза.

Список литературы

1. Васильцева О.Я., Ворожцова И.Н., Карпов Р.С. Факторы, определяющие летальный исход у пациентов с острой тромбоэмболией легочной артерии / Легочная гипертензия: сб. тезисов III Всероссийского конгресса. – М., 2015. – С. 47.
2. Рекомендации ESC по диагностике и ведению пациентов с острой эмболией системы легочной артерии от 2014 г. – Российский кардиологический журнал 2015, 8 (124): 67-110.
3. Шишкевич А.Н. Эндovasкулярная профилактика тромбоэмболии легочной артерии / автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / ГОУВПО «Военно-медицинская академия». – Санкт-Петербург, 2006.
4. Хубулава Г.Г., Гаврилов Е.К., Шишкевич А.Н. Флотирующие флеботромбозы нижних конечностей – современные подходы к хирургическому лечению / Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2014. Т. 173. № 4. С. 111-115.

УДК 378.14:004

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ MATHCAD В ОБУЧЕНИИ

Богатырёв И.Н., Часов К.В.

*Армавирский механико-технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир,
e-mail: ivan.bogatyrev99@mail.ru, chasov_kv@mail.ru*

В статье рассматриваются результаты исследования применения математического редактора MathCAD во время проведения лекционных и практических занятий по математике. С помощью приведённых источников проанализированы различные способы и методы применения компьютеров для решения систем линейных уравнений. Приводится решение системы линейных уравнений с n неизвестными первого порядка, решаемой различными способами, известными из теории алгебры. Особенность системы в том, что заданы два уравнения в комплексной области, дающая в качестве решения четыре значения переменных. Решая систему стандартным способом, обучающиеся получают указанные решения в действительной области и этот набор значений единственный. Проводя исследование системы в математической среде MathCAD, кроме полученного решения в действительной области, обучающиеся получают бесконечно много решений системы в комплексной области. Тем самым, математическая среда становится поставщиком новых знаний.

Ключевые слова: математическая среда MathCAD, решение системы линейных уравнений, интерактивный обучающий документ

PECULIARITIES OF USING MATHCAD IN TRAINING

Bogatyrev I.N., Chasov K.V.

*Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,
Armavir, e-mail: ivan.bogatyrev99@mail.ru, chasov_kv@mail.ru*

The article examines the results of the application of the mathematical editor MathCAD during the lecture and practical classes in mathematics. With the help of the given sources, various ways and methods of using computers for solving systems of linear equations are analyzed. A solution of a system of linear equations with n unknowns of the first order solved by various methods known from algebra theory is given. The peculiarity of the system is that two equations are given in the complex domain, which gives four values of the variables as a solution. Solving the system in a standard way, students receive the specified solutions in the real domain and this set of values is unique. While conducting a system study in the mathematical environment of MathCAD, in addition to the solution obtained in the real domain, students receive infinitely many solutions of the system in the complex domain. Thus, the mathematical environment becomes a supplier of new knowledge.

Keywords: MathCAD, the solution of a system of linear equations, an interactive training document

Начиная обучаться в техническом ВУЗ-е, студенты с первых занятий «окунаются» в лекции, практические занятия. Смена учебной деятельности, к которой они ещё не готовы из-за её интенсивности, приводит к быстрому утомлению студентов младших курсов. В редкой школе обучающихся учат концентрировать внимание, конспектировать. Поэтому актуальной является задача налаживания обратной связи между преподавателем и студентами, что позволяет переключать виды деятельности студентов, снимать утомление, поддерживать их интерес к учению. Посредством закрепления в практических упражнениях изложенного теоретического материала происходит перевод умственной деятельности студентов от запоминания материала к его пониманию.

Применение компьютера на лекционных или практических занятиях по ма-

тематике в настоящее время органично вплетается в канву проходящего занятия. Чаще всего компьютер используется при этом в качестве очень быстрого справочника, вычислителя на уровне калькулятора, демонстратора нового учебного материала (презентация) и так далее. Реже как интерактивный инструмент, с помощью которого можно «добыть» новые сведения, знания, факты [2, 3]. И в этом смысле компьютер (совместно с видеопроектором и графическим планшетом – проводным и беспроводным) значительно изменяет ход занятия [7]. При этом роль «живого» учителя ни в коем случае не принижается – он помогает проинтерпретировать получаемый результат.

Остановимся на применении математического редактора MathCAD в информационной образовательной среде (ИОС) кафедры. На обучающихся (школьников и студентов) производит неизгладимое

впечатление работа математических редакторов, таких, как MathCAD, MathLab, Derive. Вычислительные задачи, решаемые обучающимися в течение 10-15 минут, редакторы выполняют в течение нескольких секунд (кроме времени, потраченного на набор соответствующей формулы или данных). Обучающиеся понимают, что указанные программные среды являются одними из важных инструментов инженера при выполнении математических вычислений и символьных значений выражений [2, 1].

Одной из распространённых задач, решаемых инженерами с применением математических расчётов, являются системы уравнений с n неизвестными первого порядка. По этой причине очень важно включать такие задачи в ИОС [4]. Рассмотрим решение систем линейных уравнений с помощью редактора MathCAD.

Из теории алгебры известно, что решения указанных систем можно получить несколькими методами, не прибегая к помощи компьютера: методом Крамера; матричным методом; методом Гаусса (последовательного исключения переменных).

Во время занятий каждый студент, используя указанные выше методы (кроме метода Гаусса), вычисляет для заданной системы определители различных порядков. При этом отрабатывается навык их вычисления. Но необходимо учитывать, что большее внимание должно быть направлено именно на выяснение существования решения, методики решения самой системы, а не на рутинные вычисления определителей, так как будущему специалисту важнее помнить как вычислить определитель, но вычислять его он будет с помощью математического редактора или других подручных средств.

Студент, решая на соответствующем практическом занятии по алгебре и аналитической геометрии, один – два примера с полным расчётом указанных определителей, более продуктивно будет производить дальнейшие расчёты с использованием компьютерной техники и специального ПО, в частности MathCAD.

Рассмотрим пример решения системы двух уравнений с четырьмя неизвестными в среде MathCAD, заданной в комплексной области (№ 104, [6]).

Given

$$(1 + i) \cdot x + (1 + 2 \cdot i) \cdot y + (1 + 3 \cdot i) \cdot z + (1 + 4 \cdot i) \cdot t = 1 + 5 \cdot i$$

$$(3 - i) \cdot x + (4 - 2 \cdot i) \cdot y + (1 + i) \cdot z + 4 \cdot i \cdot t = 2 - i$$

$$\text{Find}(x, y, z, t) \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{9}{2} \cdot i - \frac{7}{2} + z - 4 \cdot i \cdot z + t - 7 \cdot i \cdot t \\ \frac{17}{5} - \frac{14}{5} \cdot i - \frac{6}{5} \cdot z + \frac{12}{5} \cdot i \cdot z - t + 4 \cdot i \cdot t \\ z \\ t \end{pmatrix}$$

Результатом являются четыре значения переменных – решение системы, записанное через переменные z и t . Тем самым, MathCAD считает переменные z и t свободными и предоставляет нам возможность самим вводить для них произвольные значения.

Из алгебры известно, что из системы двух уравнений в комплексной области можно получить систему четырёх действительных уравнений (используя свойства равенства двух комплексных чисел). В этом случае получим корни системы уравнений в действительной области, полученные численными методами самой среды MathCAD.

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \text{lsolve}(A, C) = \begin{pmatrix} -2 \\ 1.5 \\ 2 \\ -0.5 \end{pmatrix}$$

Такие же ответы получают студенты, решая систему матричным способом.

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} \quad X := \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & \frac{-3}{4} & 0 & \frac{1}{4} \\ -2 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ 2 & \frac{1}{4} & -1 & \frac{-3}{4} \\ -1 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix} \quad X := A^{-1} \cdot C \quad X = \begin{pmatrix} -2 \\ 1.5 \\ 2 \\ -0.5 \end{pmatrix}$$

Именно так студенты и решают приведённую выше систему, *даже не подозревая, что система имеет бесконечное множество решений в комплексной области*. Применяя математический редактор MathCAD обучающиеся совершенно неожиданно для себя обнаруживают, что этот факт имеет место.

Проверим, что если в первом из решений для переменных z и t задать соответственно значения 2 и -0,5, то получим для переменных x и y приведённые выше значения, т.е. подтвердим стандартное решение.

$$z := 2 \quad t := -0.5$$

Given

$$(1+i) \cdot x + (1+2 \cdot i) \cdot y + (1+3 \cdot i) \cdot z + (1+4 \cdot i) \cdot t = 1+5 \cdot i$$

$$(3-i) \cdot x + (4-2 \cdot i) \cdot y + (1+i) \cdot z + 4 \cdot i \cdot t = 2-i$$

$$\mathbf{Find}(x, y) \rightarrow \begin{pmatrix} -2. \\ 1.50000000000000000000 \end{pmatrix}$$

Рассмотрим другие значения для переменных z и t .

$$z := 5 \quad t := 1$$

$$(1+i) \cdot x + (1+2 \cdot i) \cdot y + (1+3 \cdot i) \cdot z + (1+4 \cdot i) \cdot t = 1+5 \cdot i$$

$$(3-i) \cdot x + (4-2 \cdot i) \cdot y + (1+i) \cdot z + 4 \cdot i \cdot t = 2-i$$

$$\mathbf{Find}(x, y) \textcircled{R} \begin{pmatrix} \frac{5}{2} - \frac{45}{2} \cdot i \\ -\frac{18}{5} + \frac{66}{5} \cdot i \end{pmatrix}$$

Нетрудно убедиться (прямой подстановкой в исходную систему), что полученные значения являются решением исходной системы. Но ведь студенты в теории систем линейных уравнений изучали условия существования её решения. Получается, что теория расходится с практикой? Всё дело, конечно же, в том, что заданы два уравнения на множестве комплексных чисел и это меняет многое.

Рассмотренный пример и его обсуждение с различных точек зрения убеждают, что такого рода исследование необходимо включать в интерактивный обучающий документ, который встраивается в ИОС кафедры [5], доступный всем сокурсникам и заинтересованным обучающимся.

Для проведения лекционных и практических занятий по математике можно

подготавливать специальные документы, аналогичные приведённому выше примеру, содержащие алгоритмы исследования и решения математических задач, представление изучаемого материала. Подобные документы могут быть созданы в «режиме реального времени» на самом занятии, что будет иметь даже большее значение для обучающихся – на их глазах на компьютере создаётся учебный материал с гиперссылками и вычислениями в различных программных средах.

В таком случае лекции и практические занятия проходят в форме диалога, что позволяет значительно ускорить процесс освоения студентами теоретического материала и высвобождает время для решения творческих задач.

Применение MathCAD позволяет все-сторонне рассмотреть поставленную задачу, т.к. в динамике решения одной и той же задачи произведено достаточно большое количество различных математических операций, приводящих к одному и тому же результату. Ещё один немаловажный фактор: математическая среда позволяет получить результаты, которые даже не предполагались, т.е. является средством для получения новых знаний об изучаемом предмете. Несомненно, что описанный

в статье подход работы в ИОС кафедры способствует развитию у обучающихся интереса к учебно-исследовательской деятельности, а в дальнейшем и к научным исследованиям.

Список литературы

1. Андреева Н.Б. Особенности информационно-образовательной среды технического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.
2. Вандина А.И., Часов К.В. Использование в образовательной среде кафедры учебных пособий нового типа // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 98-100.
3. Горovenko Л.А. Построение информационно-образовательной среды с элементами искусственного интеллекта: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук: (05.13.01) / Горovenko Любовь Алексеевна; [Куб. гос. тех. ун-т]. – Краснодар, 2002. – 24 с.
4. Горovenko Л.А. Создание электронного учебно-методического комплекса дисциплины как один из методов перехода от традиционной методики обучения к обучению, основанному на самостоятельной работе студента // Инновационные процессы в высшей школе: материалы XV юбилейной Всероссийской научно-практической конференции – Краснодар: Изд. ГОУ ВПО КубГТУ, 2009. С. 211-213.
5. Горovenko Л.А. Экспертная оценка электронного программно-методического комплекса // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. № 54. С. 355-361.
6. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. – М., 1977. – 288 стр. с илл.
7. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012. Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus – № S1. 2012. С. 344-346.

УДК 378.14:004

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЫ В MATHCAD

Бредун А.Н., Часов К.В.

Армавирский механико-технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир,

e-mail: bredun.artem@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

В статье рассматривается вопрос методики изучения понятия «обратная матрица». Данная проблема возникает по причине неочевидности и высокой степени непонятности процесса вычисления. Приведён процесс получения интерактивного обучающего документа, подготовливаемого самим обучающимся, в котором он повторяет уже известные ему факты из теории. Исследование в математической среде MathCAD процесса вычисления обратной матрицы с помощью символьных вычислений приводит к результату, который получает преподаватель на доске, пытаясь пояснить, почему именно так, а не иначе нужно проводить вычисления. Наглядно полученный результат показывает применение уже знакомых студенту формул и правил (в частности, правило Саррюса, вычисление алгебраических дополнений к элементам исходной матрицы). Тем самым, математическая среда становится интерактивным учителем, обучение и самоучение становится активным и интерактивным.

Ключевые слова: математическая среда MathCAD, вычисления обратной матрицы, интерактивный обучающий документ, активное и интерактивное обучение

RESEARCH OF CALCULATING THE BACK MATRIX IN MATHCAD

Bredun A.N., Chasov K.V.

Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,

Armavir; e-mail: bredun.artem@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

In the article the question of the technique of studying the concept of «inverse matrix» is considered. This problem arises because of the non-obviousness and high degree of incomprehensibility of the calculation process. The process of obtaining an interactive training document prepared by the student is presented in which he repeats the facts already known to him from theory. Research in the mathematical environment of MathCAD of the process of computing the inverse matrix by means of symbolic calculations leads to the result that the teacher receives on the board, trying to explain why this is so, and not otherwise, to perform calculations. A clearly obtained result shows the application of formulas and rules already familiar to the student (in particular, the Sarius rule, the calculation of algebraic additions to the elements of the original matrix). Thus, the mathematical environment becomes an interactive teacher, learning and self-teaching becomes active and interactive.

Keywords: mathematical environment of MathCAD, inverse matrix computation, interactive training document, active and interactive learning

Из педагогической практики преподавателей математики (высшей математики) известно, что изучение вопроса об обратных матрицах зачастую вызывает затруднения у студентов. Затруднения возникают в связи с тем, что сам процесс получения обратной матрицы представляется обучающимся надуманным. Указанное является причиной того, что большая часть студентов во время решения систем линейных уравнений ($n \times n$) стараются не использовать метод решения систем матричным способом, всё чаще используя, если появляется возможность, электронные помощники – математические редакторы, «интернет-решатели» на доступных сайтах.

Один из авторов статьи (Часов К.В.) со своими студентами ещё с 2007 года начал исследование вопроса решения систем линейных уравнений, когда после изучения темы об обратных матрицах и их приме-

нении один из студентов (Кендюхов В.С.) заявил ([3]), что может решать системы без вычисления обратной матрицы. И, хотя анализ решения на занятии выявил большое количество ошибок и практически нерешённость примера, идея была признана удачной. Так учебно-исследовательская работа по решению домашней задачи перешла в разряд научно-исследовательской. Была опубликована статья ([3]), проект направлялся на внешние курсы.

Работа над методами решения систем линейных уравнений без использования обратной матрицы была продолжена в работе студента Колупаева И.А. ([4]), который с одним из авторов статьи (Часов К.В.) разработал программу в математической среде MathCAD, реализующая идею Кендюхова В.С. для деления «слева» и «справа» квадратных матриц одного размера.

В случае стандартного подхода к изучению теории матриц, решение систем линейных уравнений приходится проводить с использованием обратных матриц. Некоторым студентам процесс вычисления обратной матрицы приходится просто заучивать. К примеру, дана матрица 3-го порядка, для которой требуется получить обратную матрицу. Вычисляют определитель. Если он отличен от нуля, то далее...

– для чего-то вычисляются алгебраические дополнения к каждому элементу исходной матрицы;

– алгебраические дополнения располагаются в матрице 3-го порядка в том же порядке, в каком и были записаны сами элементы (что практически не вызывает вопросов у обучающихся);

– матрица транспонируется (а это вообще непонятно достаточно многим студентам – для чего?).

То, что каждый элемент полученной матрицы делится на определитель исходной матрицы, конечно же, понятно, как и само существование обратной матрицы зависит от того, что исходная матрица не вырожденная. В результате получается искомая обратная матрица. Но в совокупности указанные шаги не складываются в мышлении обучающихся в единую картину. Очевидно, что там, где нет наглядности, там исчезает смысл и, следовательно, пропадает понимание. Кроме того, необходимо учитывать высокий уровень абстракции при выполнении операции вычисления обратной матрицы.

Совершенно другая ситуация возникает, если обучающийся сам произведёт вполне определённые выкладки в среде MathCAD, введённые в интерактивный обучающий документ [1, 5], которые в этом случае просто наглядны, но всё равно остаются «вещью в себе». Но при этом студент будет всё-таки «доверять» электронному, бездушному помощнику, который при этом не сможет объяснить студенту: а почему так, а не иначе(?). По этой причине в интерактивный обучающий документ вводимый в текстовом редакторе Word необходимо включать соответствующие комментарии по каждому этапу выкладок или вычислений.

Задаём исходную матрицу в математической среде в общем виде (символьное представление), выделяем всю матрицу и в системном меню выбираем пункт «Символы», в выпавшем меню строку «Матрица ►», в котором появляется своё выпав-

шее меню, в котором выбираем строку «Инвертировать». Ниже появится матрица очень большого размера (рисунок).

Очевидно, что в каждом знаменателе полученной матрицы находится определитель исходной матрицы, вычисленный с помощью правила Саррюса, которое обучающиеся уже знают и легко могут проверить указанный факт. Проверка должна происходить вручную. При необходимости, если студент не очень понимает почему вычисления производятся таким образом, он должен включить в документ соответствующий поясняющий комментарий. Необходимо отметить, что при изучении определителей, обучающиеся также не имеют чёткого представления об этом понятии. И только решение систем линейных уравнений помогает студентам понять необходимость ввода понятия определитель. Для небольшой части группы студентов это понятие всё-таки остаётся «вещью в себе» и они просто заучивают соответствующее определение, собственно как и некоторые операции с матрицами (а для чего они нужны?).

В получившейся матрице в числителях первого столбца (рисунок, а)) – алгебраические дополнения для элементов первой строки исходной матрицы, аналогично и для второго и третьего столбцов (рисунок, б), в)). Вследствие этого, если перемножить исходную матрицу и полученную, получим единичную, как этого и требует определение обратной матрицы. Только указанное действие придётся выполнять вручную, т.к. исходная матрица задана в символьном виде – её элементы не заданы и математическая среда не поддерживает подобные вычисления. Проведённые операции вручную ещё предстоит студентам ввести в интерактивный обучающий документ. Здесь преследуется следующая цель – кроме мыслительной деятельности и запоминания действует зрительная и мышечная память.

Приведённые выше вычисления, решения задач на определение обратных матриц, в том числе задач с системами, решаемых матричным способом, а так же, как упоминалось и ручные выкладки, обучающиеся сводят в интерактивный обучающий документ ([7]), располагающийся в информационной обучающей среде кафедры [1, 2]. Из всего многообразия предложенных вариантов отбираются наилучшие результаты, которые дополняются наиболее удачным содержанием из других документов, что решается совместно всеми обучающимися группы.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} + \left[\begin{array}{l} \frac{(a_{22} \cdot a_{33} - a_{23} \cdot a_{32})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \\ \frac{-(a_{21} \cdot a_{33} - a_{23} \cdot a_{31})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \\ \frac{-(-a_{21} \cdot a_{32} + a_{22} \cdot a_{31})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \end{array} \right]$$

а) первый столбец обратной матрицы

$$\begin{array}{l} \frac{-(a_{12} \cdot a_{33} - a_{13} \cdot a_{32})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \\ \frac{(a_{11} \cdot a_{33} - a_{13} \cdot a_{31})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \\ \frac{(-a_{11} \cdot a_{32} + a_{12} \cdot a_{31})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \end{array}$$

б) второй столбец обратной матрицы

$$\left[\begin{array}{l} \frac{-(-a_{12} \cdot a_{23} + a_{13} \cdot a_{22})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \\ \frac{(-a_{11} \cdot a_{23} + a_{13} \cdot a_{21})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \\ \frac{(a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21})}{(a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{13} \cdot a_{32} + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{31} \cdot a_{13} \cdot a_{22})} \end{array} \right]$$

в) третий столбец обратной матрицы

*Вычисление обратной для матрицы, заданной в символьном виде,
в математической среде MathCAD*

Самостоятельно анализируя указанный в статье фрагмент (рисунок), обучающиеся, не разобравшиеся на лекции с получением обратной матрицы, начинают понимать – зачем нужно вычислять соответствующие алгебраические дополнения, почему их нужно располагать в матрице именно так, а не иначе. Но, правда, необходимо, чтобы студент всё-таки желал и был мотивирован изучить проблему, хотя бы с точки зрения своей учебной работы.

Подводя итог, укажем, что при указанном способе изучения информация визу-

ализируется, перестаёт быть для студента «вещью в себе». Становится очевидным, что учебно-исследовательская деятельность студентов по освоению обратных матриц проходит в активной и интерактивной формах, что и было целью преподавателя [6], а сама математическая среда MathCAD в указанном случае становится интерактивным помощником (и, в каком-то смысле, учителем). Несомненно, что учебно-исследовательская деятельность студентов перерастает в научно-исследовательскую деятельность.

Список литературы

1. Вандина А.И., Часов К.В. Использование в образовательной среде кафедры учебных пособий нового типа // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 98-100.
2. Горовенко Л.А. Создание электронного учебно-методического комплекса дисциплины как один из методов перехода от традиционной методики обучения к обучению, основанному на самостоятельной работе студента // Инновационные процессы в высшей школе: материалы XV юбилейной Всероссийской научно-практической конференции – Краснодар: Изд.ГОУ ВПО КубГТУ, 2009. С. 211-213.
3. Кендюхов В.С., Часов К.В. Операция деления матрицы на матрицу (квадратные). Сборник студенческих работ, отмеченных наградами XIV студенческой научной конференции АМТИ. – Армавир: Изд-во АМТИ. – Вып.1, 2008, С. 46-48.
4. Колупаев И.А., Часов К.В. Нестандартная методика деления (слева и справа) квадратных матриц одного размера в среде MathCAD // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 5. – С. 53-55; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=30077> (дата обращения: 02.02.2017).
5. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012. Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus. – № S1. 2012. С. 344-346
6. Часов К.В., Зинченко О.И. Учебные материалы нового типа // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 5-3. – С. 350-350; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=15941> (дата обращения: 28.01.2017).
7. Часов К.В., Филимонов В.В. Интерактивный обучающий документ в среде MathCAD // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 5-3. – С. 361-361; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=15947> (дата обращения: 28.01.2017).

УДК 378.14:004

ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Веденеев В.Д., Часов К.В.

Армавирский механико-технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир,

e-mail: vitaliy.vedeneev.99@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

В статье изучается вопрос методики изучения пределов, как одной из важнейших тем математического анализа. Решения задач в интерактивном обучающем документе приводятся с использованием педагогической технологии прямых и обратных задач – укрупнённых дидактических единиц (УДЕ), позволяющих изучить поставленную проблему во всём внутреннем многообразии. Исследование вопроса изучения пределов проводится и средствами стандартного математического анализа и в математической среде MathCAD с помощью символьных вычислений. Проработка студентами соответствующего учебного материала по изучению пределов функций проходит в активной и интерактивной формах как на практических занятиях, так и во время самостоятельной подготовки. Оформление студентами интерактивных обучающих документов по изучению пределов позволяет более глубоко изучить понятие предела, а также повысить уровень владения информационными технологиями.

Ключевые слова: математическая среда MathCAD, вычисление пределов, интерактивный обучающий документ, активное и интерактивное обучение

CALCULATION OF LIMITS IN THE INTERACTIVE TRAINING ENVIRONMENT

Vedeneev V.D., Chasov K.V.

Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,

Armavir, e-mail: vitaliy.vedeneev.99@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

In the article the question of the methodology of studying the limits is studied as one of the most important topics of mathematical analysis. The solutions of problems in an interactive training document are given using the pedagogical technology of direct and inverse problems – enlarged didactic units (UDE), allowing to study the problem in the entire internal variety. The study of the study of limits is carried out by means of standard mathematical analysis and in the mathematical environment of MathCAD using symbolic computations. Studying of the relevant educational material for studying the limits of functions by students takes place in an active and interactive form both in practical classes and during self-preparation. Registration of students with interactive training documents on the study of limits allows for a deeper understanding of the concept of the limit, as well as an increase in the level of knowledge of information technology.

Keywords: mathematical environment MathCAD, calculation of limits, interactive training document, active and interactive training

Тема вычисления пределов раздела математики «Математический анализ» является одной из основных, без знания которой (наиболее важных её выводов) невозможно успешное изучение последующего учебного материала, кроме того понятие предела используется в математике практически во всех разделах. Поэтому такой актуальной является задача по составлению интерактивного обучающего документа, содержащего соответствующий теоретический учебный материал и примеры по вычислению пределов функций ([1], [6]) и поддержание этого документа в актуальном состоянии.

Во время реализации этой проблемы – ручные вычисления и наполнение решёнными задачами интерактивного об-

учающего документа, а также решениями из математической среды MathCAD, несомненно, формируются соответствующие обще-профессиональные и профессиональные ЗУН-ы обучающихся ([2]). Решения задач в интерактивном обучающем документе приводятся с использованием педагогической технологии прямых и обратных задач – укрупнённых дидактических единиц (УДЕ) ([3], [4]).

Рассмотрим применение указанной выше педагогической технологии прямых и обратных задач – УДЕ.

УДЕ № 1. (прямая задача – № 274 из известного сборника задач по курсу математического анализа, автор Берман Г.Н.; обратная – авторов статьи).

Прямая задача	Обратная задача
1	2
I. $f(x) = \frac{(x-1)\sqrt{2-x}}{x^2-1}$.	I. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \frac{1}{3}$.

Окончание таблицы	
1	2
II. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = ?$ III. Представим функцию в виде произведения двух: $f(x) = \frac{(x-1)\sqrt{2-x}}{x^2-1} = \frac{x-1}{x^2-1} \sqrt{2-x} =$ $= \frac{x-1}{x^2-1} \sqrt{2-x} = \frac{x-1}{(x-1)(x+1)} \sqrt{2-x} =$ $= \frac{1}{x+1} \sqrt{2-x} \text{ (сокращение с учётом}$ того, что функция может быть не определена в самой точке $x = 1$, но предел существует). Далее, $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x+1} \sqrt{2-x} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x+1} \cdot \lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{2-x} =$ $= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2-1} = \frac{1}{2}.$ Ответ: $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{1}{2}.$	II. Представить $f(x)$ в виде произведения двух функций. III. Представим дробь $\frac{1}{3}$ следующим образом при $x = 2$ (учитываем здесь тот факт, что функция может быть не определена в самой точке $x = 2$, но предел в ней существует): $\frac{1}{3} = \frac{1}{2x-1} = \frac{\sqrt{x-1}(x-2)}{(2x-1)(x-2)} = \frac{\sqrt{x-1}(x-2)}{2x^2-5x+2}.$ Следовательно, $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}(x-2)}{2x^2-5x+2} = \frac{x-2}{2x^2-5x+2} \sqrt{x-1}.$ Ответ: $f(x) = \frac{x-2}{2x^2-5x+2} \sqrt{x-1}.$

Приведённый пример является в высокой степени информативным. Очевидно, что решение задания проводится с использованием активности и интерактивности в обучении ([5]), выражающееся в том, что во время решения подобных задач, в мыслительной деятельности обучающихся можем отметить аналитические и синтетические ходы мысли. Отметим также, что в примере выше прямая и обратная задачи не полностью являются таковыми по содержанию – условие и вывод одной не совпадают с выводом и условием другой. Такие задачи являются обратными по сути.

В математическом редакторе MathCAD приведённые выкладки легко проверяются и включаются, наряду с традиционной формой решения УДЕ, в интерактивный обучающий документ. Во время анализа учебных материалов каждый обучающийся может самостоятельно проверить полученный результат, проводя как ручные выкладки, так и производя соответствующие действия в MathCAD. Тем более, что выполнить указанную работу студент должен как домашнее задание.

$$f(x) := \frac{(x-1) \cdot \sqrt{2-x}}{x^2-1} \quad \lim_{x \rightarrow 1} f(x) \rightarrow \frac{1}{2}$$

Символьные вычисления в MathCAD приводят к аналогичному результату.

$$\frac{(x-1) \cdot \sqrt{2-x}}{x^2-1}$$

$$\frac{(2-x) \left(\frac{1}{2} \right)}{(x+1)} \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2-x) \left(\frac{1}{2} \right)}{(x+1)} \rightarrow \frac{1}{2}$$

Отметим, что обратная задача, в том виде, в котором она решена в традиционном решении, т.е. по некоторому заданному значению получить выражение, стоящее под знаком предела, не может быть представлена в математической среде MathCAD.

В самом интерактивном обучающем документе могут быть либо вставки в указанное выше решение, которое состоит из текстовой части с формулами, либо гиперссылки, настроенные на какие-либо части текста решения.

После решения всей группой совместно с преподавателем нескольких примеров, аналогичных приведённой выше УДЕ, обучающимся на текущем практическом занятии предлагается решить самостоятельно следующие аналогичные задачи.

№ 1. Если $x \rightarrow \infty$, то $y = \frac{x^2-1}{x^2+3} \rightarrow 1$. Каково должно быть N , чтобы из $|x| > N$ следовало $|y-1| < \varepsilon$?

№ 2. Доказать, что $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2+3) = 7$.

№ 3. Найти пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow -1-0} 3^{\frac{1}{x+1}}$, 2) $\lim_{x \rightarrow -1+0} 3^{\frac{1}{x+1}}$.

№ 4. Показать, что при $x \rightarrow \infty$ функция $y = \sqrt{x+1} - \sqrt{x}$ стремится к 0. Каким должно быть N , чтобы при $x > N$ было $y > \varepsilon$.

№ 5. Самостоятельно составить и решить обратные задачи для примеров 1 – 4.

№ 6. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x}$. Составить и решить обратную задачу.

№ 7. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^3 - 3x + 1}{x - 4} + 1 \right)$. Составить и решить обратную задачу.

№ 8. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^4 + 3} - \sqrt[5]{x^3 + 4}}{\sqrt[3]{x^7 + 1}}$.

№ 9. Найти предел функции $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+h} - \sqrt{x}}{h}$.

Домашнее задание, кроме составления интерактивного обучающего документа, состоит также в том, чтобы студенты и прямую и обратную задачи составили самостоятельно.

Следующие УДЕ содержат только условия прямых задач. Обучающимся предстоит изучить решение этих задач и составить условие обратных и также их решить.

УДЕ № 2.

I. $f(x) = \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}$.

II. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$.

III. Преобразуем заданную функцию:

$$f(x) = \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x} = \frac{2 \cdot 5 \cdot x \cdot \operatorname{tg} 2x}{2 \cdot 5 \cdot x \cdot \sin 5x} = \frac{2}{5} \cdot \frac{5x}{\sin 5x} \cdot \frac{\operatorname{tg} 2x}{2x}$$

и, тогда

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2}{5} \cdot \frac{5x}{\sin 5x} \cdot \frac{\operatorname{tg} 2x}{2x} \right) &= \frac{2}{5} \cdot \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ (5x \rightarrow 0)}} \frac{(5x)}{\sin(5x)} \cdot \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ (2x \rightarrow 0)}} \frac{\operatorname{tg}(2x)}{(2x)} = \frac{2}{5} \cdot 1 \cdot \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ (2x \rightarrow 0)}} \frac{\operatorname{tg}(2x)}{(2x)} = \\ &= \frac{2}{5} \cdot \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ (2x \rightarrow 0)}} \frac{\sin(2x)}{(2x) \cos(2x)} = \frac{2}{5} \cdot \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ (2x \rightarrow 0)}} \frac{\sin(2x)}{(2x)} \cdot \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ (2x \rightarrow 0)}} \frac{1}{\cos(2x)} = \frac{2}{5} \cdot 1 \cdot 1 = \frac{2}{5}. \end{aligned}$$

Ответ: $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{2}{5}$.

УДЕ № 3.

I. $f(x) = \frac{1 - \cos^3 x}{x \sin 2x}$.

II. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$.

III. Преобразуем функцию к более удобному виду:

$$f(x) = \frac{1 - \cos^3 x}{x \sin 2x} = \frac{(1 - \cos x)(1 + \cos x + \cos^2 x)}{x \sin 2x} =$$

(используем известные формулы: $1 - \cos x = 2 \sin^2 \frac{x}{2}$ и $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$)

$$\begin{aligned}
&= \frac{2 \sin^2 \frac{x}{2} (1 + \cos x + \cos^2 x)}{x \cdot 2 \sin x \cos x} = \frac{\sin^2 \frac{x}{2} (1 + \cos x + \cos^2 x)}{x \cdot 2 \cdot \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \cos x} = \frac{\sin \frac{x}{2} (1 + \cos x + \cos^2 x)}{x \cdot 2 \cdot \cos \frac{x}{2} \cos x} = \\
&= \frac{\sin \frac{x}{2} (1 + \cos x + \cos^2 x)}{\frac{x}{2} \cdot 4 \cdot \cos \frac{x}{2} \cos x},
\end{aligned}$$

после чего рассмотрим предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2} (1 + \cos x + \cos^2 x)}{\frac{x}{2} \cdot 4 \cdot \cos \frac{x}{2} \cos x} = \frac{1}{4} \cdot \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2}}{\frac{x}{2}} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos x + \cos^2 x}{\cos \frac{x}{2} \cos x} = \frac{3}{4}.$$

Ответ: $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{3}{4}$.

УДЕ № 4.

I. $f(x) = \left(1 + \frac{k}{x}\right)^{mx}$.

II. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$.

III. Произведём замену: $y = \frac{x}{k}$, и при $x \rightarrow \infty$, также $y \rightarrow \infty$:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{k}{x}\right)^{mx} = \lim_{y \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{y}\right)^{mky} = \underbrace{\lim_{y \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{y}\right)^y \cdot \dots \cdot \lim_{y \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{y}\right)^y}_{mk \text{ раз}} = e^{mk}.$$

Ответ: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = e^{mk}$.

УДЕ № 5.

I. $f(x) = \left(\frac{3x-4}{3x+2}\right)^{\frac{x+1}{3}}$.

II. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$.

III. Преобразуем функцию к виду, подходящему для применения 2-го замечательного предела:

$$f(x) = \left(\frac{3x-4}{3x+2}\right)^{\frac{x+1}{3}} = \left(\frac{3x+2-6}{3x+2}\right)^{\frac{x+1}{3}} = \left(1 + \frac{-6}{3x+2}\right)^{\frac{x+1}{3}}$$

введём замену:

$$y = -\frac{3x+2}{6} = -\left(\frac{3}{6}x + \frac{1}{3}\right),$$

тогда при $x \rightarrow \infty$, $y \rightarrow -\infty$, а $\frac{x+1}{3}$ можно записать как:

$$\frac{x+1}{3} = \frac{2}{3} \left(\frac{3}{6}x + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right) = \frac{2}{3} \left(-y + \frac{1}{6}\right) = -\frac{2}{3}y + \frac{1}{9}$$

$$\begin{aligned}
\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{-6}{3x+2}\right)^{\frac{x+1}{3}} &= \lim_{y \rightarrow -\infty} \left(1 + \frac{1}{y}\right)^{-\frac{2}{3}y + \frac{1}{9}} = \lim_{y \rightarrow -\infty} \left[\left(1 + \frac{1}{y}\right)^{-\frac{2}{3}y} \left(1 + \frac{1}{y}\right)^{\frac{1}{9}}\right] = \\
&= \lim_{y \rightarrow -\infty} \left(1 + \frac{1}{y}\right)^{-\frac{2}{3}y} \lim_{y \rightarrow -\infty} \left(1 + \frac{1}{y}\right)^{\frac{1}{9}} = e^{-\frac{2}{3}} \cdot 1 = e^{-\frac{2}{3}}
\end{aligned}$$

Ответ: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = e^{-\frac{2}{3}}$.

Решения оформляются вручную, обратные задачи формулируются и решаются также вручную. Затем всё это оформляется в виде интерактивного обучающего документа.

Очевидно, что резко возрастает уровень абстракции, т.к. зачастую условия прямой и обратной задачи очень далеки друг от друга по содержанию и не выражают в своём условии что-либо конкретное.

Многое зависит от умения студентов работать с использованием информационных технологий, иначе подготовка интерактивных обучающих документов может перерасти в изучение способов и методов работы с компьютерными программами и информационными системами, в ущерб математике.

При достаточном уровне владения информационными технологиями (текстовым редактором Word, редактором формул Microsoft Equation, настройкой гиперссылок, вставкой в документ Word фрагментов из математической среды MathCAD, видеотреппагментов по работе в математической среде) у обучающихся довольно быстро формируются требуемые ЗУН-ы по подготовке интерактивных обучающих документов. Как следствие,

– студенты меньше времени тратят на освоение информационных технологий, а больше на математику;

– проработка студентами соответствующего учебного материала по изучению пре-

делов функций проходит в активной и интерактивной формах как на практических занятиях, так и во время самостоятельной подготовки.

Несомненно, такая организация учебного процесса мотивирует обучающихся изучать представленную тему – пределы, а также активно заниматься учебно-исследовательской работой, которая постепенно переходит в научно-исследовательскую.

Список литературы

1. Горовенко Л.А. Экспертная оценка электронного программно-методического комплекса // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. № 54. С.355-361.
2. Смольняков И.М., Часов К.В. Формирование НИР студентов посредством информационной образовательной среды // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №7-1. – С. 105-106.
3. Часов К.В. Укрупнённые дидактические единицы на занятиях по высшей математике / Часов К.В., Тульчий В.В., Неверов А.В. – М., 1998. – 14 с. – Деп. в НИИ Высшего Обр. 27.04.98, № 88-98.
4. Часов К.В. Обобщённые укрупнённые дидактические единицы – компонент проблемного обучения на занятиях по математике / Часов К.В., Тульчий В.В., Неверов А.В. – М., 1998. – 14 с. – Деп. в НИИ Высшего Обр. 27.04.98, № 87-98.
5. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012. Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus – № S1. 2012. С. 344-346.
6. Часов К.В., Зинченко О.И. Учебные материалы нового типа // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 5-3. – С. 350-350; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=15941> (дата обращения: 28.01.2017).

УДК 378.14:004

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИИ

Винюков В.В., Часов К.В.*Армавирский механико-технологический институт (филиал)**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир,**e-mail: volodya.vinyukov@mail.ru, chasov_kv@mail.ru*

В статье подчёркивается, что учебные материалы информационной образовательной среды кафедры должны иметь профессиональную направленность. В своей будущей трудовой деятельности специалист обязательно столкнётся с задачей исследования и применения функциональных зависимостей. Поэтому в статье рассматривается подготовка интерактивного обучающего документа по исследованию функций для студентов направления электроэнергетики и электротехники. В документе в среде MathCAD строятся графики заданной функции, первой и второй производных. Ручные вычисления первой и второй производных сравниваются с вычисленными в математической среде, при этом их совпадение нужно ещё доказать – это можно сделать вручную или в среде. Графические результаты нужно ещё проинтерпретировать, и это зависит от пользователя. Таким образом, математический редактор MathCAD позволяет в интерактивном режиме проанализировать поведение любой функции, заданной в аналитическом виде.

Ключевые слова: математическая редактор MathCAD, интерактивный обучающий документ, исследование функции, производная функции, график функции

APPLICATION OF THE INTERACTIVE TRAINING ENVIRONMENT FOR RESEARCH OF FUNCTION

Vinyukov V.V., Chasov K.V.*Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,**Armavir, e-mail: volodya.vinyukov@mail.ru, chasov_kv@mail.ru*

The article emphasizes that the teaching materials of the information educational environment of the department should have a professional orientation. In his future career, a specialist will necessarily encounter the task of researching and applying functional dependencies. Therefore, the article considers the preparation of an interactive training document on the study of functions for students in the field of electricity and electrical engineering. In the document in the MathCAD environment, the graphs of the given function, the first and second derivatives are constructed. Manual calculations of the first and second derivatives are compared with those calculated in a mathematical environment, and their coincidence must be proved – this can be done manually or in the environment. Graphical results need to be interpreted, and it depends on the user. Thus, the mathematical editor MathCAD allows you to interactively analyze the behavior of any function specified in an analytical form.

Keywords: mathematical editor MathCAD, interactive training document, function study, function derivative, function graph

Практически не вызывает сомнений, что учебные материалы информационной образовательной среды (ИОС) кафедры должны иметь профессиональную направленность ([3], [2]). Если рассматривать некоторую общенаучную дисциплину, в частности, математику, то можем заметить, что методы, способы работы с информацией в каждой такой отрасли науки имеют отношение ко многим направлениям подготовки бакалавра (магистра) и, несомненно, формируют соответствующие знания, умения и навыки, обще-профессиональные и профессиональные качества обучающихся ([4]).

В своей будущей трудовой деятельности специалист обязательно столкнётся с задачей исследования функциональных

зависимостей (функций). Поэтому авторы поставили своей целью подготовить интерактивный обучающий документ по исследованию функций для студентов направления электроэнергетики и электротехники ([1]).

Рассмотрим в MathCAD вопрос исследования заданной функции. Далее вычислены первая и вторая производные исходной функции. Очевидно, что будущий инженер должен уметь вычислять производные первого, второго порядков, строить графики функции и её производных. Поэтому обучающимся, конечно же, предлагается предварительно вручную получить вид производных, схематически изобразить интересующие нас графики, затем проверить в MathCAD.

$$y(x) := \frac{1 + x^2}{1 + x^4}$$

$$ypr(x) := \frac{d}{dx}y(x) \quad ypr(x) \rightarrow 2 \cdot \frac{x}{(1 + x^4)} - 4 \cdot \frac{(1 + x^2)}{(1 + x^4)^2} \cdot x^3$$

$$ypr2(x) := \frac{d}{dx}ypr(x) \quad ypr2(x) \rightarrow \frac{2}{(1 + x^4)} - 16 \cdot \frac{x^4}{(1 + x^4)^2} + 32 \cdot \frac{(1 + x^2)}{(1 + x^4)^3} \cdot x^6 - 12 \cdot \frac{(1 + x^2)}{(1 + x^4)^2} \cdot x^2$$

График исходной функции приведён на рис. 1.

В MathCAD при вычислении производной получается тот же результат, что и при ручном вычислении.

$$2 \cdot \frac{x}{(1 + x^4)} - 4 \cdot \frac{(1 + x^2)}{(1 + x^4)^2} \cdot x^3$$

$$-2 \cdot x \cdot \frac{(-1 + x^4 + 2 \cdot x^2)}{(1 + x^4)^2}$$

График первой производной на рис. 2.

Со второй производной поступим аналогично (с целью проверки).

$$\frac{2}{(1 + x^4)} - 16 \cdot \frac{x^4}{(1 + x^4)^2} + 32 \cdot \frac{(1 + x^2)}{(1 + x^4)^3} \cdot x^6 - 12 \cdot \frac{(1 + x^2)}{(1 + x^4)^2} \cdot x^2$$

$$2 \cdot \frac{(1 - 12 \cdot x^4 + 3 \cdot x^8 + 10 \cdot x^6 - 6 \cdot x^2)}{(1 + x^4)^3}$$

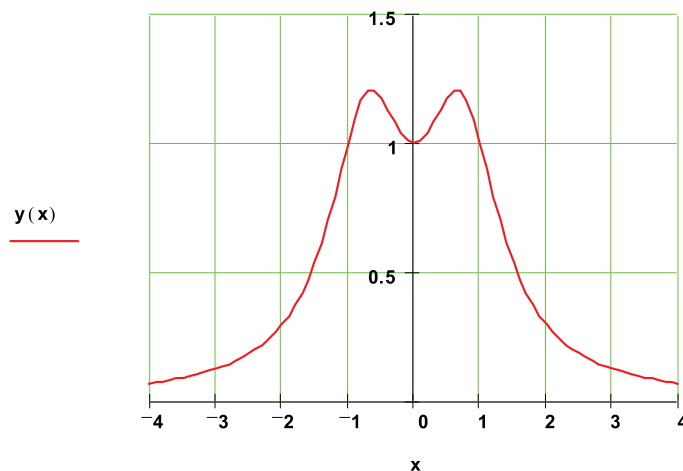


Рис. 1. График исходной функции

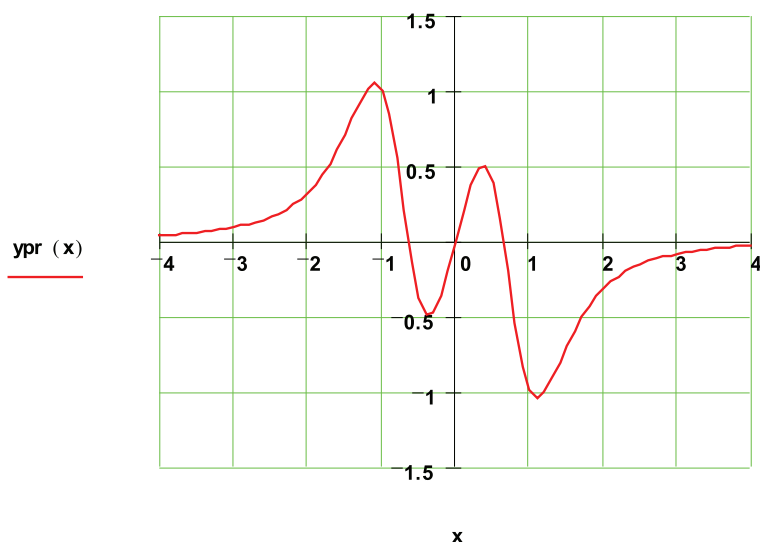


Рис. 2. График первой производной от исходной функции

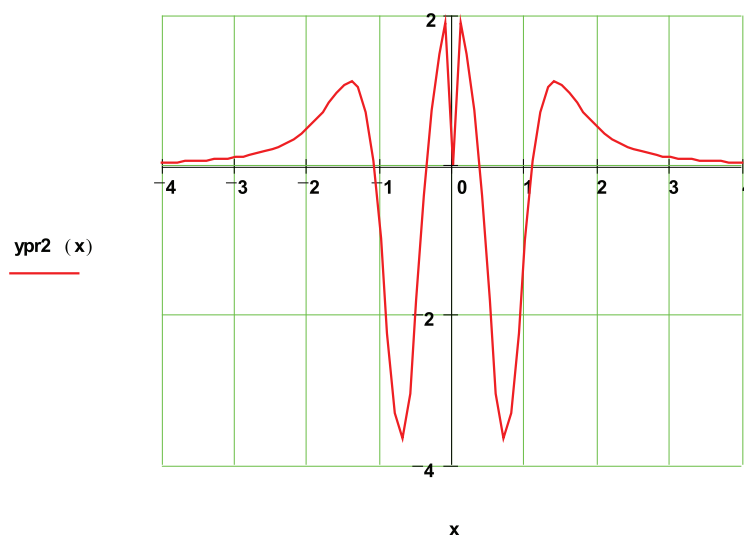


Рис. 3. График второй производной от исходной функции

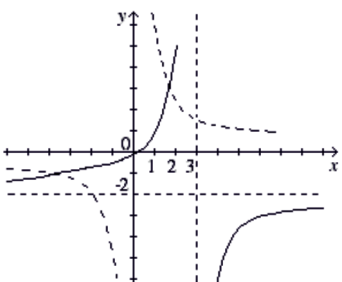
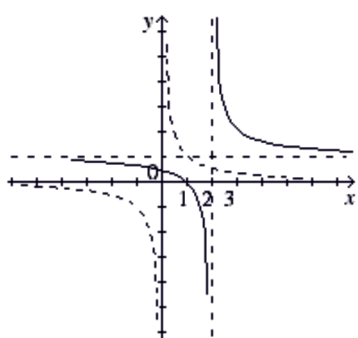
График второй производной (получен в MathCAD 2000) на рис. 3.

Интерактивный подход ([5]) с применением MathCAD позволяет больше времени отвести на непосредственный анализ поведения функции (по графикам функции, её первой и второй производных), а не на получение соответствующих графиков. Тем более что если получать указанные графики в ручном режиме, то вероятно значительная погрешность в результате. Кроме того, за обучающе-

гося математический редактор самостоятельно не сможет проанализировать и сделать выводы по полученным производным и графикам. В интерактивном обучающем документе обучающиеся анализируют сначала график первой производной, а затем и второй. После чего обучающиеся самостоятельно делают выводы. Математический редактор MathCAD позволяет в интерактивном режиме проанализировать поведение любой функции, заданной в аналитическом виде.

Полностью исследовать функцию только средствами математической среды, конечно же, не удастся. Рассмотрим очень простую укрупнённую дидактическую единицу (УДЕ), в которой решается практически школьная задача на исследование функции.

УДЕ № 1. (дробно-линейная функция)

Прямая задача	Обратная задача
I. $y = \frac{2x}{3-x}$. II. График. III. Преобразуем: $\frac{2x}{3-x} = \frac{2(x-3)+6}{3-x} =$ $= \frac{2(x-3)}{3-x} + \frac{6}{3-x} = \frac{-6}{x-3} - 2, \text{ т.е.}$ $y = \frac{-6}{x-3} - 2 \text{ или } y + 2 = \frac{-6}{x-3}, \text{ тогда}$ очевидно, какие преобразования необходимо сделать с графиком $y = \frac{1}{x}$: отразить относительно оси x и растянуть вдоль y (числитель -6), сделать параллельный перенос начала координат в точку $x = 3, y = -2$ 	I  II. Записать функцию в дробно-линейной форме. III. Очевидно, что график, изображённый сплошной линией, получен параллельным переносом графика $y = \frac{1}{x}$ без отражений. Кроме того, график не претерпел никаких растяжений. Следовательно, числитель дробно-линейной функции равен $+1$. При этом начало координат перенесено в точку $x = 2, y = 1$. И, тогда $y - 1 = \frac{1}{x - 2} \Leftrightarrow y = \frac{1}{x - 2} + 1 \Leftrightarrow y = \frac{x - 1}{x - 2}$ Ответ: $y = \frac{x - 1}{x - 2}$.

Поясним форму записи условия задач – обозначения: I – условие задачи, т.е., что дано; II – что сделать, т.е. вычислить, построить, доказать и т.п.; III – само решение, вычисление, построение, доказательство и т.п. (нумеровать и подписывать рисунки в УДЕ не будем).

В приведённой выше УДЕ графики, конечно, могут быть получены с помощью математической среды MathCAD (даже график для условия обратной задачи), но большая часть выкладок придётся провести традиционным образом ручкой в тетради (мелом на доске). Но после всех выполненных вычислений, решение задачи вносится в интерактивный обучающий документ.

Рассмотрим ещё один пример, который при желании может быть представлен как УДЕ – т.е. зададим прямую задачу, а обратную обучающиеся могут предложить самостоятельно, затем её решить.

I. $y = x^2 - 2^x$

II. Построить график, графическим сложением.

III. Сначала определим, какие функции можно выделить в записи заданной функции: $y = x^2, g = 2^x$.

Очевидно, что в точках пересечения графиков этих функций заданная функция будет иметь значение 0. Затем строится результат их вычитания (рис. 4 – результат работы программы № 1 на языке Паскаль, приведена ниже).

Программа № 1. Построение графика функции $y = x^2 - 2^x$.

```

program grafic;
uses crt, graph;
var grd, grm: integer;
    x: real;
begin
    grd := detect;
    initgraph(grd, grm, 'c:\bp\bgi');
    setbkcolor(15);
    setcolor(1);
    line(256, 0, 256, 480);

```

```

line(0,240,640,240);
x:=-4;
moveto(256+round(64*x),-round(10*(x*x))+240);
while x<=6 do
begin
  lineto(256+round(64*x),-round(10*(x*x))+240);
  x:=x+1/32;
  delay(10)
end;
x:=-4;
moveto(256+round(64*x),-round(10*exp(x*ln(2)))+240);
while x<=6 do
begin
  lineto(256+round(64*x),-round(10*exp(x*ln(2)))+240);
  x:=x+1/32;
  delay(10)
end;
x:=-4;
moveto(256+round(64*x),-round(10*(x*x-exp(x*ln(2))))+240);
while x<=6 do
begin
  lineto(256+round(64*x),-round(10*(x*x-exp(x*ln(2))))+240);
  x:=x+1/32;
  delay(10)
end;
readkey;
closegraph
end.

```

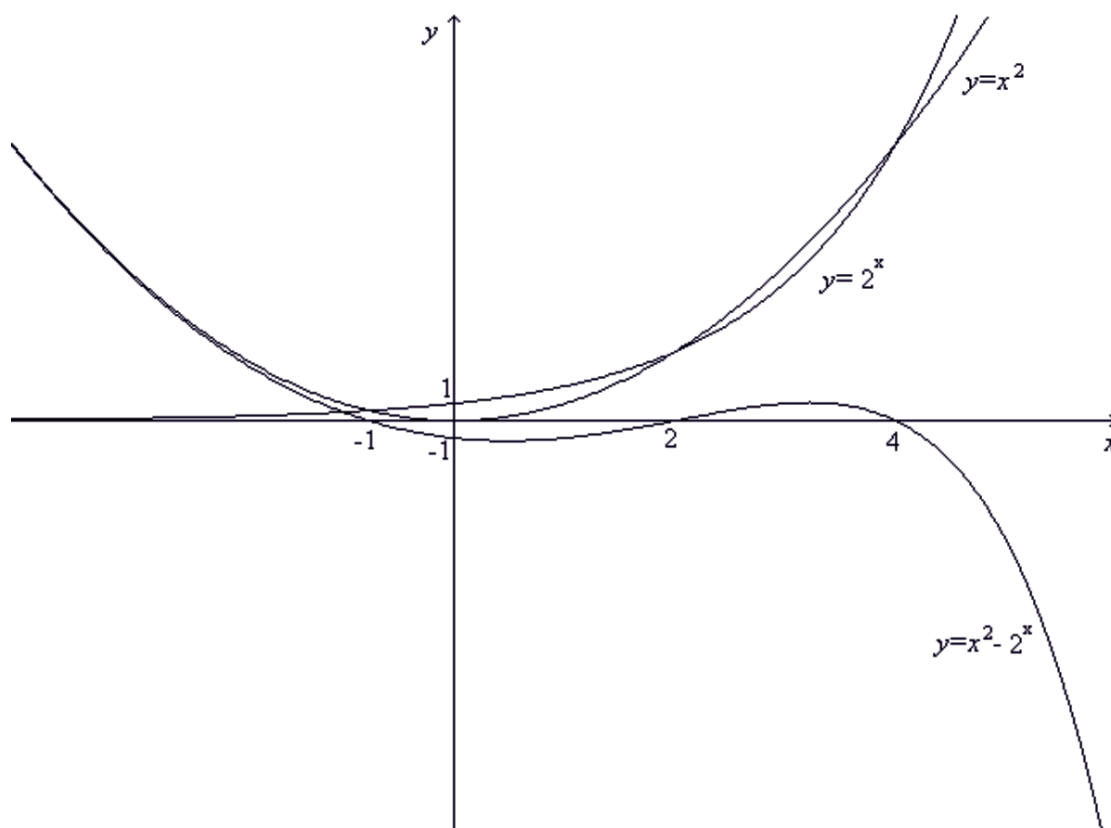


Рис. 4. Результат работы программы построения графика функции $y = x^2 - 2^x$

Применение различных подходов, программных средств и просто ручных вычислений позволяет менять вид деятельности для поддержания работоспособности и внимания долгое время на самом высоком уровне.

Приведённые примеры убедительно показывают, что применение информационных технологий не только значительно облегчает усвоение учебного материала, но и интенсифицирует процесс усвоения. Этому способствует также то, что освоение нового учебного материала происходит в активной и интерактивной формах. При этом у некоторой части группы студентов неизбежно формируется устойчивый интерес не только к учебной, но и научной исследовательской работе – а это то, к чему стремится практически каждый преподаватель.

Список литературы

1. Вандина А.И., Часов К.В. Использование в образовательной среде кафедры учебных пособий нового типа // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 98-100.
2. Горовенко Л.А. Создание электронного учебно-методического комплекса дисциплины как один из методов перехода от традиционной методики обучения к обучению, основанному на самостоятельной работе студента // Инновационные процессы в высшей школе: материалы XV юбилейной Всероссийской научно-практической конференции – Краснодар: Изд.ГОУ ВПО КубГТУ, 2009. С 211-213.
3. Горовенко Л.А. Экспертная оценка электронного программно-методического комплекса // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. № 54. С.355-361.
4. Смольняков И.М., Часов К.В. Формирование НИР студентов посредством информационной образовательной среды // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №7-1. – С. 105-106.
5. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012. Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus – № S1. 2012. С. 344-346.

УДК 378.14:004

СТАНДАРТНОЕ И НЕСТАНДАРТНОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЕ**Гуныкин В.Ю., Часов К.В.***Армавирский механико-технологический институт (филиал)**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир,**e-mail: gunkin.vlad@bk.ru, chasov_kv@mail.ru*

Учитывая, что примерно половину времени учебной работы студентов-бакалавров составляет самостоятельная работа, то для освоения учебной программы изучаемой дисциплины, в частности математики, нужны соответствующие учебные материалы нового типа. Авторы считают, что это должны быть в значительной степени учебные материалы, подготовленные самими обучающимися при помощи преподавателей. В статье рассматриваются различные способы решения заданной системы линейных уравнений, по большей степени стандартные. Во время самостоятельной работы обучающиеся оформляют интерактивный обучающий документ, в котором помещаются все эти решения. Решения системы дублируются в математической среде MathCAD и также помещаются в документ, среди вносимых решений приводятся и нестандартные (склеивание и выделение матриц и подматриц). Несомненно, что подобные интерактивные обучающие документы способствуют повышению качества образовательного процесса, развитию учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов.

Ключевые слова: математическая редактор MathCAD, интерактивный обучающий документ, решение системы линейных уравнений, учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов

STANDARD AND NON-STANDARD SOLUTION OF SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS IN THE INTERACTIVE TRAINING MEDIUM**Gunkin V.Yu., Chasov K.V.***Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,**Armavir, e-mail: gunkin.vlad@bk.ru, chasov_kv@mail.ru*

Considering that approximately half of the time of the academic work of bachelor students makes up independent work, then appropriate teaching materials of a new type are needed to master the curriculum of the discipline in question, in particular mathematics. The authors believe that this should be largely educational materials, prepared by the students themselves with the help of teachers. In the article various methods of solving a given system of linear equations are considered, mostly standard ones. During the independent work, students prepare an interactive training document, in which all these solutions are placed. The solutions of the system are duplicated in the mathematical environment of MathCAD and are also placed in the document, among non-standard solutions (gluing and selection of matrices and submatrices) are introduced. Undoubtedly, such interactive educational documents contribute to the improvement of the quality of the educational process, the development of the teaching, research and research work of students.

Keywords: mathematical editor MathCAD, interactive learning document, solution of the system of linear equations, teaching and research and research work of students

Функционирующая на кафедре информационная образовательная среда (ИОС) постоянно пополняется новыми или модифицированными обучающими программами, информационными текстами и *интерактивными обучающими документами*. Учитывая, что примерно половину времени учебной работы студентов-бакалавров составляет самостоятельная работа, то для освоения учебной программы изучаемой дисциплины, в частности математики, нужны соответствующие учебные материалы, что подтверждается исследованиями ([1], [5]).

Мы считаем, что это должны быть в значительной степени учебные материалы, подготовленные самими обучающимися при помощи преподавателей, ведущих соответствующую дисциплину ([6]). В работе

([4]) отмечается, что в результате развития компьютерной и оргтехники изменяются и технологии обучения, возникает необходимость «создавать учебные средства и материалы нового типа, развивать методику и технологию подготовки указанных средств и материалов».

Приведённый далее пример, включённый в интерактивный обучающий документ, решается самими различными способами сначала вручную всеми к тому времени уже известными способами, результаты проверяются в математической среде MathCAD. Во время занятий каждый студент, решая систему, к примеру, методом Крамера, по известному алгоритму вычисляет для заданной системы четыре определителя. При этом отрабатывается навык вычисления со-

ответствующих определителей. Но, необходимо учитывать, что большее внимание должно быть направлено именно на методику решения самой системы, а не на вычисление определителей, так как будущему инженеру (бакалавру, магистру) важно всего лишь знать как вычислить определитель, но вычислять его он будет с помощью электронного решателя. Все полученные решения – и ручные и электронные включаются в интерактивный обучающий документ с необходимыми пояснениями.

Приведём пример стандартного решения системы трёх линейных уравнений в среде MathCAD. Пусть дана система.

$$\begin{cases} x + y - z = 36 \\ x + z - y = 13 \\ y + z - x = 7 \end{cases}$$

Не будем пояснять, каким образом получены все четыре матрицы, определители которых вычислены ниже, каждый студент первого курса обязан это знать.

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad |A| = -4$$

$$Ax := \begin{pmatrix} 36 & 1 & -1 \\ 13 & -1 & 1 \\ 7 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad |Ax| = -98$$

$$Ay := \begin{pmatrix} 1 & 36 & -1 \\ 1 & 13 & 1 \\ -1 & 7 & 1 \end{pmatrix} \quad |Ay| = -86$$

$$Az := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 36 \\ 1 & -1 & 13 \\ -1 & 1 & 7 \end{pmatrix} \quad |Az| = -40$$

В результате, как и в теории, в MathCAD-е получаем корни системы:

$$x := \frac{|Ax|}{|A|} \quad x = 24.5$$

$$y := \frac{|Ay|}{|A|} \quad y = 21.5$$

$$z := \frac{|Az|}{|A|} \quad z = 10$$

С помощью MathCad-а можно быстро вычислить обратную матрицу для заданной, а тем самым, получить решение системы уравнений матричным методом. Приведём теоретические выкладки этого метода:

$$A \cdot X = C, A^{-1} \cdot A \cdot X = A^{-1} \cdot C, \Rightarrow X = A^{-1} \cdot C.$$

Но вычисление обратной матрицы без помощи компьютера достаточно трудоёмкий процесс: вычисление определителя исходной системы, алгебраических дополнений, составление соответствующей матрицы, которую далее необходимо транспонировать, только после этого производится перемножение матриц – полученной и свободных членов. Возможно, именно по этой причине метод Крамера (иногда – Гаусса) более востребован при решении систем линейных уравнений первого порядка без применения компьютера.

В нашем случае.

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0.5 & 0.5 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} 36 \\ 13 \\ 7 \end{pmatrix},$$

тогда

$$X := A^{-1} \cdot C \quad X = \begin{pmatrix} 24.5 \\ 21.5 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Учитывая вышесказанное, нас больше интересует вопрос представления решения данной задачи в математической среде MathCAD и представление решения со всеми промежуточными выкладками в интерактивном обучающем документе для самостоятельного изучения обучающимися указанного вопроса. Тем более что решается этот пример нестандартно: с применением специфических функций самой математической среды – склеивания и выделения матриц и подматриц (augment и submatrix). Тем самым студенты осваивают не только математику, но и информационные технологии.

Пусть дана система.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$$

Решить систему методом (с помощью правила) Крамера (в среде MathCAD).

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 8 \end{pmatrix} \quad |A| = 33$$

Система введена в среду MathCAD, вычислен основной определитель, который отличен от нуля, значит, система имеет единственное решение.

$$Ax := \text{augment}(C, \text{submatrix}(A, 0, 2, 1, 2))$$

$$Ax = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & -5 & 3 \\ 8 & 7 & -1 \end{pmatrix} \quad x := \frac{|Ax|}{|A|} \quad x = 1$$

Функция `augment` позволяет соединить различные матрицы, в частности, матрица-столбец C сливается с подматрицей матрицы A , которая определяется строками с 0-й по 2-ю (три строки исходной матрицы A) и столбцами 1 и 2 (0-ой столбец уже заменён матрицей-столбцом C). Далее происходят аналогичные преобразования с матрицами Ay и Az .

$$Ay := \text{augment}(\text{submatrix}(A, 0, 2, 0, 0), C, \text{submatrix}(A, 0, 2, 2, 2))$$

$$Ay = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \\ 2 & 8 & -1 \end{pmatrix} \quad y := \frac{|Ay|}{|A|} \quad y = 1$$

$$Az := \text{augment}(\text{submatrix}(A, 0, 2, 0, 1), C)$$

$$Az = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & -5 & 1 \\ 2 & 7 & 8 \end{pmatrix} \quad z := \frac{|Az|}{|A|} \quad z = 1$$

Во время соответствующего лекционного занятия подготавливается заготовка к будущему интерактивному обучающему документу. На самоподготовке студенты оформляют интерактивный обучающий документ, в который помещаются все стандартные решения заданной системы, обеспечивая повторение изученного на лекции учебного материала. После каждого ручного решения в документ помещается решение системы в математической среде MathCAD. Понятно, что количество документов будет столько, сколько студентов в группе. В этом случае наиболее сильные студенты берут на себя обязанность рассмотреть представленные файлы, из которых выбираются наиболее подходящие по содержанию и правильности решения. Но и в других документах

могут быть достаточно оригинальные ходы решения, которые в этом случае также попадают в итоговый документ.

Приведённый выше пример, наряду с другими интерактивными обучающими документами и обучающими программами, размещённые в ИОС кафедры ([3], [2]), убедительно доказывают необходимость «модернизировать педагогические техники и методики, имеющие целью развитие умений и навыков самостоятельной работы у студентов, анализировать поступающую к ним информацию. Результатом такого подхода является стремление обучающихся к учению и самоучению» ([5]).

Представление изучаемого материала в среде MathCAD в виде алгоритмов решения математических задач, в частности

систем трёх линейных уравнений с тремя неизвестными позволяет сформировать у студентов целостность восприятия соответствующего учебного материала, развивать логическое мышление. При этом наглядность и простота представления материала способствует его лучшему усвоению.

Систематичное применение интерактивных документов на занятиях и в самостоятельной работе студентов, несомненно, формирует у обучающихся соответствующий уровень математической культуры, самостоятельность в получении знаний, умений и навыков не только в математике, но и информационных технологиях. В случае если обучающемуся недостаточно только предоставляемых интерактивных документов (что само по себе вполне понятно – не может один источник заменить всего многообразия учебной литературы), то ему придётся самостоятельно обращаться к другим источникам. В результате формируются навыки работы с учебной литературой, поиска нужной информации.

Интерактивные обучающие документы и обучающие программы, подготовленные студентами во время самостоятельной работы, способствуют повышению качества

образовательного процесса, развитию учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов. В этом и состоит практическая значимость проведённого исследования.

Список литературы

1. Вандина А.И., Часов К.В. Использование в образовательной среде кафедры учебных пособий нового типа // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 98-100.
2. Горовенко Л.А. Создание электронного учебно-методического комплекса дисциплины как один из методов перехода от традиционной методики обучения к обучению, основанному на самостоятельной работе студента // Инновационные процессы в высшей школе: материалы XV юбилейной Всероссийской научно-практической конференции – Краснодар: Изд.ГОУ ВПО КубГТУ, 2009. С 211-213.
3. Горовенко Л.А. Экспертная оценка электронного программно-методического комплекса // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. № 54. С.355-361.
4. Зинченко О.И., Часов К.В. Учебные материалы нового типа // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 5-3. – С. 350-350; URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=15941> (дата обращения: 28.01.2017)
5. Смольняков И.М., Часов К.В. Формирование НИР студентов посредством информационной образовательной среды // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №7-1. – С. 105-106.
6. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012. Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus – № S1. 2012. С. 344-346

УДК 376.3

ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ДОУ**Елохина А.А., Кудрякова Д.А., Моругина В.В.***Шуйский филиал «Ивановского государственного университета», Шуй, e-mail: sayomara@yandex.ru*

В наше время, все более актуальным становится применение инновационных подходов к обучению и воспитанию детей с особыми образовательными потребностями. Существует понятие – инклюзия, которое подразумевает полное включение детей с ограниченными возможностями во все аспекты жизни образовательного учреждения, в которых участвуют дети без отклонений. В связи с этим, возникает вопрос о необходимости адаптации пространства учебного учреждения к тому, чтобы полноценно быть готовым ко всем нуждам и потребностям всех детей без исключения. В связи с этим, статья содержит результаты проведенного анкетирования среди педагогов дошкольного общеобразовательного учреждения, где есть группы, которые посещают несколько детей с ограниченными возможностями здоровья.

Ключевые слова: инклюзия, инклюзивное образование, дети с ограниченными возможностями здоровья

INCLUSIVE EDUCATION IN THE CONDITIONS OF KINDERGARTEN**Elokhina A.A., Kudryakova D.A., Morugina V.V.***Shuya branch of Ivanovo State University, Shuya, e-mail: sayomara@yandex.ru*

The application of innovative approaches to the teaching and upbringing of special needs children becomes more immediate nowadays. There is a concept – inclusion, which implies the full inclusion of special needs children in all aspects of the life of the educational institution, in which upstanding children also participate. In this regard, there is a question about the need to adapt the space of the educational institution to fully being ready for all the needs of all children without any exception. In this regard, the article contains the results of a questionnaire survey among teachers of a preschool general education institution, where there are groups that are visited by several special needs children.

Keywords: inclusion, inclusive education, special needs children

Основные подходы к организации образования детей с ограниченными возможностями здоровья определены федеральным законом об образовании в редакции 2013 года.

Как организовано обучение данной категории детей в Ивановской области? В настоящее время в образовательных учреждениях Ивановской области обучается 6490 детей с ограниченными возможностями здоровья, в том числе 2080 детей-инвалидов, что составляет 4,6% от общего числа несовершеннолетних обучающихся в дошкольных, общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях. В Ивановской области ребенок с ограниченными возможностями здоровья может обучаться, как в специальной (коррекционной) школе, так и в массовой общеобразовательной школе в коррекционном или в обычном классе, при этом сочетать очно-заочную форму обучения, посещая школу и обучаясь на дому, а также обучаться с применением дистанционных технологий. В Ивановской области сохранена и развивается сеть специальных (коррекционных) образовательных учреждений. В 22 областных коррекционных учреждениях (20 из которых подведомственны Департаменту образования, 2 – Департаменту соци-

альной защиты населения) обучается 2713 детей, имеющих нарушения слуха, зрения, речи, опорно-двигательного аппарата и интеллекта.

Следует отметить, что внедрение инклюзивной модели в образование представляет собой один из шагов к обеспечению реализации прав детей на получение образования, что свидетельствует о предоставлении возможности любому ребенку удовлетворить свою потребность в образовании. Это указывает на равноправную возможность в получении образования, которое является доступным уровнем развития каждого конкретного человека.

С целью исследования проблем реализации инклюзивного образования в педагогической практике, мы провели опрос среди педагогов. В качестве базы проводимого исследования выступило муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение (МБДОУ) «Детский сад № 153» г. Иваново Ивановской области, где есть группы, которые посещают несколько детей с ограниченными возможностями здоровья.

Нами была разработана анкета, где мы попросили педагогов высказать свое личное мнение в отношении реализации инклюзивного образования в Ивановской области. Данная анкета состояла из 11 вопросов с от-

ветами открытого и закрытого типа, среди которых респонденты могли выбрать один или несколько вариантов, а также, по желанию, высказать своё личное мнение.

Первый вопрос нашей анкеты был направлен на выяснение мнения педагогов о том, приспособлены ли Ивановские учреждения дошкольного образования к реализации инклюзивного образования. В результате мы получили следующие данные: 37,5% ответили – приспособлены, 62,5% – нет. Некоторые из последних пояснили свой вариант тем, что необходимо увеличить материально-техническое обеспечение, предоставить методические материалы, увеличить количество специалистов и совершенствовать подъездные пути.

Во втором вопросе мы решили спросить, знакомы ли сотрудники дошкольного учреждения с категориями детей с ограниченными возможностями здоровья. В итоге были получены следующие результаты: 40% респондентов знакомы с категориями детей с нарушением слуха, зрения и аутистического спектра; 33% респондентов – с нарушениями речи и интеллекта и, 27% респондентам знакома категория детей с двигательными нарушениями.

Третий вопрос заключался в том, какие принципы инклюзии реализуются в дошкольном образовательном учреждении, в котором работают опрашиваемые педагоги. В результате мы получили следующие данные: 38% респондентов выделили принцип индивидуального подхода; 40% респондентов указали принцип активного включения в образование участников; 26% – принцип партнерского взаимодействия с семьей; 18% респондентов – принцип поддержки самостоятельной активности ребёнка и принцип междисциплинарного подхода; 10% респондентов – принцип вариативности в организации обучения и воспитания; 6% респондентов остановились на принципе динамического развития образовательной модели детского сада.

В следующем вопросе мы стремились узнать мнение педагогов о том, какие требования должны знать сотрудники группы, которую посещают дети с ограниченными возможностями здоровья. Были получены следующие результаты: 21% отметили использование различных видов деятельности, дружелюбное отношение к детям, в том числе обращение по именам; 15% респондентов указали, что специалисты должны быть знакомы с особенностями развития детей, владеть методами обучения и вос-

питания и часто общаться с родителями, давая им советы; 13% респондентов остановились на внимательном наблюдении и отношении за развитием личности ребёнка. Остальные требования указало меньшее число респондентов.

В пятом вопросе мы попросили сотрудников указать, каких специалистов должен включать педагогический коллектив инклюзивной группы дошкольного учреждения. В итоге были получены данные: 38% респондентов назвали – учитель-логопед и учитель-дефектолог; 32% респондентов указали социального педагога; 18% респондентов – воспитатель и, 4% – педагог дополнительного образования. Важно отметить, что еще 8% респондентов указали в графе «другое» педагога-психолога.

В шестом вопросе нашей анкеты спрашивалось, какие условия реализации инклюзии должны учитываться. Нами были получены такие результаты: 19% респондентов указали необходимым условием финансовое обеспечение; 16% – профессиональная квалификация специалистов и психолого-педагогическое сопровождение детей с ограниченными возможностями здоровья; 14% респондентов отметили организацию предметно-развивающей среды. Остальные условия указало меньшее число респондентов.

Следующий вопрос заключался в том, какие формы инклюзивного образования педагоги считают более эффективными. В итоге мы выяснили: 75% респондентов считают, что индивидуальные занятия и 25% остановились на специально организованной среде и детско-родительских группах.

В восьмом вопросе, мы предложили педагогам высказать свое личное мнение, какая модель инклюзивного образования более приемлема в учреждении дошкольного образования. Были получены следующие результаты: 45% респондентов указали, что в ДООУ должна действовать отдельная специальная группа для детей с ограниченными возможностями здоровья, но они могут регулярно взаимодействовать с обычными детьми; 22% респондентов остановились на центре детского пребывания, где дети с ограниченными возможностями здоровья могут получить помощь специалистов. Остальные варианты модели инклюзии в дошкольном учреждении выбрало меньшее число респондентов.

В следующем вопросе сотрудники детских садов указали, что должна включать

в себя работа с родителями, которые имеют детей с ограниченными возможностями здоровья. В итоге мы выяснили: 44 % респондентов остановились на специально организованных совместных мероприятиях детей и родителей; 31 % респондентов указали родительские беседы и 25 % – консультирование родителей.

В десятом вопросе спрашивалось, что должна включать в себя работа с персоналом в детском саду. 26 % респондентов ответили, что это должно быть повышение квалификации и семинары; 21 % – тренинги; 16 % респондентов – научные конференции и 11 % – форумы.

В последнем вопросе, мы спросили мнение педагогов, из чего должна состоять работа с детьми с ограниченными возможностями здоровья. 44 % респондентов указали индивидуальные коррекционные занятия; 25 % – создание развивающей среды и работа в группах; 6 % – помощь семье.

Таким образом, полученные данные проведенного анкетирования позволили нам выяснить мнение педагогов о проблеме реализации инклюзивного образования в Ивановской области. Важно отметить, что некоторые педагоги считают, что Ивановские учреждения дошкольного образования не в полном объеме приспособлены к реализации инклюзии. Некоторые думают, что необходимо увеличить материально-техническую базу, предоставить методические материалы, увеличить количество специалистов и развить подъездные пути.

Опрашиваемые указали, что педагогический коллектив в основном должен включать в себя: учителя-логопеда и учи-

теля-дефектолога, социального педагога и воспитателя. Необходимо отметить, что некоторые респонденты указали в графе другое: педагога-психолога, что не менее важно, для воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья. Если брать во внимание условия реализации инклюзии, то наибольшее число респондентов сошлись на финансовом обеспечении, что, очень важно, для приобретения методических материалов, оборудования и всего, что необходимо для работы.

По формам инклюзивного образования большинство считают, что это должны быть индивидуальные занятия. Но также респонденты указали специально организованную среду и детско-родительские группы. Данным детям необходимо общение и с обычными детьми, и с родителями. Это дает большой плюс и их родителям, поскольку они узнают методы обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья. В качестве модели инклюзии, 45 % педагогов выбрали отдельную специальную группу, где дети регулярно взаимодействуют с детьми из общеразвивающих групп.

В целом, опрашиваемые педагоги положительно настроены на реализацию инклюзии в Ивановской области.

Список литературы

1. Инклюзивное образование. Настольная книга педагога, работающего с детьми с ОВЗ: Методическое пособие – М.: Гуманитарный изд. Центр ВЛАДОС, 2011. – 167 с.
2. Инклюзивное образование в ДОУ // Справочник руководителя дошкольного учреждения. 2011. № 10.
3. Назарова Н.М. Интегрированное (инклюзивное) образование: генезис и проблемы внедрения // Научно-методический журнал «Коррекционная педагогика». – 2010. № 4 (40).

УДК 378.14

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ В ИНТЕРАКТИВНОМ ОБУЧАЮЩЕМ ДОКУМЕНТЕ

Иноземцев С.А., Часов К.В.

Армавирский механико-технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир,

e-mail: inozemtsev-saveliy@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

В статье рассматривается вопрос применения интерактивных обучающих документов по результатам проведённого занятия (лекционного или практического) для изучения последовательностей. Изучение происходит в самостоятельном режиме с применением технологии укрупнённых дидактических единиц (УДЕ), в частности обобщённых укрупнённых дидактических единиц (ОУДЕ), которые характеризуются тем, что включают в себя большинство математических операций, изучаемых в разделе или теме. Обучающиеся применяя изученные на занятиях определения и теоремы, решают прямые и обратные задачи на последовательности, внося решения в интерактивный обучающийся документ. Изучение учебного материала происходит в активной и интерактивной формах в режиме самостоятельного изучения. Как результат – составление интерактивного обучающего документа на изучение последовательностей мотивирует студентов заниматься учебно-исследовательской, а также научно-исследовательской работой.

Ключевые слова: информационная образовательная среда, интерактивный обучающий документ, последовательность, укрупнённая дидактическая единица (УДЕ), обобщённая укрупнённая дидактическая единица (ОУДЕ)

INVESTIGATION OF SEQUENCES IN THE INTERACTIVE TRAINING DOCUMENT

Inozemtsev S.A., Chasov K.V.

Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,

Armavir, e-mail: inozemtsev-saveliy@mail.ru, chasov_kv@mail.ru

The article deals with the application of interactive training documents based on the results of a session (lecture or practical) for the study of sequences. The study takes place in an independent mode using the technology of enlarged didactic units, in particular generalized enlarged didactic units, which are characterized by the fact that they include most of the mathematical operations studied in the section or topic. Trainees using the definitions and theorems studied in the classes solve direct and inverse problems on sequences, making decisions in an interactive learning document. The study of the educational material takes place in an active and interactive form in the mode of independent study. As a result, the compilation of an interactive training document for the study of sequences motivates students to engage in research and research as well as research work.

Keywords: An information educational environment, an interactive training document, a sequence, an enlarged didactic unit, a generalized enlarged didactic unit

Во время изучения сходящихся последовательностей обучающиеся подготавливают после соответствующей лекции по заданию преподавателя интерактивные обучающие документы ([1]). Для качественного изучения учебного материала возникает необходимость в самостоятельном изучении отдельных вопросов темы, не изученных на лекции ([2]).

Для самостоятельного изучения более предпочтительно использование технологии укрупнённых дидактических единиц (УДЕ), в частности обобщённых укрупнённых дидактических единиц (ОУДЕ) ([4], [5]), которые включают в себя большинство математических операций, изучаемых в разделе или теме.

Вся история применения УДЕ убеждает, что во время занятия (будь то лекционное или практическое) наряду с традиционными заданиями необходимо использовать «многокомпонентное задание, образующееся из нескольких логически разнородных,

но психологически» ([7], стр.19) собранных в единое целое, состоящих в решении стандартной задачи, составлении и решении обратной задачи, аналогичной для прямой и обратной, обобщённой по некоторым параметрам исходной (стандартной).

Решение приведённого далее примера основывается на ряде теорем, касающихся сходящихся последовательностей – имеет только один предел, ограничена; сумма (разность, произведение, частное, при условии, что предел знаменателя не равен нулю) двух сходящихся последовательностей – сходящаяся последовательность, при этом предел её равен сумме (разности, произведению, частному) пределов. Необходимо отметить, что во время проведения литературного обзора подобных задач и их решений не имеется ни в одном из источников. Тем самым данное исследование имеет научную новизну и, как следствие, практическую значимость для процесса обучения.

Рассмотрим следующую ОУДЕ.

ОУДЕ № 1. **Прямая задача.**

$$I. \left\{ \alpha_n : \alpha_n = \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{2n} \right\}, \left\{ \beta_n : \beta_n = \left(\frac{2n-2}{n} \right)^n \right\}.$$

$$II. \lim_{n \rightarrow \infty} \{\alpha_n\}, \lim_{n \rightarrow \infty} \{\beta_n\}, \lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \pm \beta_n), \lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \cdot \beta_n), \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_n}{\beta_n} \right), \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\beta_n}{\alpha_n} \right).$$

$$III. \alpha_n = \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{2n} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \{\alpha_n\} = \left[\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n \right]^2 = e^2,$$

$$\beta_n = \left(\frac{2n-2}{n} \right)^n = 2^n \left(1 - \frac{2}{n} \right)^n \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \{\beta_n\} = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[2^n \left(1 - \frac{2}{n} \right)^n \right] = \infty.$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \pm \beta_n) = e^2 \pm \infty = \pm \infty; \lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \cdot \beta_n) = \infty; \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_n}{\beta_n} \right) = 0; \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\beta_n}{\alpha_n} \right) = \infty.$$

Рассмотрим следующую задачу, которая является **обратной задачей** по сути, но не по содержанию.

Обратная задача

$$I. \lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \cdot \beta_n) = \frac{1}{e}, \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_n}{\beta_n} \right) = \sqrt{e}.$$

$$II. \alpha_n, \beta_n.$$

$$III. \lim_{n \rightarrow \infty} \{\alpha_n\} = \alpha, \lim_{n \rightarrow \infty} \{\beta_n\} = \beta \Rightarrow \begin{cases} \alpha \cdot \beta = \frac{1}{e} \\ \frac{\alpha}{\beta} = \sqrt{e} \end{cases}, \begin{cases} \alpha \cdot \beta = \frac{1}{e} \\ \alpha = \sqrt{e} \beta \end{cases}, \begin{cases} \sqrt{e} \beta^2 = \frac{1}{e} \\ \alpha = \sqrt{e} \beta \end{cases}, \beta^2 = \frac{1}{e\sqrt{e}},$$

$$\beta^2 = e^{-\frac{3}{2}}, \beta_1 = e^{-\frac{3}{4}}, \Rightarrow \alpha_1 = e^{\frac{1}{2}} \cdot e^{-\frac{3}{4}} = e^{\frac{1}{2} - \frac{3}{4}} = e^{-\frac{1}{4}} = \frac{1}{\sqrt[4]{e}} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_n = \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{-\frac{n}{4}} \\ \beta_n = \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{-\frac{3n}{4}} \end{cases},$$

$$\beta_2 = -e^{-\frac{3}{4}}, \Rightarrow \alpha_2 = -e^{\frac{1}{2}} \cdot e^{-\frac{3}{4}} = -e^{\frac{1}{2} - \frac{3}{4}} = -e^{-\frac{1}{4}} = -\frac{1}{\sqrt[4]{e}} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_n = -\left(1 + \frac{1}{n} \right)^{-\frac{n}{4}} \\ \beta_n = -\left(1 + \frac{1}{n} \right)^{-\frac{3n}{4}} \end{cases}.$$

Проанализировав приведённую выше ОУДЕ, обучающиеся самостоятельно приступают к составлению и решению аналогичных задач. Приведём некоторые результаты их опытов. Напомним, что решить ОУДЕ – значит решить прямую задачу, составить обратную и решить также её.

$$1. \text{ Даны последовательности: } \alpha_n = \left(1 - \frac{1}{n} \right)^n, \beta_n = \left(\frac{1+n}{n} \right)^{-n}. \text{ Вычислить } \lim_{n \rightarrow \infty} \{\alpha_n\},$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \{\beta_n\}, \lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \pm \beta_n), \lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \cdot \beta_n), \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_n}{\beta_n} \right), \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\beta_n}{\alpha_n} \right). \text{ Решить ОУДЕ.}$$

2. Даны значения: $\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \cdot \beta_n) = \frac{1}{e^2}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_n}{\beta_n} \right) = 1$. Записать представление α_n , β_n . Решить ОУДЕ.

3. Даны последовательности: $\alpha_n = \frac{2}{n-1} + 4$, $\beta_n = \frac{5}{n^2+1} - 3$. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \{\alpha_n\}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \{\beta_n\}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \pm \beta_n)$, $\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n \cdot \beta_n)$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_n}{\beta_n} \right)$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\beta_n}{\alpha_n} \right)$. Решить ОУДЕ.

4. Даны значения: $\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n + \beta_n = \frac{2}{n^2+1} + 5$ и $\frac{\alpha_n}{\lim_{n \rightarrow \infty} \beta_n} = \frac{4}{n-1} - 3$. Записать представление α_n , β_n . Решить ОУДЕ.

Рассмотрим ещё несколько примеров, для которых легко составить обратные задачи, которые нужно затем решить.

УДЕ № 2.

I. $\left\{ \frac{n^k}{a^n} \right\}$ – последовательность, $a > 1$.

II. Доказать, что заданная последовательность бесконечно малая.

III. Пусть некоторое число $m \in \mathbf{Z}$: $m \geq k$, тогда

$$0 < \frac{n^k}{a^n} \leq \frac{n^m}{a^n} = \left(\frac{n}{\sqrt[m]{a^n}} \right)^m = \left(\frac{n}{b^n} \right)^m,$$

где $b = \sqrt[m]{a} > 1$.

Оценим полученный результат:

$$\frac{n}{b^n} = \frac{n}{(1+(b-1))^n} = \frac{n}{1+n(b-1)+\frac{n(n-1)}{2}(b-1)^2+\dots+(b-1)^n} < \frac{2n}{n(n-1)(b-1)^2} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0$$

Следовательно,

$$\left(\frac{n}{b^n} \right)^m \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0 \Rightarrow \frac{n^k}{a^n} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0.$$

По определению такая последовательность бесконечно малая ч.т.д.

УДЕ № 3.

I. $u_n = \frac{4n^2+1}{3n^2+2}$, $n \in \mathbf{N}$ – последовательность.

II. Доказать, что $u_n \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{4}{3}$. $n: \left| \frac{4}{3} - u_n \right| < \varepsilon$, $\forall \varepsilon > 0$.

$$\text{III. } \lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2+1}{3n^2+2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{4n^2}{n^2} + \frac{1}{n^2}}{\frac{3n^2}{n^2} + \frac{2}{n^2}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4 + \frac{1}{n^2}}{3 + \frac{2}{n^2}} = \frac{4}{3}.$$

Выберем число $\forall \varepsilon > 0$, рассмотрим

$$\left| \frac{4}{3} - \frac{4n^2+1}{3n^2+2} \right| = \left| \frac{4(3n^2+2) - 3(4n^2+1)}{3(3n^2+2)} \right| = \left| \frac{12n^2+8-12n^2-3}{9n^2+6} \right| = \left| \frac{5}{9n^2+6} \right|,$$

т.к. $\frac{4}{3}$ – предел, то должно (по определению) выполняться следующее неравенство

$$\left| \frac{5}{9n^2+6} \right| < \varepsilon.$$

Находя обратные величины, получаем:

$$\left| \frac{9n^2 + 6}{5} \right| > \frac{1}{\varepsilon}$$

и, тогда

$$\frac{1}{\varepsilon} < \frac{9n^2 + 6}{5} < -\frac{1}{\varepsilon},$$

при этом правая часть двойного неравенства не может иметь места ($\forall \varepsilon > 0$). Следовательно,

$$\begin{aligned} \frac{1}{\varepsilon} < \frac{9n^2 + 6}{5} &\Leftrightarrow \frac{5}{\varepsilon} < 9n^2 + 6 \Leftrightarrow \frac{5}{\varepsilon} - 6 < 9n^2 \\ &\Leftrightarrow \frac{5 - 6\varepsilon}{\varepsilon} < 9n^2 \Leftrightarrow \frac{5 - 6\varepsilon}{9\varepsilon} < n^2 \Leftrightarrow n > \sqrt{\frac{5 - 6\varepsilon}{9\varepsilon}} \Leftrightarrow n > \frac{1}{3} \sqrt{\frac{5 - 6\varepsilon}{\varepsilon}}. \end{aligned}$$

Результат надо интерпретировать так, что

$$n > \frac{1}{3} \sqrt{\frac{5 - 6\varepsilon}{\varepsilon}} \text{ при } \varepsilon \leq \frac{5}{6} \text{ и } n = 0 \text{ при } \varepsilon > \frac{5}{6}. \text{ Это и является ответом.}$$

УДЕ № 4.

I. Последовательности $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $n \in \mathbf{N}$ и $y_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}$, $n \in \mathbf{N}$.

II. Доказать, что $x_n \nearrow$ и ограничена сверху, $y_n \searrow$ и ограничена снизу, и имеют общий

$$\text{предел: } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1} = e.$$

$$\text{III. Отношения } \frac{x_{n+1}}{x_n} = \frac{\left(1 + \frac{1}{n+1}\right)^{n+1}}{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n} = \left(1 - \frac{1}{(n+1)^2}\right)^{n+1} \frac{n+1}{n} > \left(1 - \frac{1}{n+1}\right)^{n+1} \frac{n+1}{n} = 1$$

$$\frac{y_n}{y_{n-1}} = \frac{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}}{\left(1 + \frac{1}{n-1}\right)^n} = \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{n^2 - 1}\right)^n} \frac{n+1}{n} < \frac{1}{1 + \frac{n}{n^2 - 1}} \frac{n+1}{n} = \frac{n^3 + n^2 - n - 1}{n^3 + n^2 - n} < 1.$$

Для их вывода использовалось простое неравенство:

$$(1+x)^n \geq 1+nx, \quad n > 0.$$

Из полученных двух отношений следует, что $x_n \nearrow$, $y_n \searrow$, а также

$$x_n < y_n.$$

Вычислим разность

$$\begin{aligned} y_n - x_n : 0 < y_n - x_n &= \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \frac{1}{n} < \frac{e}{n} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow y_n - x_n \xrightarrow{n \rightarrow \infty} 0 \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = e \end{aligned}$$

(полученное равенство называется *вторым замечательным пределом*).

Решения прямых задач со второй по четвёртую вносятся в интерактивный обучающий документ. Для каждой из них составляется обратная, которые также вводятся в документ.

Наиболее значимым с точки зрения методики является самостоятельность в составлении и решении аналогичных ОУДЕ, включение их в обучающие интерактивные документы доступные всем студентам группы для совместного анализа и обсуждения ([3], [6]), по результатам которых делается обобщённый вывод. В самой структуре УДЕ и ОУДЕ заложена успешность усвоения учебного материала. Занятие, построенное таким образом, проходит в активной и интерактивной форме и, несомненно, мотивирует студентов заниматься учебно-исследовательской, а далее и научно-исследовательской работой.

Список литературы

1. Вандина А.И., Часов К.В. Использование в образовательной среде кафедры учебных пособий нового типа // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 98-100.
2. Вотякова В.С., Часов К.В. Включение обучающих интерактивных документов по математике в информационную образовательную среду // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10. – С. 104-105.
3. Горовенко Л.А. Экспертная оценка электронного программно-методического комплекса // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. № 54. С.355-361.
4. Часов К.В. Укрупнённые дидактические единицы на занятиях по высшей математике / Часов К.В., Тульчий В.В., Неверов А.В. – М., 1998. – 14 с. – Деп. в НИИ Высшего Обр. 27.04.98, № 88-98.
5. Часов К.В. Обобщённые укрупнённые дидактические единицы – компонент проблемного обучения на занятиях по математике / Часов К.В., Тульчий В.В., Неверов А.В. – М., 1998. – 14 с. – Деп. в НИИ Высшего Обр. 27.04.98, № 87-98.
6. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012 / Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus – № S1. 2012. С. 344-346
7. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Обучение математике в школе. – М.: Столетие. – 1996. – 320 с.

УДК 373

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОРТФОЛИО КАК СРЕДСТВО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА****Касимова И.Д., Юревич С.Н.***Магнитогорский государственный технический университет им Г.И. Носова, Магнитогорск,
e-mail: kasimova.irishka@bk.ru*

В настоящее время в отечественном и зарубежном образовании портфолио является одной из наиболее часто применяемых разновидностей технологий, ориентированных на результат. Портфолио позволяет педагогу проанализировать, обобщить и систематизировать результаты своей работы, объективно оценить свои возможности и спланировать действия по преодолению трудностей и достижению более высоких результатов. В статье авторы рассматривают историю становления технологии портфолио за рубежом и в России, выделяют основные подходы к разработке и ведению портфолио, обосновывают ведущие принципы формирования и ведения портфолио педагога, конкретизируют задачи и описывают виды портфолио. Большое внимание уделено веб-портфолио – электронному портфолио, размещенному в сети Интернет на собственном сайте. Данный вид портфолио обладает большей информативной наполняемостью и наиболее оперативно помогает зафиксировать динамику профессионального развития педагога.

Ключевые слова: педагоги, технология, портфолио, подходы, принципы, задачи, направления, виды портфолио

PORTFOLIO TECHNOLOGY AS A PRESENTATION TOOL PEDAGOGIC EXPERIENCE**Kasimova I.D., Yurevich S.N.***Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: kasimova.irishka@bk.ru*

At present, in domestic and foreign education, the portfolio is one of the most commonly used types of results-oriented technologies. The portfolio allows the teacher to analyse, synthesise and systematise the results of his work, to objectively assess his abilities and to plan actions to overcome difficulties and achieve better results. In this article, authors consider the history of the technology of portfolios abroad and in Russia, highlight the main approaches to designing and maintaining the portfolio, justify the Guiding principles for the formation and maintenance of the teacher's portfolio, the Specify tasks, and the that-continuous types of portfolio. A great deal of attention has been given to web portfolios, an electronic portfolio located on the Internet on its own site. This type of portfolio has a more informative occupancy and is most readily helpful in recording the dynamics of the professional development of the teacher.

Keywords: educators, technology, portfolios, approaches, principles, tasks, on-board, and portfolio types

Идея создания и использования портфолио в сфере образования возникла в середине 80-х годов в США. Далее, после Америки и Канады данная идея становится все более популярной в Европе и Японии. Уже в начале XXI в. идея портфолио получает широкое распространение и реальное практическое применение в России.

Что такое портфолио? Для чего и зачем нужно создавать портфолио? В чем заключается важность и значимость портфолио как технологии предоставления педагогического опыта?

В последнее время приходится сталкиваться с педагогами, которые имея огромный опыт работы, не умеют его обобщать, презентовать, оценивать и говорить о своих результатах труда. Поэтому портфолио завоевывает все большую популярность и становится необходимым для педагогов, повышающих свой профессиональный уровень.

В переводе с итальянского «портфолио» означает «папка с документами». Портфолио педагога – это способ фиксирования,

накопления материалов, демонстрирующих уровень профессионализма педагога и умение решать задачи своей профессиональной деятельности. Главное назначение портфолио – продемонстрировать наиболее значимые результаты практической деятельности для оценки своей профессиональной компетенции, такие как реализованные проекты, участие в конкурсах, проведенные педагогом исследования. Второе важное предназначение портфолио педагога – это альтернативная форма оценки профессионализма и результативности работы педагога при проведении экспертизы на соответствие заявленной квалификационной категории [2].

Портфолио позволяет педагогу проанализировать, обобщить и систематизировать результаты своей работы, объективно оценить свои возможности и спланировать действия по преодолению трудностей и достижению более высоких результатов.

В настоящее время в отечественном и зарубежном образовании портфолио является одной из наиболее часто применяемых разновидностей технологий,

ориентированных на результат. Именно технологический подход позволяет рассматривать «портфолио» как педагогическую технологию. Слово «технология» произошло от греческих слов «*techne*» – искусство, мастерство и «*logos*» – учение. В результате чего термин «педагогическая технология» в буквальном переводе означает учение о педагогическом искусстве и мастерстве. Внедрение технологии «портфолио» в ДОУ требует большой и систематической работы по повышению квалификации и профессионального роста личности педагога, его компетентности. Необходимость ее внедрения очевидна, поскольку требует у педагогов готовности понять и принять эту технологию как очередную инновацию, с помощью которой появится возможность предоставления педагогического опыта.

Основными подходами к разработке и ведению портфолио [3] являются:

- компетентностный подход (оценка по результатам реализации педагогом основных профессиональных функций и компетенций);
- деятельностный подход (оценка по выполнению основных видов деятельности: образовательной, конструктивной и оценочной, здоровьесберегающей и здоровьесформирующей, учебно-методической, инновационной, социально-педагогической);
- системный подход (оценка уровня совокупности профессиональных достижений: структурный анализ, способствующий выявлению системообразующих связей и отношений, определению внутренней организации портфолио педагога; функциональный анализ, позволяющий раскрыть функции портфолио в целом и отдельных его компонентов).

Основными принципами формирования и ведения портфолио являются:

- принцип непрерывности (постоянное систематичное и последовательное пополнение портфолио);
- принцип диагностико-прогностической направленности (отражение состояния профессионального роста, наличие параметров профессиональной деятельности);
- принцип интеракции (обеспечение эффективной обратной связи с субъектами образовательного пространства);
- принцип научности (обоснование целесообразности построения портфолио на основе компетентностного, деятельностного, системного подходов);
- принцип индивидуально-дифференцированной направленности (оценку про-

фессионализма в соответствии с требованиями результативности воспитателя ДОУ).

Технология портфолио призвана выполнять ряд задач [1]:

- стимулировать мотивацию к деятельности у педагогов;
- создать условия для систематизации накопленного опыта педагогов;
- содействовать повышению уровня мастерства педагогов, ориентированного на дальнейшее самосовершенствование и саморазвитие;
- создать условия для предоставления педагогического опыта.

Наиболее распространенными видами портфолио педагога выступают:

– бумажное портфолио – представляет собой папку-накопитель, в которую помещаются материалы на бумажном носителе (распечатки, ксерокопии, рукописные материалы и пр.);

– портфолио-презентация – создается в программе для создания презентаций (например, PowerPoint) содержит, как правило, краткую текстовую информацию, иллюстративный материал и ссылки на вложенные документы. Своего рода – визитка педагога;

– электронное портфолио – набор документов, сформированных на компьютере (текстовые файлы, таблицы, диаграммы, фотографии, отсканированные документы и пр.);

– веб-портфолио – электронное портфолио, размещенное в сети Интернет на собственном сайте. Данный вид портфолио обладает большей информативной наполняемостью. Сайт воспитателя выступает в качестве самостоятельного ресурса, электронное портфолио способствует распространению опыта педагога, что является одним из важных критериев при оценке уровня квалификации воспитателя, позволяет педагогу проанализировать, обобщить и систематизировать результаты своей работы, объективно оценить свои возможности и спланировать действия по преодолению трудностей и достижению более высоких результатов [4].

Умение создать портфолио неразрывно связано с моделью, структурой и технологиями проектирования информационно-образовательного пространства как образовательного учреждения в целом, так и личного информационно-образовательного пространства.

В соответствии с функциями образовательная технология «Портфолио» предполагает организацию поэтапной деятельности.

1. Мотивация и целеполагание по созданию портфолио-продукта.

2. Разработка структуры материалов.
3. Планирование деятельности по сбору, оформлению и подготовке материалов к презентации.
4. Сбор и оформление материалов – тренинги к консультации по формированию необходимых знаний и навыков создания и презентации портфолио, рефлексия деятельности на этапе.
5. Пробы и презентации – рефлексия деятельности на этапе, тренинги и консультации по формированию необходимых знаний и навыков создания и презентации портфолио, доработка критериев оценивания.
6. Презентация в рамках цели создания и использования – рефлексия деятельности на этапе.
7. Оценка результатов деятельности по оформлению и использованию материалов портфолио – итоговая рефлексия деятельности.

Портфолио, в отличие от традиционных контрольно-оценочных средств, содержит более объективные данные, показывающие исчерпывающую деятельность. Педагог ДОО сам заполняет свой портфель дости-

жений и воспринимает его как самооценку возможностей и достижений. В работе с портфолио педагог сравнивает свои достижения; у него развивается способность к рефлексии, более объективным становится представление о своих возможностях. Регулярное и системное заполнение портфолио поможет педагогам систематизировать и проанализировать работу, станет ориентиром при направлении на аттестацию, поможет зафиксировать динамику профессионального развития педагога и составить объективные суждения о профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Атемаскина Ю. Портфолио педагога дошкольного образовательного учреждения / Ю. Атемаскина // Детский сад от А до Я. – 2010. – № 1. – С. 132–139.
2. Вахрушева Л. Портфолио как технология становления педагога дошкольного образования / Л. Вахрушева, С. Савинова // Детский сад от А до Я. – 2009. – № 6. – С. 78–88.
3. Дубникова О.В. Портфолио педагога ДОО / О.В. Дубникова // Справочник старшего воспитателя. – 2011. – № 2. – С. 18–24.
4. Кучергина О.В. Портфолио педагога дошкольного образовательного учреждения / О.В. Кучергина // Управление ДОО. – 2006. – № 2. – С. 35–41.

УДК 372.862:378

РАЗВИТИЕ «ТВЕРДЫХ» НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Нуренок П.А.

Тюменский государственный университет, Тобольск, e-mail: a.k.alekseevnina@utmn.ru

В статье рассмотрено определение «Твердых навыков», как технических навыков, связанных с выполняемой деятельностью. Технические навыки – это специальные навыки, характеризующие владение: высоким уровнем теоретической и практической подготовки по техническим наукам; научным мировоззрением и физической картиной мира; методикой и техникой проведения технического эксперимента; методикой организации исследовательской и проектной деятельности учащихся по техническим наукам. Рассмотрена грамотность технической речи, как один из компонентов технических навыков студентов. К ним можно отнести такие компоненты, как: описание и объяснение технического процесса, физического явления; чтение и описание технических схем, графиков и чертежей; определение технических величин; умение «считывать» характеристики различных приборов, механизмов, машины. Отмечается важность практического (производственного) обучения в формировании технических навыков студентов.

Ключевые слова: твердые навыки, технические навыки, студенты, производственное обучение

THE DEVELOPMENT OF «HARD» SKILLS OF STUDENTS IN THE CLASSROOM

Nurenok P.A.

Tyumen State University, Tobolsk, e-mail: a.k.alekseevnina@utmn.ru

In the article the definition of «Hard skills» as technical skills related to their current activities. Technical skills are the specialized skills that characterize the possession of high level of theoretical and practical training in the technical Sciences; the scientific worldview and the physical world; the methods and techniques of conducting a technical experiment; methodology of organization of research and project activities of students in engineering Sciences. Considered the technical literacy of speech, as one of the components of the technical skills of the students. These include components such as: description and explanation of the technical process, physical phenomena; reading and the description of the technical schemes, graphs, and drawings; definition of the technical values; the ability to «read» the characteristics of the various devices, mechanisms, machines. The importance of the practical (production) training in the formation of technical skills of the students.

Keywords: hard skills; technical skills, students, training

Одна из важнейших проблем современного образования – развитие творческой активности учащихся [3]. Формирование навыков исследовательской работы начинается с вводных курсов лабораторного практикума и продолжается на всем пути обучения. Экспериментальная работа в лабораторном практикуме способствует усвоению теоретических знаний, прививает студентам интерес к исследовательской работе, мотивирует к учению, а также является основой для развития «твердых» навыков обучающихся.

Hard skills («твердые навыки») – технические навыки, связанные с выполняемой деятельностью. Hard skills устойчивы, наблюдаемы, измеримы. Развитие «твердых» навыков обучающихся на лабораторном практикуме по техническим дисциплинам предполагает: развитие компетентности; экспертизу (исследование); развитие технических знаний (квалификации); наличие способности довести свои умения до автоматизма и в дальнейшем применять его в повседневной практике. Навыки из кате-

гории Hard skills просты для наблюдения в повседневной жизни. Например: специалист по радиоэлектронной аппаратуре, не задумываясь, построит алгоритм проверки прибора, прочитает технические характеристики по паспорту и условным обозначениям на панели прибора. При обнаружении неполадок, произведет диагностику и произведет ремонтные работы. Каждый шаг специалиста четко рассчитан.

К этой категории можно отнести: навык печати, владение иностранными языками, управление транспортом средствами, конструирование, моделирование, программирование, прототипирование и т.д. Твердые навыки устойчивы, хорошо обозримы, измеримы и отождествляемы с конкретными конструкциями, они входят в перечень требований, изложенных в должностных инструкциях, легко подвергаются раскладыванию на ряд простых и конечных операций.

Навыки из категории Hard skills просты для наблюдения в повседневной жизни. Например: пилот самолета, не задумываясь, расскажет последовательность действий

по взлету и посадке. Его инструкции будут схематичны, конкретны и последовательны. При наличии практических занятий, человек, обучающийся навыку категории Hard skills, способен довести приобретенное умение до автоматизма и в дальнейшем применять его в повседневной практике, следуя четко установленной последовательности действий или «по шаблону».

Термин hard skills впервые начали использовать в военном деле. Это связано с 1959 годом, когда армия США начала применять новый подход к подготовке военнослужащих. В процессе планирования и внедрения исследований в этой области выяснилась важность не только профессиональных навыков (hard skills), но универсальных компетенций (soft skills). Понимание различий между soft и hard skills было выражено в доктрине «Системы проектирования военной подготовки» 1968 года таким образом: hard skills являются навыками работы преимущественно с машинами, soft skills – навыками работы с людьми и бумагами. После того, как термины прижились в военной науке и психологии, они перешли в свободное употребление в сфере бизнеса. Сегодня в вакансиях, в том числе на русском языке, можно встретить вместо разделов «профессиональные навыки» и «личные качества» – hard skills и soft skills.

Технические навыки – это специальные навыки, которые характеризуют владение: высоким уровнем теоретической и практической подготовки по техническим наукам; научным мировоззрением и физической картиной мира; методикой и техникой проведения технического эксперимента; методикой организации исследовательской и проектной деятельности учащихся по техническим наукам [2].

Немало важным компонентом технических навыков студентов является грамотность технической речи [1]:

- описание и объяснение технического процесса, физического явления: четко и точно определять признаки явления, по которым оно обнаруживается; грамотно описывать условия, при которых возможно протекание явления; описывать связь данного явления с другими; объяснение должно быть обосновано научной теорией; знать и уметь приводить примеры использования данного явления на практике, способы защиты его от вредного воздействия;

- чтение и описание технических схем, графиков и чертежей;

- определение технических величин: описание явления или свойства, характеризующего данную величину; знание языка формул; правильное определение и описание единиц величин и способы их измерения;

- умение «считывать» характеристики различных приборов, механизмов, машины: знание условных обозначений, цены деления прибора и пределов его измерения, области применения и правила пользования устройством.

Технические навыки студентов позволяют им выполнять основные функции учебной деятельности по естественнонаучным дисциплинам.

Технологические знания включают [4]:

- базовые технологические понятия, как технология, технологическая культура, технологическая среда, способы преобразовательной деятельности, технологическая этика, технологическая эстетика и др.;

- сведения об основных способах, средствах и путях преобразовательной деятельности;

- представление о техносфере как объективной, реально существующей и развивающейся части планетарной системы;

- представление о технике и технологии как результате интеллектуальной, эмоционально-психической и трудовой деятельности человека;

- информацию об основных применяемых и перспективных технологиях материальной и духовной сфер жизнедеятельности людей;

- технологии профессионального самоопределения и становления карьеры человека;

- представление о связи и взаиморазвитии технологической и естественно-гуманитарной областей знаний;

- обоснование положительного и отрицательного влияния техники и технологии на человека, естественную природу и общество и необходимости оптимального развития техносферы как условия существования цивилизации; общие правила безопасной преобразовательной деятельности;

- экономические аспекты технологий;

- показатели готовности человека к успешной профессиональной деятельности.

Технологические умения – это освоенные человеком способы преобразовательной деятельности на основе приобретенных технологических знаний. К технологическим умениям относятся [4]:

- умение сознательно и творчески выбирать оптимальные способы преобразовательной деятельности из массы альтер-

нативных с учетом их последствий для природы и общества;

– умение быстро осваивать технологические операции и технологии в целом;

– умение планировать свою деятельность, прогнозировать и предвидеть ее результаты, оценивать экономическую эффективность этой деятельности;

– умение мыслить системно и комплексно, самостоятельно выявлять потребности в информационном обеспечении деятельности, непрерывно овладевать новыми знаниями и применять их в качестве средств преобразовательной деятельности, быть всегда в деловой форме и чутко реагировать на постоянно изменяющуюся информационную и технологическую обстановку;

– умения разрабатывать, строить и моделировать изображения, связанные с преобразовательной деятельностью, с учетом требований графического дизайна;

– умение осуществлять проектную деятельность, направленную на самостоятельную разработку и изготовление изделия (услуги), от идеи до ее воплощения;

– умение осуществлять дизайн-анализ технологической среды, своего рабочего места и среды проживания.

Твердые навыки формируются на всем пути обучения, но для студентов направления подготовки «профессиональное обучение» наиболее значимым являются практическое (производственное обучение).

Внешняя сторона учения в процессе производственного обучения учащихся проявляется в их трудовой учебной деятельности – выполнении приемов, операций, изготовлении изделий, регулировке, наладке механизмов и тому подобных производственных действиях. Внутренняя деятельность включает восприятие и осмысливание инструктивных указаний мастера, обдумывание и планирование предстоящей работы, способов контроля и самоконтроля, мысленный процесс поиска наиболее рациональных способов выполнения работы, построение предположений, их проверку и т. п. В результате единства внешней и внутренней сторон учебной деятельности у учащихся формируются знания, умения и навыки. В ходе производственного обучения формируется:

– самостоятельность в профессиональной деятельности – умение самостоятельно

выбирать способы работы, обеспечивающие высокое качество и производительность труда; способность самостоятельно разбираться в производственной обстановке, принимать правильное решение; осуществление самоконтроля и саморегулирования в работе;

– культура своего труда – способность правильно планировать свое время трудовой деятельности; умение работать с применением рациональных приемов и способов труда, современной техники и технологии; умение самостоятельно применять профессиональные знания и умения в работе; эргономика труда и рабочего места; соблюдение правил безопасности труда;

– творческий подход в профессиональной деятельности – развитие способности и стремления вносить в процессе трудовой деятельности новшества, совершенствовать организацию труда; стремление и способности к рационализации и изобретательству;

– экономическая целесообразность трудовой деятельности – способность к экономическому анализу выполняемого трудового процесса, принятию оптимальных в экономическом отношении решений в процессе выполнения работы.

Таким образом, «твердые» навыки – это навыки владения методами, технологиями, способами решения задач, умение использовать оборудование, технические средства, написания и чтения специализированного технического текста. Следовательно, для владения «твердыми» навыками, необходимо, развитие мышления и специальной культуры речи.

Список литературы

1. Алексеевнина А.К. Методика развития культуры речи в процессе обучения физике студентов специальности «Учитель физики»: Дисс... канд. пед. наук / А.К. Алексеевнина. – Тобольск, 2010. – 185 с.
2. Алексеевнина А.К., Буслова Н.С. Особенности организации совместной научно-исследовательской деятельности будущих учителей и школьников // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 6; URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36708> (дата обращения: 25.07.2017).
3. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 23 – 30.
4. Кутумова А.А., Алексеевнина А.К., Злыгостев А.В. Технологическое образование в двухуровневой системе подготовки педагогических кадров // Фундаментальные исследования, 2014. № 9-2. С. 414-417.

УДК 378.14:004

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Садков К.О., Часов К.В.*Армавирский механико-технологический институт (филиал)**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир,**e-mail: sadkov_kirill@bk.ru, chasov_kv@mail.ru*

В статье отмечается необходимость изучения методов и способов численного решения уравнений, как алгебраических, так и трансцендентных студентами (будущими инженерами) направления электроэнергетики и электротехники. Свои знания, умения и навыки они будут применять в рамках служебных обязанностей. Поэтому так важно обучающимся изучать указанную проблему. На занятиях по дисциплинам «высшая математика» и «специальные главы математики» перед обучающимися ставится задача подготовки интерактивных обучающих документов на указанную тему с целью размещения этих документов в информационной образовательной среде. Обучающиеся в применении математических средств не ограничены, в большей степени применяется математический редактор MathCAD. Именно указанное выше является новизной работы, т.к. численные методы решения уравнений достаточно глубоко проработаны и известны. Наглядность представления учебного материала, его интерактивность, очевидность и понятность получения результата являются наиболее важным результатом исследования.

Ключевые слова: математический редактор MathCAD, интерактивный обучающий документ, численные методы решения уравнений

INVESTIGATION OF THE NUMERICAL SOLUTION OF EQUATIONS IN THE INFORMATIONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Sadkov K.O., Chasov K.V.*Armavir Institute of Mechanics and Technology, the branch of Kuban State University of Technology,**Armavir, e-mail: sadkov_kirill@bk.ru, chasov_kv@mail.ru*

In the article it is noted the need to study methods and methods of numerical solution of equations, both algebraic and transcendental by students (future engineers) directions of electric power engineering and electrical engineering. Their knowledge, skills and skills will be applied within the scope of their official duties. Therefore, it is so important for learners to study this problem. In the «higher mathematics» and «special mathematics» disciplines, students are asked to prepare interactive training documents on the topic for the purpose of posting these documents in the information educational environment. Students in the use of mathematical tools are not limited, mostly applied mathematical editor MathCAD. The above is a novelty of work, because Numerical methods for solving the equations have been thoroughly worked out and known. The visibility of the presentation of the training material, its interactivity, the obviousness and comprehensibility of the result are the most important result of the study.

Keywords: Mathematical editor MathCAD, interactive training document, numerical methods for solving equations

По поводу вопроса о численном решении уравнений и их систем глобальная сеть Интернет, а именно Википедия, утверждает, что оно «состоит в приближённом определении корней уравнения или системы уравнений и применяется в случаях, когда точный метод решения неизвестен или трудоёмок» ([5]). Необходимость в численном решении уравнений может возникнуть у будущих инженеров электроэнергетиков и электротехников во время выполнения ими служебных обязанностей, поэтому так важно обучающимся знать методы решения подобных уравнений и систем, а также возможности их решения в математических средах, к примеру, MathCAD. Сузим вопрос до численного решения уравнений, точнее, нахождение корней заданной непрерывной на некотором интервале функции.

Численные методы решения уравнений (алгебраических, трансцендентных) достаточно глубоко проработаны и известны. Укажем наиболее простые и употребительные с точки зрения изучения их в высшей школе: метод Ньютона (метод касательных), метод хорд, комбинированный метод, метод итераций. Практически все эти методы используют принцип сжимающих отображений (Теорема Банаха), знать который обязаны все студенты энергетики.

В настоящей статье рассмотрим итерационный метод, который также использует принцип сжимающих отображений.

Нашей задачей мы считаем включение указанных методов вычисления корней уравнений в информационную образовательную среду (ИОС) кафедры в виде интерактивного обучающего документа

([1], [2]). Решения примеров, включаемых в документ, известны и стандартны, но методический подход к изучению методов и способов решения, включаемых в электронный документ носит элемент новизны.

В интерактивный обучающий документ помещается теория и примеры решения задач. Так, например, в документе обязательно будет пояснение проблемы нахождения корней функции.

Решая уравнение вида

$$f(x) = 0,$$

где $f(x)$ определена и непрерывна на некотором конечном или бесконечном интервале $a < x < b$, мы практически решаем следующие задачи:

1) отделение корней, т.е. отыскание достаточно малых областей, в каждой из которых заключен только один корень уравнения (так называемый изолированный корень);

2) вычисление корней с заданной точностью.

Отделение корней будем осуществлять графическим способом. Вычисление же корней будем проводить с помощью указанных выше методов.

Итерационный метод является, по сути, методом последовательных приближений или методом простой итерации. Скорость сходимости метода довольно низка, при этом высока наглядность происходящего процесса поиска корней, поэтому мы так подробно на нём останавливаемся. Тем более что обучающиеся могут самостоятельно подготавливать интерактивный обучающий документ, встраивать новое содержание (новое условие) в документ, добавлять информацию.

В качестве примера рассмотрим следующий фрагмент интерактивного обучающего документа.

Вычислить численными методами корни функции: $f(x) = x^2 - 3x + 2$.

Довольно часто можно встретить решение подобных примеров в виде последовательных рассуждений с достаточно большим количеством повторений – до тех пор, пока не выполнится поставленное в задаче условие окончания вычислений. Наша цель максимально автоматизировать процесс вычисления корней функции с заданной степенью точности. Решение можно выполнить в любой вычислительной среде, например, Excel, MathCAD, Mathematika.

$$f(x) := x^2 - 3x + 2$$

$$\text{root}(f(x), x) \rightarrow (1 \ 2)$$

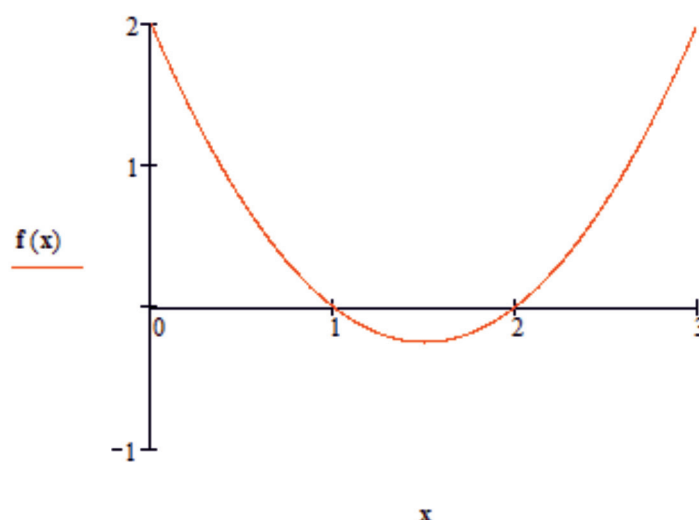


График функции в среде MathCAD

Решим поставленную задачу в математической среде MathCAD методом половинного деления. Обучающиеся под руководством преподавателя составляют в математической среде MathCAD программу (функцию пользователя). Программа даёт полностью автоматизированное вычисление корня для любой заданной непрерывной функции. Но сначала на экран выводится значение корней заданной функции с помощью встроенной в математическую среду процедуры root. Далее для получения грубого приближения корня строится график заданной функции. В примере ниже задана функция, имеющая точные корни в точках 1 и 2 по оси x . По этой причине мы сможем установить насколько точно работает составленная нами программа (функция пользователя).

Вначале задаётся сама функция. Затем строится её график (рисунок).

Учитывая сказанное выше (задана простая функция), решение максимально по-

нятно, а результат – может быть легко проинтерпретирован. Процедура (или функция) root, заданная с параметрами, и график дают два известных корня функции соответствующих ручным вычислениям. Далее составляем функцию пользователя с учётом точности вычислений и отрезка, на котором ищется корень. Даже при первом взгляде на программу сразу становится заметным насколько просто и очевидно решение. Несколько сложнее будут выглядеть решения для методов Ньютона (метод касательных), хорд, комбинированного метода.

Очевидно, что вычислительный процесс продолжается только с такими значениями концов отрезка, в которых значения функции получаются разных знаков. При желании в данную функцию пользователя легко встроить счётчик проведённых итераций. Понятно, что чем сложнее метод вычисления корней функции, тем быстрее будет найден результат.

$$\text{fpi}(a, b, e) := \left| \begin{array}{l} c \leftarrow \frac{(a + b)}{2} \\ \text{while } |b - c| > e \\ \quad \left| \begin{array}{l} b \leftarrow c \text{ if } f(b) \cdot f(c) > 0 \\ a \leftarrow c \text{ otherwise} \end{array} \right. \\ \quad c \leftarrow \frac{(a + b)}{2} \end{array} \right.$$

Подошло время опробовать нашу программу.

$$a := 1.5 \quad b := 2.1 \quad e := .00001$$

$$\text{fpi}(a, b, e) = 1.999996948242190$$

$$\text{fpi}(1.7, 2.5, .0001) = 2.000097656250000$$

Найден только второй из корней. Полученный результат можно проинтерпретировать следующим образом: при заданной точности вычислений количество верных цифр результата соответствует этой точности. Округление как раз и даст требуемый (уже известный нам) результат. При необходимости, задав другие значения для интервала поиска, можем получить и первый корень.

Приведём формулы других методов вычисления корней функции.

1) Метод хорд. Если выполняются соответствующие условия, то левый конец интервала не движется и формула принимает вид:

$$x_{n+1} = a - \frac{f(a)}{f(x_n) - f(a)}(x_n - a).$$

2) Метод касательных. Формула принимает вид:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_0)}.$$

3) Комбинированный метод. Заключается в том, что применяются обе указанные выше формулы, при этом при выполнении соответствующих условий по одной из формул будет вычисляться корень по недостатку, по другой – по избытку.

Для того чтобы применять приведённые выше методы вычисления корней функции, студент должен уверенно ориентироваться в теоретическом материале. Указанная тема одна из самых трудных в численных методах. Поэтому без каких-либо усилий, без самостоятельной работы над учебным материалом данная тема «пройдёт» мимо студента. Как следствие, только подготовка интерактивного обучающего документа по изучению вопроса может помочь студенту освоить численные методы.

Студенты работают с данным интерактивным обучающим документом с большим интересом, т.к. такой сложный вопрос, как поиск корней уравнения, решается так просто, очевидно и понятно, да ещё и с использованием компьютера. Учебный процесс и самоподготовка с подобным ин-

терактивным обучающим документом проходит в активной и интерактивной формах ([4], [3]), мотивирует обучающихся принимать участие в подготовке аналогичных учебных материалов.

Список литературы

1. Вандина А.И., Часов К.В. Использование в образовательной среде кафедры учебных пособий нового типа // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 98-100.
2. Горовенко Л.А. Построение информационно-образовательной среды с элементами искусственного интеллекта: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук: (05.13.01) / Горовенко Любовь Алексеевна; [Куб. гос. тех. ун-т]. – Краснодар, 2002. – 24 с.
3. Горовенко Л.А. Создание электронного учебно-методического комплекса дисциплины как один из методов перехода от традиционной методики обучения к обучению, основанному на самостоятельной работе студента // Инновационные процессы в высшей школе: материалы XV юбилейной Всероссийской научно-практической конференции – Краснодар: Изд. ГОУ ВПО КубГТУ, 2009. С 211-213.
4. Часов К.В. К вопросу об интерактивности в обучении // VIII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Варна, Болгария, 2012. Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus – № S1. 2012. С. 344-346
5. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Численное_решение_уравнений (дата обращения: 22.10.2016).

УДК 376.3

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ И КОРРЕКЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ
ПО ВЫЯВЛЕНИЮ И ПРЕОДОЛЕНИЮ НАРУШЕНИЙ РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ****Цидина О.В.**

*Научный руководитель Васильева В.С., к.п.н., доцент кафедры специальной педагогики, психологии и предметных методик ГОУ ВО ЮУрГГПУ
ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»,
Челябинск, e-mail: olena5111@mail.ru*

На современном этапе развития образование особое внимание уделяется вопросам ранней диагностики. Увеличение количества детей с задержкой психоречевого развития ставит перед специалистами задачи выделения комплекса диагностических методик наиболее адекватно раскрывающих структуру дефекта у детей и разработку комплексной психолого-педагогической коррекционной работы. В статье рассматриваются методики изучения речи в раннем возрасте, а также методики коррекции речи у детей дошкольного возраста. Показано современное состояние данной проблемы. Ранний возраст является наиболее важным в развитии речи. Отклонения в овладении речью затрудняют общение с близкими взрослыми, препятствуют развитию познавательных процессов, отрицательно влияют на формирование самосознания. В связи с этим проблема предупреждения отклонений в развитии речи, выявление детей с нарушениями речи является актуальной проблемой современной науки (О.Е. Громова, К.Л. Печора, Г.В. Чиркина, Е.В. Шереметьева и др.).

Ключевые слова: раннее развитие, методики, диагностика речи, речевое развитие, коррекция речи

**DIAGNOSTIC AND REMEDIAL TECHNIQUES FOR IDENTIFYING
AND ADDRESSING VIOLATIONS OF SPEECH DEVELOPMENT****Tsidina O.V.**

South Ural State Humanitarian-Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: olena5111@mail.ru

At the present stage of development education a special attention is paid to early diagnosis. The increase in the number of children with delay of psycho-speech development sets goals for the allocation of complex diagnostic techniques most adequately reflects the structure of the defect in children and the development of an integrated psychological and pedagogical correction work. The article discusses the methods of studying speech at an early age, as well as methods of correction of speech in children of preschool age. Current state of the problem. Early age is the most important in the development of speech. Variations in acquisition it difficult to communicate with older loved ones prevent the development of cognitive processes, negatively affect the formation of identity. In this regard, the problem of preventing deviations in speech development, identification of children with speech disorders is an actual problem of modern science (O.E. Gromova, K.L. Pechora, G.V. Chirkina, E.V. Sheremetyeva, etc.).

Keywords: early development, methods, speech diagnostics, speech development, speech correction

Актуальность исследований, посвященных проблеме развития речи, определяется той уникальной ролью, которую играет родной язык в становлении личности ребенка. Язык и речь традиционно рассматривались в психологии, философии и педагогике как «узел», в котором сходятся различные линии психического развития – мышление, воображение, память, эмоции.

Раннее детство охватывает возраст от одного до 3 лет. По мнению Д.Б. Эльконина, ведущей деятельностью становится предметно-манипулятивная, ускоряется процесс психологического развития. Этому способствует то, что ребенок начинает самостоятельно передвигаться, появляется деятельность с предметами, активно развивается речевое общение (как импрессивная, так и экспрессивная речь), зарождается самооценка. Уже в кризисе первого года жизни складываются основные противоречия, приводящие ребенка на новые этапы развития:

1) автономная речь как средство общения обращена к другому, но лишена постоянных значений, что требует ее преобразования; она понятна другим и используется как средство общения с другими и управления собой;

2) манипуляции с предметами должны смениться деятельностью с предметами;

3) становление ходьбы не как самостоятельного движения, а как средства достижения других целей.

По мнению Г.М. Ляминой, в раннем детстве существуют такие новообразования, как речь, предметная деятельность, а также создаются предпосылки для развития личности. Ребенок начинает отделять себя от других предметов, выделяться из окружающих его людей, что приводит к начальным форм самосознания. В раннем детстве быстро развиваются разнообразные познавательные функции в их первоначальных формах (сенсорное развитие, память, мыш-

ление, внимание). В это же время у ребенка начинают проявляться коммуникативные свойства, интерес к людям, общительность, подражание, формируются первичные формы самосознания (18).

М.И. Лисина отмечает, что психическое развитие в раннем детстве и многообразие его форм и проявлений зависят от того, насколько ребенок включен в общение со взрослыми и насколько активно он себя проявляет в предметной познавательной деятельности. В период раннего детства развиваются две стороны общения: общение со взрослым и общение со сверстниками. Непременным условием для всестороннего развития ребенка является общение его с взрослым. Проблеме общения ребенка со взрослыми посвящены исследования многих ученых-психологов: Л.А. Божович, Л.С. Выготского, Я.Л. Коломенского, М.И. Лисиной, Т.А. Марковой, Л.А. Пенъевской, Р.И. Жуковской и др.

Ранний возраст является наиболее важным в развитии речи. Проблемой развития речи занимались Н.И. Жинкин, М.И. Лисина, А.В. Запорожец и другие. В отечественной педагогике и возрастной психологии процесс развития ребенка от рождения до 3 лет разделяют на два основных периода: младенчество (от рождения до 12 месяцев) и ранний возраст (от 12 до 36 месяцев).

Л.С. Выготский, А.В. Запорожец, М. Монтессори, Д.Б. Эльконин показали важность раннего возраста в развитии речи, считая его сензитивным периодом для формирования звукопроизношения, словаря, грамматической стороны речи. Л.С. Выготский отмечал, что в раннем возрасте овладение речью представляет собой центральную линию развития ребенка, поскольку меняет его отношение к окружающей среде, выводя из ситуационной зависимости. Речевая система формируется и функционирует в неразрывной связи с развитием сенсорной, сенсомоторной, интеллектуальной, аффективно-волевой сфер ребенка.

По мнению Д.Б. Эльконина, в раннем детстве отмечается бурное развитие следующих психических сфер: общения, речевой, познавательной (восприятия, мышления), двигательной и эмоционально-волевой сферы. К трем годам ребенок начинает говорить о себе в третьем лице, формируется чувство «Я», отмечается выраженное стремление к самостоятельности. Особенности поведения ребенка в этот период зависят от отношения к нему взрослых. Этот этап развития называют кризисом 3 лет (первый возрастной

кризис). Психологическим новообразованием является обособление себя от окружающих, что имеет большое значение для личностного развития ребенка. Развитие ребенка раннего возраста происходит только в условиях взаимодействия со взрослыми [5].

Ранний возраст является наиболее важным в развитии речи. Отклонения в овладении речью затрудняют общение с близкими взрослыми, препятствуют развитию познавательных процессов, отрицательно влияют на формирование самосознания. В связи с этим проблема предупреждения отклонений в развитии речи, выявление детей с нарушениями речи является актуальной проблемой современной науки (О.Е. Громова, К.Л. Печора, Г.В. Чиркина, Е.В. Шереметьева и др.).

Поскольку отклонения в развитии речи детей раннего возраста в дальнейшем могут повлиять на становление словарного запаса и грамматического строя, необходимо коррекционное воздействие для предупреждения вторичных нарушений. Для этого необходимо комплексное логопедическое обследование. Методики изучения речи в раннем возрасте рассматриваются в работах О.Е. Громовой, К.Л. Печоры, Г.В. Чиркиной, Е.В. Шереметьевой.

О.Е. Громова для диагностики речи детей раннего возраста разработала опросник для родителей. Адресуя этот опросник родителям ребенка раннего возраста, специалисту (логопеду или воспитателю) следует помнить, что наиболее значимыми показателями являются: количественный и качественный состав пассивного словарного запаса ребенка; процентное соотношение между первыми словами и объемом пассивного словаря по каждой из основных словарных групп; наличие в окружающей ребенка обстановке ситуации, однозначно требующей номинации явления или предмета в соответствии с коммуникативными потребностями (прагматический фактор); частотность ситуации, в которой это слово следует употреблять [1].

Г.В. Чиркина отмечает, что логопедическое заключение о речевом развитии ребенка раннего возраста коренным образом отличается от общепринятой в детской логопедии терминологии для детей старше 3 лет, т.к. мы имеем дело с формирующейся функцией в ее сензитивном периоде становления. В зависимости от того, какие факторы являются ведущими в механизме возникновения отклонений в речевом развитии, формулируется и логопедическое заключение [3].

Методики изучения предпосылок нарушения речи у детей раннего дошкольного возраста

Автор методики	Цель методики	Параметры методики	Критерии методики
Г.В. Чиркина	Определить уровень речевого развития детей раннего возраста	Строение и функционирование органов артикуляции, артикуляционный праксис (после 1 г. 6 мес), слуховое внимание к неречевым и речевым сигналам, понимание речи, объем пассивного и активного словаря	Неосложненная задержка; задержка речевого развития; грубая задержка речевого развития
О.Е. Громова	Определить уровень сформированности устной речи: звукопроизношения, лексико-грамматического строя, определить уровень начального детского лексикона: норма, задержка речевого развития, дети группы риска	Звуковой строй и слоговая структура; лексико-грамматический строй речи	Соотнесение результатов с возрастными нормативами
К.Л. Печора	Определить уровень речевого развития ребенка: нормальное, развитие с опережением, задержанное развитие (задержка темпов развития и собственно задержка развития)	Понимание речи Активная речь	Соотнесение результатов с возрастными нормативами
Е.В. Шереметьева	Определить уровень психоречевого развития ребенка раннего возраста	Двигательные предпосылки артикуляции, фонематическое восприятие, интонацион-ритмическое развитие	Оценка в баллах, определение типа отклонения

К.Л. Печора предлагает свою методику диагностики нервно-психического развития ребенка 2-3 лет. Автор выделяет нормальное развитие ребенка и развитие с опережением на один-два эпикризных срока (один-два квартала, полугодия), что является физиологической нормой, развитие с опережением на три и более эпикризных срока (три квартала и более) и задержанное развитие, которое включает в себя задержку темпов развития и собственно задержку развития [2].

Е.В. Шереметьева разработала модель психоречевого развития ребенка раннего возраста, которая охватывает пять стадий психоречевого развития ребенка. Каждая стадия включает в себя: психофизиологическую готовность ребенка к овладению речью; когнитивный компонент, который опосредованно показывает специалистам качество внешнесредового воздействия семьи; предъязыковые и языковые средства общения ребенка с близкими взрослыми [4].

Сводная характеристика всех выше рассмотренных методик представлена в таблице.

Таким образом, методики изучения речи в раннем возрасте рассматриваются в работах О.Е. Громовай, К.Л. Печоры, Г.В. Чиркиной, Е.В. Шереметьевой. При проведении обследования ребенка основной целью

логопеда является выявление индивидуальных проблем в развитии детской речи. Для этого проводится диагностика речевых и неречевых процессов. Обязательным условием диагностики речевого развития ребенка является его параллельное обследование у детского психолога. Только на основе всестороннего анализа основных показателей развития ребенка раннего возраста логопед сможет адекватно оценить индивидуальные речевые проблемы в развитии детской речи.

В настоящее время для формирования речи детей раннего возраста с отклонениями в овладении речью недостаточно разработано методик, в основном в логопедии представлены методики коррекции речи у детей дошкольного возраста. В работе с детьми раннего возраста можно использовать: модифицированные приемы преодоления общего недоразвития речи (ОНР, I уровень) Р.Е. Левиной, Н.С. Жуковой, С.А. Мироновой, Т.Б. Филичевой, специальные упражнения, направленные на развитие предпосылок фонематического восприятия и устранения выраженных нарушений звуко-слоговой структуры Г.В. Чиркиной и А.К. Марковой; методические рекомендации по воспитанию фразовой речи у детей-алаликов, разработанные В.К. Орфинской, Б.М. Гриншпуном, В.К. Воробьевой, Е.Ф. Собонович;

методические разработки по проведению занятий с детьми раннего возраста по развитию речи и ознакомлению с окружающей действительностью В.В. Гербовой, С.Н. Теплюк, В.А. Петровой; авторские методики по работе с детьми раннего возраста с отклонениями в речевом развитии (О.Е. Громова, Е.В. Шереметьева).

В настоящее время для формирования речи детей раннего возраста с отклонениями в овладении речью недостаточно разработано методик, в основном в логопедии представлены методики коррекции речи у детей дошкольного возраста.

В работе с детьми раннего возраста можно использовать:

– модифицированные приемы преодоления общего недоразвития речи (ОНР, I уровень) Р.Е. Левиной, Н.С. Жуковой, С.А. Мироновой, Т.Б. Филичевой;

– специальные упражнения, направленные на развитие предпосылок фонематического восприятия и устранения выраженных нарушений звуко-слоговой структуры Г.В. Чиркиной и А.К. Марковой;

– методические рекомендации по воспитанию фразовой речи у детей-алаликов, разработанные В.К. Орфинской, Б.М. Гриншпуном, В.К. Воробьевой, Е.Ф. Соболевич;

– методические разработки по проведению занятий с детьми раннего возраста по развитию речи и ознакомлению с окружающей действительностью В.В. Гербовой, С.Н. Теплюк, В.А. Петровой;

– авторские методики по работе с детьми раннего возраста с отклонениями в речевом развитии (О.Е. Громова, Е.В. Шереметьева);

– методики Н.А. Зайцева, М. Монтессори.

Таким образом, в работе с детьми раннего возраста необходимо использование специальных диагностических и коррекционных методик по выявлению и преодолению нарушений речевого развития.

Список литературы

1. Громова О.Е. Методика формирования начального детского лексикона [Текст] / О.Е. Громова. – М.: ТЦ Сфера, 2003. – 176 с.
2. Печора К.Л. Развитие и воспитание детей раннего и дошкольного возраста. Актуальные проблемы и их решение в условиях ДОУ и семьи [Текст] / К.Л. Печора. – М.: Скрипторий 2003, 2006. – 96 с.
3. Чиркина Г.В. Методы обследования речи детей [Текст]: пособие по диагностике речевых нарушений / под ред. Г. В. Чиркиной. – М.: АРКТИ, 2003. – 239 с.
4. Шереметьева Е.В. Предупреждение отклонений речевого развития у детей раннего возраста [Текст] / Е.В. Шереметьева. – М.: Национальный книжный центр, 2012. – 168 с.
5. Эльконин Д.Б. Детская психология [Текст] / Д.Б. Эльконин. – М.: Наука, 2000. – 499 с.

УДК 159.9:37.015.325

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О РОДИТЕЛЬСКИХ РОЛЯХ
У МАТЕРЕЙ, СОСТОЯЩИХ В ПОВТОРНОМ БРАКЕ****Мокрова Н.Е., Булыгина Т.Б.***Серверный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Высшая школа психологии и педагогического образования, Архангельск, e-mail: pingvin022@mail.ru*

Одним из перспективных и актуальных направлений современной психологии является исследование проблем семьи и происходящих в ней изменений. Всё чаще проявляются кризисные тенденции в функционировании современной семьи, затрагивающие все сферы ее жизнедеятельности. Частым явлением в современной жизни является повторный брак, который в наше время стал нормой. Родители в повторных браках, вероятно, имеют особенности в представлениях о распределении ролей в семье, по-другому воспринимают семейные и родительские роли. Статья посвящена выявлению особенностей представлений о распределении ролей в семье, обязанностях и взаимодействиях членов семьи, об идеальном родителе у матерей, состоящих в повторном браке по сравнению с женщинами, состоящих в первом браке. Установлено, что эти представления отражают как устойчивые стереотипы в массовом сознании относительно исполнения родительских ролей, так и современные тенденции в развитии семейной системы.

Ключевые слова: представление, роль, родительская роль, роли в семье, идеальная роль, матери, состоящие в первом или повторном браке, ролевая структура семьи

**FEATURES OF REPRESENTATIONS ABOUT PARENT ROLES
IN MOTHERS OF REPEATED MARRIAGE****Mokrova N.E. Bulygina T.B.***Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
Higher school of psychology and pedagogics, Arkhangelsk, , e-mail: pingvin022@mail.ru*

One of the promising and actual directions of modern psychology is the study of family and the changes occurring in it. Increasingly, the crisis tendencies are manifested in the functioning of the modern family, affecting all spheres of its activity. Frequent in modern life is the re-marriage, which in our time has become the norm. Parents re-marriage are likely to have features in views about the distribution of roles in the family, different perceived family and parental roles. The article is devoted to revealing of features of ideas about the distribution of roles in the family, the responsibilities and interactions of the family members about the ideal parent mothers, standing in remarriage compared to women in first marriage. It is established that these representations reflect how stable stereotypes in the mass consciousness concerning the execution of parental roles, and current trends in the development of the family system.

Keywords: performance, role, parent role, role in the family, the ideal role of the mother, consisting in first or remarriage, the role structure of the family

Известно, что под ролью понимается: социальная функция личности; структурно организованное, нормативно регулируемое участие лица в конкретном процессе социального взаимодействия; динамический аспект статуса; модель поведения; нормативно одобренные формы поведения; способ поведения людей в отношении с другими людьми [5; 7; 8]. Применительно к семье как социальной группе роли разделяются на: супружеские, родительские, родственно-родительские, семейно-родственные роли. В свою очередь, родительская роль представляет собой функцию личности в семье по отношению к ребенку, соответствующая семейному укладу, принятым в семье нормам поведения, сочетание чувств, ожиданий, действий, оценок, адресованных ребенку родителями. При этом, матери могут исполнять такие родительские роли, как организатор, друг, собеседник, воспитатель

и т.д., а отец – роли дисциплинатора, компаньона, советчика, добытчика и т.д. [4].

Ролевая структура семьи обеспечивает эффективное ее функционирование, удовлетворение потребностей всех ее членов, определяет ведущие семейные ценности, систему отношений власти и подчинения, распределения ролей в соответствии с теми задачами, которые решает семья на данной стадии своего жизненного цикла, влияет на качество внутрисемейных отношений [9].

К сожалению, в последнее время происходит усиление процесса распада семьи как образа жизни в традиционном понимании. Это определяется отсутствием потребности в рождении и воспитании детей, увеличением случаев внутрисемейного насилия, ослаблением традиционных каналов передачи опыта в связи с ухудшением качества связи между поколениями, уклонением от выполнения родительских ролей и т.п. Вследствие

этого, современные родители часто оказываются не готовыми к созданию полноценной семьи и выполнению семейных ролей.

В соответствии с этим, целью нашего исследования является изучение особенностей представлений о родительских ролях у матерей, состоящих в повторном браке в сравнении с матерями, состоящих в первом браке. В качестве гипотезы исследования выступило предположение о том, что представления о распределении ролей в семье, обязанностях и взаимодействиях членов семьи, об идеальном родителе у матерей, состоящих в первом и повторном браках, совпадают лишь частично и отражают наиболее устойчивые стереотипы в этих представлениях, а также тенденции возможных изменений в функциях отцовской и материнской роли. В частности, матери, состоящие в повторном браке, имеют более реалистичные представления, чем матери, находящиеся в первом браке. Когнитивный, эмоциональный и поведенческий компоненты представлений матерей из разных типов семей содержат доминанты, характеризующие их представления о родительских ролях.

Объектом исследования являются психологические аспекты изучения представлений, предметом – особенности представлений о родительских ролях у матерей, находящихся в первом и повторном браках. Базу исследования составила одна из школ г. Новодвинска Архангельской области. В исследовании приняли участие 50 женщин-матерей в среднем возрасте 33 года, из которых 25 чел. состоят в первом браке, остальные – в повторном.

Для изучения особенностей представлений о родительских ролях у матерей из разных типов семей использован следующий психодиагностический инструментарий: методики «Представления об идеальном родителе» Р.В. Овчаровой, «Определение особенностей распределения ролей в семье» (Ю.Е. Алешина, Л.Я. Гозман, Е.М. Дубовская), проективная методика «Незаконченные предложения» [3; 4].

Анализ полученных данных по методике «Представления об идеальном родителе» Р.В. Овчаровой показал, что матери обеих групп считают, что родитель должен быть сильным, счастливым, радостным, отдохнувшим, добрым, практичным, прощающим, бескорыстным, ответственным, доверяющим детям. Он также должен слушать ребенка, воспитывать и помогать ему, но не должен всё решать за детей. При этом, ма-

тери, состоящие в первом браке, указывают, что идеальный родитель должен интересоваться детьми, гордиться ими, быть опытным, более терпеливым, жить для ребенка, проводить много времени с ним, относиться к детям с пониманием. Но он может также быть безжалостным, считать себя всегда правым, не одобрять поступки ребенка, не хвалить его и не баловать. При этом, у матерей данной группы в представлениях об «идеальном родителе» доминируют поведенческий (39%) и когнитивный компоненты (38%) и в меньшей степени – эмоциональный (23%).

Матери, состоящие в повторном браке, понимают, что идеальный родитель должен хвалить ребенка, баловать, опекать, быть мягким, ласковым, любящим, одобряющим. Но при этом, он не всегда способен быть терпеливым по отношению к нему, не всегда понимает детские желания, иногда кричит на ребенка, не всегда прав по отношению к нему. Также родитель может жить для себя и проводить с ребенком меньше времени. В представлениях респондентов об «идеальном родителе» в равной степени представлены эмоциональный (35%), когнитивный (35%) и поведенческий компоненты (30%).

Различия в представлениях о родительских ролях из разных групп, по нашему мнению, обусловлены отсутствием или, наоборот, наличием опыта развода, поскольку известно, что развод является одним из самых стрессовых ситуаций по силе переживания и требует построения более близких и поддерживающих отношений с ребенком. При этом, матери, состоящие в повторном браке, понимают, что внимание необходимо уделять не только ребенку, но и себе.

Результаты анализа полученных материалов по методике «Определение особенностей распределения ролей в семье» Ю.Е. Алешина, Л.Я. Гозман, Е.М. Дубовской выявили, что матери обеих групп считают, что мужчины должны заниматься финансовыми вопросами, так как женщины периодически не могут обеспечивать семью, например, в период декрета и отпуска по уходу за ребенком. Женщины же обязаны заниматься созданием благоприятного эмоционального климата в семье, так как женщина обладает такими качествами как мягкость, доброта, отзывчивость. По мнению респондентов, оба супруга должны организовывать семейную субкультуру, так как семья это единое целое и для благополучного существования им необходимо иметь схо-

жие взгляды на определенные культурные ценности, мировоззрения, вероисповедания, политические убеждения и т.д.

При этом матери, состоящие в первом браке, считают, что воспитание детей и организация досуга — это женская обязанность, так как дети большую часть времени находятся с нею. Роль хозяина семьи, по их мнению, должна распределяться в равной степени между супругами. Матери же, состоящие в повторном браке, считают, что роль хозяина семьи должен исполнять мужчина; воспитанием детей, также как и организацией досуга должны заниматься оба супруга, что свидетельствует о способности женщин данной группы видеть в мужчине главу семьи и разделять с ним родительскую ответственность.

Анализ полученных данных по методике «Неоконченные предложения» показал, что матери обеих групп указывают, что отец для сына должен быть «Авторитетом», «Руководителем» и «Учителем», а для дочери — «Вдохновителем», но не «Авторитетом». При этом, матери, состоящие в первом браке, указывают, что наиболее приоритетными для сына являются роли отца «Вдохновителя», «Эстета» и «Друга» и менее приоритетными «Объединителя» и «Помощника». Для дочери, по их мнению, отец в большей степени должен быть «Руководителем», «Другом» и «Помощником» и в меньшей — «Объединителем», «Эстетом» и «Учителем». Матери, состоящие в повторном браке, считают, что наиболее приоритетными ролями для отца при воспитании сына являются «Объединитель» и «Помощник», а для дочери также «Объединитель», «Эстет» и «Учитель» и не должен быть «Руководителем», «Другом» и «Помощником».

Идеальная мать с точки зрения женщин обеих групп — это, в первую очередь, благоразумная, доверяющая детям и понимающая женщина, во вторую — прощающая и мягкая. При этом, она должна быть «Организатором», «Собеседником», «Другом», «Вдохновителем» и не должна быть «Оппонентом». При этом, матери, состоящие в первом браке, считают, что идеальная мать должна, в первую очередь, признавать ошибки, быть ласковой и любящей и, во вторую, — ответственной, доброй и быть также компаньоном и воспитателем, но не тренером и дисциплинатором. Матери же, состоящие в повторном браке, считают, что идеальная мать должна быть, в первую очередь, ответственной и доброй, а во вторую — признающей ошибки, ласковой и любящей,

быть тренером и дисциплинатором, но не быть компаньоном и воспитателем.

Таким образом, представления о распределении ролей в семье, обязанностях и взаимодействиях членов семьи, об идеальном родителе у матерей, состоящих в первом и повторном браках, совпадают лишь частично и отражают устойчивые стереотипы в этих представлениях тенденции возможных изменений в функциях отцовской и материнской роли. В частности, женщины-матери, состоящие в повторном браке считают, что идеальные родители должны выстраивать более близкие и поддерживающие отношения с ребенком, разделять родительскую ответственность друг с другом, могут жить для себя, при этом главой семьи должен быть мужчина. Их представления о родительских ролях являются более реалистичными и адекватными. Так, по их мнению, наиболее приоритетными ролями идеального отца является роль объединителя, а ролями идеальной матери — роли тренера и дисциплинатора. И, наконец, эмоциональный компонент представлений о родительских ролях более выражен у женщин, наряду с когнитивным и поведенческим.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования результатов в практической деятельности психологов и педагогов, сопровождающих женщин на разных этапах материнства.

Список литературы

1. Алёшина Ю.Е., Борисов И.Ю. Полоролевая дифференциация как показатель межличностных отношений супругов. — М.: ИНФРА, 2001. — 87 с.
2. Алёшина Ю.Е. Удовлетворённость браком и межличностное восприятие в супружеских парах с разным стажем совместной жизни, автореферат. — М., 1985. — 263 с.
3. Андреева Т.В. Семейная психология: Учеб. пособие. СПб.: Речь, 2004. — 244 с.
4. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды / Под ред. А.А. Бодалева, Б.Ф. Ломова — М., Педагогика 1980. — 232 с.
5. Араканцева Т.А., Бобылева И.А., Деметьева Н.Ф., Заводилкина О.В. Проблемы детско-родительских отношений в семьях с детьми-П 78 инвалидами: Научно-методическое пособие / Под общ. ред. Н.П. Ивановой. — М.: ГосНИИ семьи и воспитания, 2004. — 128 с.
6. Антонов А.И., Медков В.М. Социология семьи. — М.: МГУ, 1996. — 304 с.
7. Груздева В.В. Семья как институт формирования ценностного отношения человека к миру // Семья в новых социально-экономических условиях: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (2-10 окт. 1997) / Состав. З.М. Саралиева — Нижний Новгород: ННГУ, 1998. — С. 172-179.
8. Пупырева Е.В. Эмоциональная привязанность к матери как фактор становления автономии личности в младшем школьном возрасте: дис. ... канд. психол. наук. — М., 2007.
9. Терехина С.А. Образы родительской и будущей семьи у девочек-подростков с делинквентным автореферат — М., 2006. — 196 с.
10. Шнейдер Л.Б. Психология семейных отношений. Курс лекций. — М.: Апрель-Пресс, Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2000. — 512 с.

УДК 159.9:613.9:614.2

ОСОБЕННОСТИ ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВЬЮ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО И ВЫПУСКНОГО КУРСОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Томилова М.И., Новикова И.А.

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Высшая школа психологии и педагогического образования, Архангельск, e-mail: tomilovami@mail.ru*

Для профессионального становления врача немаловажную роль играет отношение к здоровью, как к основному объекту медицинского образования. В статье приводятся результаты сравнительного анализа отношения к здоровью студентов первого и выпускного курсов лечебного факультета Северного государственного медицинского университета. В структуре отношения к здоровью были выделены четыре компонента: когнитивный, ценностно-мотивационный, эмоциональный и поведенческий. Наиболее сформированными у шестикурсников являются когнитивный и мотивационно-ценностный компоненты отношения к здоровью, а у первокурсников – когнитивный. Наименее сформирован у первокурсников и выпускников эмоциональный компонент. Исследование позволило выявить самооценку здоровья у студентов и потребность в информации о здоровье. Более половины студентов первого и выпускного курсов отметили состояние своего здоровья как удовлетворительное. Наиболее интересными темами о здоровье для студентов являлись: правильное питание, здоровый образ жизни, оздоровительная гимнастика, факторы риска, профилактика заболеваний, профилактика стресса.

Ключевые слова: здоровье, отношение к здоровью, студент, медицинский университет

FEATURES RELATED TO HEALTH OF STUDENTS FIRST AND GRADUATE COURSES IN MEDICAL FACULTY

Tomilova M.I., Novikova I.A.

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
Higher school of psychology and teacher education, Arkhangelsk, e-mail: tomilovami@mail.ru*

An attitude to health, as to the main subject of medical education, plays an important role for the professional formation of a physician. The article presents the comparative analysis' results of an attitude to health of the Medical Faculty's freshmen and graduates of the Northern State Medical University. Four components were identified in the structure of relations to health: cognitive, value-motivational, emotional, and behavioral. The most formed attitude's components to health is students from the 6th course are cognitive and motivational-value components, while freshmen's most formed component is only cognitive. The least formed component of the students is an emotional component. The study identified the self-esteem of health among students and the necessity of getting information about health. More than half of freshmen and graduates defined their health status as satisfactory. The most interesting topics about health for the students were: proper nutrition, healthy lifestyle, fitness training, risk factors, prevention of diseases, prevention of stress.

Keywords: health, attitude to health, student, Medical University

В период инновационного развития медицинского вуза преобладающей задачей является профессиональное становление студента, осуществляемое через формирование общекультурных и профессиональных компетенций и средств их эффективного развития. Базовой специальностью медицинского вуза является «Лечебное дело». Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС-3) по данной специальности, одними из объектов профессиональной деятельности специалистов являются средства и технологии, направленные на создание условий для сохранения здоровья. В связи с этим немаловажную роль для профессионального становления играет отношение к здоровью, как к основному объекту медицинского образования. Поэтому исследование отношения к здоровью среди студентов

медицинского вуза является актуальным для повышения эффективности профессионального обучения.

Отношение к здоровью, как отмечает Р.А. Березовская [1], традиционно определяется как «система избирательных связей индивида с различными явлениями окружающей действительности, способствующих или угрожающих здоровью людей, а также отражающее определенную оценку человеком своего физического и психического состояния».

Описание структуры данного феномена проводится с различных теоретических и методологических позиций, однако в большинстве психологических исследований она включает в себя следующие компоненты:

1) когнитивный компонент характеризует знания человека о здоровье, критериях

его оценки, основных факторах риска и антриска;

2) ценностно-мотивационный компонент определяет место здоровья в индивидуальной иерархии ценностей респондентов, а также характеризует особенности мотивации в области здорового образа жизни и основные причины недостаточной заботы о своем здоровье.

3) эмоциональный компонент отражает эмоции, чувства и переживания человека, связанные с состоянием здоровья или его изменением;

4) поведенческий компонент характеризует особенности поведения в сфере здоровья, степень приверженности человека здоровому образу жизни, а также преобладающие копинг-стратегии в ситуациях, связанных с его ухудшением [2, 3].

Целью нашего исследования явилось проведение сравнительного анализа и выявления особенностей отношения к здоровью у студентов первого и выпускного курсов лечебного факультета.

Объектом исследования являлось отношение к здоровью, предметом – особенностями отношения к здоровью.

Гипотеза исследования – существуют различия в отношении к здоровью у студентов первого и выпускного курса лечебного факультета.

Исследование проводилось в период с 1 по 28 февраля 2017 г. на базе Северного государственного медицинского университета (СГМУ). Выборку составили 115 студентов лечебного факультета СГМУ; из них 59 – 1 курса, 56 – 6 курса.

Материалы и методы исследования

Нами были использованы следующие методы исследования: теоретический анализ литературы, анкетирование, констатирующий эксперимент, статистические методы обработки данных.

В исследовании использовалась психодиагностическая методика Р.А. Березовской «Отношение к здоровью» и авторская анкета «Самооценка здоровья».

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенное анкетирование позволило выявить самооценку здоровья у студентов, наличие хронических заболеваний и потребность в информации о здоровье.

Более 50% студентов 1 и 6 курсов считали свое здоровье удовлетворительным, а хорошим – 43% студента 1 курса и 39% выпускного курса. Наличие хронических заболеваний было выявлено у 39% респондентов 1 курса и 66% – выпускного курса.

Наиболее интересными темами о здоровье для выпускников являлись: правильное питание, здоровый образ жизни, оздоровительная гимнастика, факторы риска, профилактика заболеваний, профилактика стресса. Студенты первого курса меньший интерес проявили к темам: факторы риска, оздоровительная гимнастика, избавление от вредных привычек.

Проведенное исследование когнитивного, мотивационного, эмоционального и поведенческого компонентов отношения к здоровью у студентов лечебного факультета медицинского вуза позволило получить следующие результаты.

Когнитивный компонент. По полученным данным можно сказать, что на осведомленность в области здоровья студентов выпускного курса лечебного факультета в большей степени влияют врачи и научно-популярная литература о здоровье, студенты первого курса больше доверяют информации, полученной от врачей. Меньшее влияние оказывают газеты и журналы (табл. 1). Возможно, это связано с тем, что респонденты получают специальность врача и в своей учебной деятельности опираются на научно достоверные источники.

Среди факторов, оказывающих наибольшее существенное влияние на состояние здоровья, выпускники отмечали образ жизни, особенности питания, недостаточную заботу о здоровье. Студенты первого курса считали, что вредные привычки также являются ведущим фактором. Статистически значимые различия выявлены по фактору «вредные привычки» (табл. 2).

Ценностно-мотивационный компонент. В данный момент для выпускников лечебного факультета важно их здоровье, семейная жизнь и интересная работа. Скорей всего, это связано с тем, что студенты находят в процессе самоопределения в жизни: многие строят отношения с противоположным полом, заводят семьи, трудоустраиваются. Для первокурсников ценностью являются также верные друзья. Статистически значимые различия были выявлены по ценности «материальное благополучие» (табл. 3). Будущему специалисту необходимо быть менее зависимым от родителей и преподавателей, уметь материально обеспечить себя и свою семью. Меньше студенты первого курса обращают внимание на признание и уважение окружающих их людей, что, возможно, объясняется молодым возрастом опрошенных.

Таблица 1

Источники информации о здоровье.
Ме (Q1-Q3)

Показатель	Курс		р
	первый	выпускной	
Научно-популярные книги	5 (4-6)	6 (5-7)	0,11
Друзья	5 (3-5)	4 (3-5)	0,43
Газеты и журналы	3 (2-5)	4 (3-5)	0,04
Врачи (специалисты)	6 (5-7)	6 (5-7)	0,31
Средства массовой информации	5 (3-5)	4 (3-5)	0,09

Таблица 2

Факторы, оказывающие влияние на здоровье. Ме (Q1-Q3)

Показатель	Курс		р
	первый	выпускной	
Недостаточная забота о здоровье	7 (6-7)	7 (5-7)	0,6
Образ жизни	7 (7-7)	6 (5-7)	0,15
Вредные привычки	7 (6-7)	6 (5-7)	0,02
Особенности питания	7 (6-7)	7 (6-7)	0,77
Профессиональная деятельность	6 (5-7)	6 (5-7)	0,08
Экологическая обстановка	6 (6-7)	6 (5-7)	0,3
Качество медицинского обслуживания	6 (5-7)	6 (5-7)	0,35

Таблица 3

Ценностные ориентации студентов. Ме (Q1-Q3)

Показатель	Курс		р
	первый	выпускной	
Независимость	6 (5-7)	6 (5-7)	0,29
Признание и уважение	5 (5-6)	6 (5-6)	0,33
Интересная работа (карьера)	6 (6-7)	7 (6-7)	0,89
Здоровье	7 (6-7)	7 (6-7)	0,10
Верные друзья	7 (6-7)	6 (6-7)	0,25
Материальное благополучие	6 (5-6)	6 (6-7)	0,001
Семья	7 (5-7)	7 (6-7)	0,57

Таблица 4

Факторы успеха в жизни. Ме (Q1-Q3)

Показатель	Курс		р
	первый	выпускной	
Нужные связи	5 (4-6)	6 (5-7)	0,13
Упорство, трудолюбие	7 (7-7)	7 (6-7)	0,03
Здоровье	6 (5-7)	6 (5-7)	0,26
Везение (удача)	5 (4-6)	5 (5-6)	0,18
Способности	6 (6-7)	6 (6-7)	0,64
Материальный достаток	5 (4-5)	6 (5-7)	0,0001
Хорошее образование	6 (5-7)	6 (6-7)	0,64

Для достижения успеха в жизни студентам требуется упорство и трудолюбие; на втором месте по значимости стоят здоровье, определенные способности и навыки, хорошее образование (табл. 4). Студенты перво-

го курса считают, что «нужные связи», «везенье, удача» и «материальный достаток» меньше влияют на достижение успеха, вероятно, это связано с небольшим жизненным опытом.

Недостаток заботы о здоровье студенты выпускного курса связывают в большей степени с отсутствием времени, нехваткой силы воли и большими финансовыми затратами. Студенты первого курса указывают на недостаток времени и более важные дела, чем забота о здоровье. Видимо это связано с большой загруженностью обучающихся первого курса (табл. 5).

Эмоциональный компонент. При благополучном состоянии здоровья студенты испытывают положительные эмоции; они счастливы, ощущают свободу и отсутствие угроз. В случае ухудшения своего здоровья опрошенные становятся озабоченными, расстраиваются. Меньше всего студенты чувствуют себя виноватыми, стыдятся. Статистически значимых различий не было выявлено.

Поведенческий компонент. Для поддержания своего здоровья студенты лечебного факультета в первую очередь избегают вредных привычек, контролируют свой вес посредством диет, заботятся о режиме сна и отдыха, занимаются фи-

зическими упражнениями. Выпускники по сравнению с первокурсниками больше внимания уделяют соблюдению диет и посещение спортивных секций. Студенты первого курса считают, что меньше всего поддержанию здоровья способствует закаливание и занятия оздоровительными системами (табл. 6).

В случае ухудшения здоровья выпускники применяют меры исходя из прежнего опыта. Первокурсники также предпочитают обращаться к друзьям или к врачу. Для студентов не характерно оставлять свое физическое состояние без должного внимания (табл. 7).

Сравнивая в целом компоненты отношения к здоровью у студентов 1 и 6 курсов отмечено, что наиболее сформированными у шестикурсников являются когнитивный и мотивационно-ценностный, а у первокурсников – когнитивный. Наименее сформирован у первокурсников и выпускников эмоциональный компонент. Однако, статистически значимых различий между курсами выявлено не было (табл. 8).

Таблица 5

Причины недостаточной заботы о здоровье. Ме (Q1-Q3)

Показатель	Курс		p
	первый	выпускной	
Есть более важные дела	5 (3-6)	4 (1-6)	0,2
Необходимы материальные затраты	3 (1-5)	5 (2-6)	0,06
Нет соответствующих условий	3 (1-5)	2 (1-5)	0,64
Не знаю, что нужно для этого делать	2 (1-3)	2 (1-3)	0,8
Не хочу ограничивать себя	3 (1-5)	3 (1-4)	0,58
Нет компании	3 (1-5)	3 (1-5)	0,9
Нет времени	5 (5-6)	5 (4-6)	0,23
Не хватает силы воли	4 (3-5)	5 (3-6)	0,34
Нет необходимости	4 (2-5)	3 (1-4)	0,02

Таблица 6

Действия студентов для поддержания здоровья. Ме (Q1-Q3)

Показатель	Курс		p
	первый	выпускной	
Практикую оздоровительные системы	2 (1-3)	2 (1-4)	0,4
Посещаю спортивные секции	3 (1-6)	4 (1-6)	0,6
Избегаю вредных привычек	6 (4-7)	6 (4-7)	0,3
Хожу в баню (сауну)	3 (1-5)	3 (1-6)	0,8
Слежу за своим весом	5 (3-6)	5 (3-6)	0,9
Посещаю врача с профилактической целью	3 (1-5)	3 (1-5)	0,4
Закаляюсь	2 (1-4)	3 (1-4)	0,3
Забочусь о режиме сна и отдыха	5 (3-6)	5 (3-6)	0,6
Придерживаюсь диеты	4 (1-5)	5 (3-6)	0,005
Занимаюсь физическими упражнениями	5 (3-6)	5 (3-6)	0,3

Таблица 7

Действия студентов при ухудшении здоровья. Ме (Q1-Q3)

Показатель	Курс		p
	первый	выпускной	
Обращаюсь за советом к друзьям	5 (4-6)	3 (1-6)	0,008
Принимаю меры, исходя из прошлого опыта	5 (4-6)	6 (5-6)	0,01
Не обращаю внимания	3 (2-5)	3 (1-5)	0,12
Обращаюсь к врачу	5 (3-6)	4 (3-5)	0,1

Таблица 8

Особенности отношения к здоровью студентов первого и выпускного курса
лечебного факультета. Ме (Q1-Q3)

Компоненты отношения к здоровью	Курс		p
	первый	выпускной	
Когнитивный	5,5 (5,08-5,91)	5,62 (5,0-6, 06)	0,85
Ценностно-мотивационный	4,97 (4,72-5,31)	5,09 (4,86-5,4)	0,28
Эмоциональный	4,68 (4,15-5,1)	4,94 (4,42-5,21)	0,11
Поведенческий	3,58 (2,62-4,41)	3,75 (3,16-5,40)	0,45

Таким образом, у студентов лечебного факультета отмечается положительное отношение к здоровью как к объекту будущей профессиональной деятельности по всем его составляющим. Существуют некоторые различия в отношении к здоровью у студентов первого и выпускного курса лечебного факультета, что необходимо учитывать при формировании ценностного отношения к здоровью у студентов вуза

для повышения эффективности профессионального обучения.

Список литературы

1. Березовская Р.А. Исследования отношения к здоровью: современное состояние проблемы в отечественной психологии // Вестник СПбГУ. – 2011. – № 1. – С. 221-226.
2. Мысина Т.Ю. Формирование ценностного отношения к здоровью студентов вуза // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия «Психология». – № 2 (10). – 2011. – С. 46-57.
3. Психология здоровья: учебник для вузов / Под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2003. – 280 с.

УДК 364.42/.44

**АНАЛИЗ ЦЕННОСТЕЙ СОЦИАЛЬНО-ДЕЗАДАПТИРОВАННОЙ СЕМЬИ
КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ****Ульяновская Ю.С.***ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,
Архангельск, e-mail: julia13121993@yandex.ru*

Статья посвящена проблеме исследования семейных ценностей. Особое внимание уделено специфике функционирования семей, находящихся в социальной дезадаптации. Сущность социальной работы с социально-дезадаптированными состоит в том, чтобы обеспечить защиту и безопасность данной категории семей. Представлена схема взаимодействия специалистов по социальной работе с неблагополучными семьями, которая реализуется на территории Архангельской области. Показана необходимость изучения ценностей социально-дезадаптированной семьи в контексте социальной профилактики.

Ключевые слова: семейные ценности, социально-дезадаптированная семья, социальная профилактика**ANALYSIS OF VALUES OF SOCIALLY MALADJUSTED FAMILIES
AS A NECESSARY CONDITION OF SOCIAL PREVENTION****Ulyanovskaya Y.S.***Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Northern (Arctic)
Federal University named after M.V. Lomonosov», Arkhangelsk, e-mail: julia13121993@yandex.ru*

The article is devoted to the study of family values. Special attention is paid to the specifics of the functioning of families in social exclusion. The essence of social work with socially maladjusted is to ensure the protection and safety of this category of families. The scheme of interaction of social workers with dysfunctional families, which is implemented on the territory of the Arkhangelsk region. It is necessary to study the values of socially maladjusted families in the context of social prevention.

Keywords: family values, social-disadapted family, social prevention

Семья является основной в жизни человека общностью или малой группой, благодаря которой происходит приобщение к культурным ценностям, освоение первые социальных ролей. Социальные исследователи и практики при работе с семьей обращают особое внимание на категории семей, столкнувшихся со сложностями функционирования в социуме: «неблагополучная семья», «педагогически запущенная семья», «дезорганизованная семья», «дисфункциональная семья», «семья нетипичного ребенка» и др. По мнению В.В. Солодникова, такие группы семей можно наиболее точно обозначить понятием «социально-дезадаптированная семья» [4]. С целью определения понятия социальной дезадаптации был проведен анализ процесса семейного функционирования, по результатам которого социально-дезадаптированная семья может быть представлена как:

а) не обеспечивающая простое воспроизводство населения, количественная структура данной семьи имеет «отклонение от нормы»;

б) малообеспеченная семья, доход каждого члена которой не достигает прожиточного минимума;

в) имеющая членов семьи с наличием психических/физических заболеваний;

г) у членов семьи низкие уровни профессиональной квалификации и образования;

д) члены семьи осуществляют противозаконную деятельность, уже совершили правонарушение или преступление;

е) по отношению к данной семье общество настроено противоречиво или негативно [5].

Степень социальной дезадаптации семьи зависит от количества выделенных характеристик: чем их больше, тем выше уровень социальной дезадаптации.

Сущность социальной работы с социально-дезадаптированными состоит в том, чтобы обеспечить защиту и безопасность данной категории семей. Социальная работа направлена, в том числе и на то, чтобы помочь семье справиться с социальной дезадаптацией. Согласно Постановлению Правительства Архангельской области от 07.12.2010 п 373-пп (ред. От 03.07.2012) «Об утверждении положения о формировании, ведении и использовании единого областного банка данных о несовершеннолетних и семьях, находящихся в социально опасном положении, и порядка взаимо-

действия органов и учреждений системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних по выявлению, учету и организации индивидуальной профилактической работы в отношении несовершеннолетних и семей, находящихся в социально опасном положении, на территории Архангельской области и что неукоснительно применяется на практике, схему взаимодействия специалиста по социальной работе с социально-дезадаптированной семьей можно выстроить следующим образом:

1. В государственное учреждение от органов системы профилактики поступает информация о нарушении прав и интересов ребенка в конкретной семье, – из школы, детского сада, поликлиники, от участкового, соседей, родителей других детей и т.д. Специалисты по социальной работе делают запросы о характеристике семьи в органы и учреждения системы профилактики.

2. В течение 10 рабочих дней со дня получения информации организуется первичное обследование условий жизни семьи, создается акт посещения семьи, в котором прописываются характер взаимоотношений в семье, санитарно-бытовое состояние жилого помещения, наличие или отсутствие у ребенка места сна и отдыха, места для самостоятельной работы, одежды по сезону, школьных принадлежностей, игрушек и т.д.

3. Организуется консилиум, собрание специалистов, на котором делается вывод о постановке семьи на учет в категорию «социально-опасное положение» или на контроль как семью группы риска.

4. При постановке семьи в социально-опасное положение готовится соответствующее заключение. В течение 3 рабочих дней копия данного заключения направляется в органы и учреждения системы профилактики.

5. Органы и учреждения системы профилактики, получив копию заключения о постановке на учет несовершеннолетнего или семьи, находящихся в социально опасном положении, в течение 3 рабочих дней со дня получения заключения принимают в рамках своей компетенции решение о постановке семьи на ведомственный учет и об организации индивидуальной профилактической работы.

6. Предложения в комплексный межведомственный план индивидуальной профилактической работы вносятся органами и учреждениями системы в государственное учреждение в течение 5 рабочих дней

со дня получения заключения о постановке на учет семьи.

7. В течение 10 рабочих дней со дня постановки семьи на учет специалист по социальной работе осуществляет подготовку комплексного межведомственного плана индивидуальной профилактической работы.

8. Подготовленный комплексный межведомственный план индивидуальной профилактической работы направляется в территориальную комиссию по делам несовершеннолетних и защите их прав для рассмотрения и утверждения на очередном заседании.

9. Утвержденный комплексный межведомственный план индивидуальной профилактической работы направляется не позднее 3 рабочих дней после его утверждения в органы и учреждения системы профилактики для его реализации в пределах их компетенции.

10. Специалист по социальной работе, непосредственно взаимодействующий с семьей осуществляет текущие и контрольные посещения семьи, отслеживает динамику изменения ситуации в семье. В зависимости от причин постановки семьи на учет специалист по социальной работе проводит профилактические беседы с семьей и несовершеннолетним, направленные на предупреждение повторных правонарушений на вовлечение ребенка в систему дополнительного образования, дает рекомендации на обращение к другим специалистам (психологу, психиатру-наркологу и др) при необходимости.

11. Специалист по социальной работе один раз в шесть месяцев запрашивает у органов и учреждений системы профилактики информацию о реализации комплексного межведомственного плана индивидуальной профилактической работы с семьей, формирует общий отчет и направляет его в территориальную комиссию по делам несовершеннолетних и защите их прав.

12. Спустя год с момента постановки семьи на учет собирается специальный консилиум представителей органов и учреждений системы профилактики, на котором обсуждаются результаты работы специалистов с семьей, решается вопрос о снятии семьи с учета [1].

Как мы видим, существующая схема работы с социально-дезадаптированной семьей отражает субъект-объектную позицию. Для того, чтобы повысить эффективность взаимодействия с семьей, необходи-

мо помочь семье занять позицию субъекта, имеющего необходимые ресурсы для преодоления возникающих проблем. Согласно профессиональному стандарту специалиста по работе с семьей, одна из функций работника заключается как раз в активизации потенциала семьи, поддержки их ресурса и реализацию услуг по организации вывода семьи из трудной жизненной ситуации [2]. Это выступает одной из граней обеспечения социальной безопасности социально-дезадаптированной семьи, что вызывает потребность в поиске нестандартных подходов к организации работы с данной семьей. На наш взгляд, именно аксиологическая компонента является наиболее перспективной и эффективной, позволяющей рассмотреть, с одной стороны, семью как ценность, с другой – семейные ценности как ресурс поддержания семьи в состоянии полноценного функционирования.

Мы согласны с позицией Дементьевой И.Ф., которая при изучении структуры воспитательных ресурсов семьи делает следующие выводы о значимости семейных ценностей:

Во-первых, семейная ценностная система обладает мощным потенциалом воспитательного воздействия, направленного на личностное развитие молодого поколения.

Во-вторых, наличие в семье устойчивой системы семейных ценностей и ценностных ориентаций является гарантом должного воспитания молодого поколения и может послужить в качестве устойчивого противовеса негативным социальным воздействиям, что является весомым аргументом разработки государственной политики, направленной на поддержку семьи как института воспитания детей.

В-третьих, трансформация российского общества повлекла за собой к нивелированию большинства социальных ценностей эпохи социализма, но при этом еще не сформирована четкая система ценностей новой эпохи, что определяет некоторые сложно-

сти воспитательных процессов в виду отсутствия неопределенности перспективной стратегии социальных приоритетов, неустойчивости ориентиров, определяющих будущее развитие общества [3]. Определение социальных ориентиров развития российского общества с акцентом на семейные ценности, может в значительной мере способствовать облегчению трудностей семьи и других социальных проблем.

Социальная работа с социально-дезадаптированной семьей, как мы видим, отличается особой сложностью и многозадачностью. Необходимо выстроить особую траекторию оказания помощи такой семье, в связи с чем исследование ценностей социально-дезадаптированной семьи приобретает особую актуальность. Опора на позитивные и общепризнанные ценности и нивелирование негативных выступают потенциальным ресурсом для построения и внедрения наиболее эффективных форм работы с данной категорией семей.

Список литературы

Постановление Правительства Архангельской области от 07.12.2010 n 373-пп (ред. От 03.07.2012) «Об утверждении положения о формировании, ведении и использовании единого областного банка данных о несовершеннолетних и семьях, находящихся в социально опасном положении, и порядка взаимодействия органов и учреждений системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних по выявлению, учету и организации индивидуальной профилактической работы в отношении несовершеннолетних и семей, находящихся в социально опасном положении, на территории Архангельской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: arhc.ru/data/1513/PP373%20.rtf (дата обращения 22.12.2016).

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 683н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по работе с семьей». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70558542/> (дата обращения: 28.11.2016).

Свечников В.П., Кирячок Е.А. Системные ценности и направленность ценностных ориентаций семьи и общества // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2012. – № 1. – С. 131-134.

Солодников В.В. Социально дезадаптированная семья в контексте общественного мнения // Социологические исследования. – 2004. – № 6. – С. 76-85.

Солодников В.В. Социально дезадаптированная семья как объект социологического анализа // Социальная политика и социология. – 2002. – № 4.

УДК 628.475.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛИКВИДАЦИИ ЗАКРЫТОГО ПОЛИГОНА ТБО МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОГО ПИРОЛИЗА

Бабухина Е.Е., Адамов А.П.

*Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ),
Москва, e-mail: babuhina.e.e@gmail.com*

Отходы – часть цивилизованного общества. В социуме давно было принято решение о захоронении и переработке мусора. Использование метода захоронения ТБО на полигонах привело к тому, что миллионы гектар земли по всему миру погребены под горами мусора, образуются токсичные выбросы. Количество отходов увеличивается с каждым годом, а нового места для захоронения становится меньше. В связи с этим инженеры разрабатывают технологии с использованием различных методов переработки мусора для получения вторичных ресурсов. Но накопленные отходы наносят больше вреда окружающей среде и населению. Вопрос о ликвидации полигонов ТБО остается открытым. Основные методы переработки отходов: сжигание, низкотемпературный и высокотемпературный пиролиз. Последний является наиболее эффективным.

Ключевые слова: Плазменный пиролиз, высокотемпературный пиролиз полигон ТБО

ECOLOGICAL SAFETY TECHNOLOGY OF ELIMINATION OF CLOSED SOLID WASTE LANDFILL BY METHOD OF PLASMA PYROLYSIS

Babukhina E.E., Adamov A.P.

Moscow automobile and road construction state technical university, Moscow, e-mail: babuhina.e.e@gmail.com

Waste – a part of civilization. In society it was made decision for waste disposal and recycling. Using of a method of burial solid waste on landfills led to the fact, that millions of hectares of territory are buried under the hills of garbage worldwide, toxic emissions are generated. The number of waste increases every year, but new place for waste disposal is becomes less. Therefore engineers develop technologies with using various methods of recycling waste for receiving secondary resources. But more damage to the environment and citizens is caused by accumulated waste. The problem of elimination of solid waste landfills isn't solved yet. Basic methods of recycling is burning, low-temperature and high-temperature pyrolysis. The last one is the most effective.

Keywords: plasma pyrolysis, high-temperature pyrolysis, solid waste landfills

В современном мире отходы – неотъемлемая часть жизни каждого человека. В настоящее время для утилизации ВМР (вторичные материальные ресурсы) во многих странах, таких как США, Германии, Швейцарии используют раздельный сбор мусора, что позволяет в дальнейшем использовать его как вторсырье. В нашей стране пока планируются и делаются попытки раздельного сбора мусора, но возникает проблема с многоэтажными зданиями. В многоквартирных домах будет достаточно затруднительно организовать сбор, так как практически все постройки оборудованы мусоропроводом, не предусмотренным для разных видов отходов. В Израиле широко используется метод гидросепарации. Отходы помещают в воду, и из-за разницы в плотности они распределяются по всему объему резервуара с водой, что позволяет их рассортировать. В 2000-е годы в Москве пытались его ввести, но безуспешно. Так же в мире популярны мусороперерабатывающие заводы, где используют электромагнитную сепарацию в сочетании с ручным трудом. В нашей стране мусор из Москвы вывозится в соседние области для захоронения на

полигонах и частично уничтожают на мусоросжигательных заводах. На сегодняшний день начинают во многих странах активно внедряться плазменные технологии.

За многие годы практики захоронения большинство полигонов стали источником загрязнения окружающей среды. Неприятная особенность полигонов в том, что в недрах тела полигона происходит процесс деструкции и брожения. В результате этого появляется свалочный газ, который является горючим и его возгорание приведет к тлению отходов и выделению диоксинов, фуранов и парниковых газов. Осадки и орошение полигона водой во избежание возгорания биогаза приводит к образованию фильтрата – токсичной смеси из растворенных в воде органических и неорганических веществ. Он попадает в грунтовые воды, а затем и в крупные реки. Использование такой воды невозможно даже для технических нужд. Распространение паразитов и неприятный резкий запах, который вызывает острые реакции со стороны организма в совокупности с биогазом, фильтратом и канцерогенами ухудшает качество окружающей среды и вредит здоровью населения.

ния, проживающему рядом с полигоном. Из-за плохих условий жизни люди начинают организовывать митинги и демонстрации в поддержку закрытия полигона и такая напряженная обстановка может перерасти в крупные волнения, что нежелательно.

Проблема отходов является двойственной. С одной стороны накопленные отходы вредят людям и окружающей среде, занимают огромные территории, с другой, увеличивающееся с каждым годом количество новых отходов необходимо перерабатывать. Для одних существуют мусороперерабатывающие заводы. Со вторыми справиться гораздо сложнее. Для обезвреживания полигонов существует метод рекультивации. Она проходит в две стадии: технической и биологической. Техническая рекультивация заключается в выполнении краев полигона, а биологическая – в изолировании поверхности полигона от воды с помощью пленки и высадке растений в насыпанный на пленку слой грунта. Затем рекультивированный полигон используют в качестве источника свалочного газа [1]. Но данный источник со временем станет ненадежным, так как в законсервированном полигоне будут замедляться метаногенные процессы и биогаза станет выделяться меньше. Останется только гора мусора, которая продолжит выделять фильтрат и загрязнять почву и водные объекты. А учитывая то, что период деградации некоторых отходов может достигать 1000 лет, эта гора будет «радовать» не одно поколение людей. Стоит задуматься о полной ликвидации полигона путем уничтожения его тела. В данной статье приведена теоретически возможная схема уничтожения закрытого полигона ТБО, имеющая самые минимальные и незначительные последствия для окружающей среды.

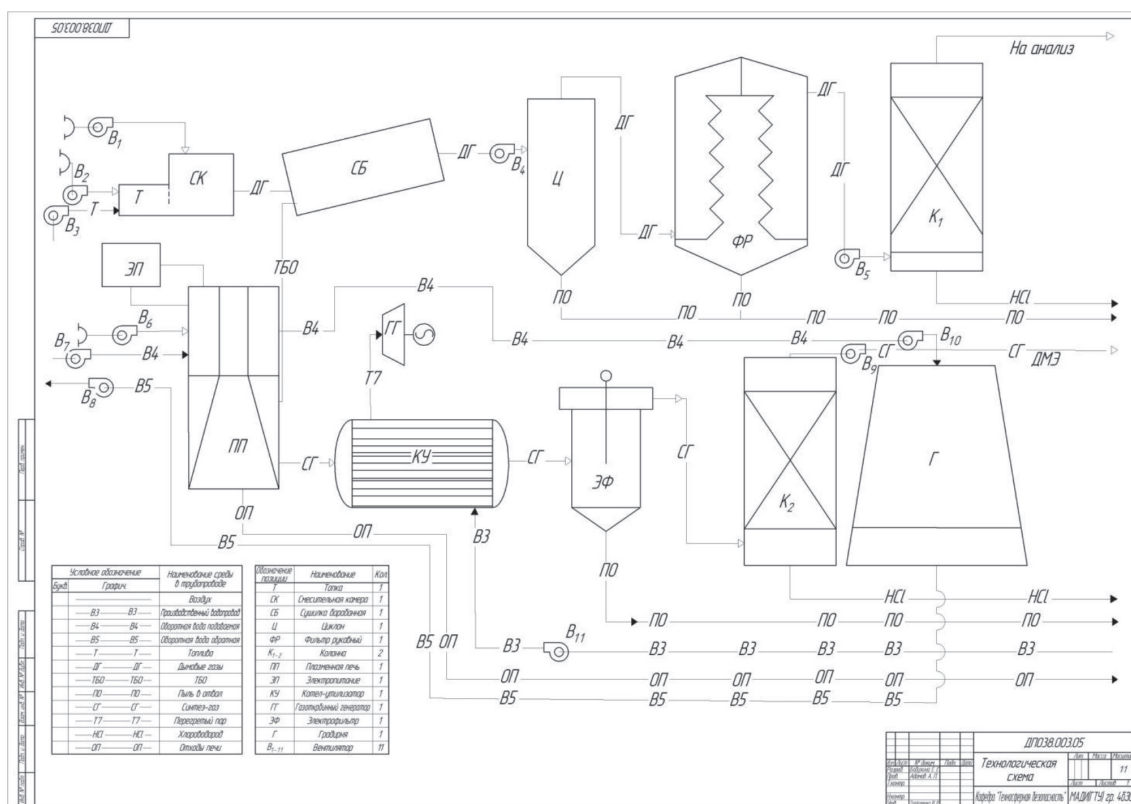
В качестве основного метода уничтожения бытовых, строительных, медицинских и биологических отходов рекомендуется применять плазменный пиролиз. Для него требуется измельчение и сушка материала. Данное мероприятие стоит проводить с закрытым полигоном ТБО (имеется в виду полигон, который исчерпал лимит на захоронение отходов, с возрастом 30-50 лет и слабой метаногенной активностью) над которым были проведены тщательные исследования: количество свалочного газа, объем образования фильтрата и морфологический состав. Затем биогаз откачивается и тело послойно снимается спецтехникой. Отходы доставляют на дробилку, где они измельчаются. Следующим этапом идет сушка, где в качестве сушильного агента используют

дымовые газы – продукт горения свалочного газа. Далее после сушки дымовые газы обезвреживаются сухой механической очисткой и хемосорбцией, а сухой материал попадает в бак-хранилище. Вторым этапом это непосредственно уничтожение ТБО – материал сжигается в плазменной печи. Выделяемое от печи тепло возможно использовать в отоплении и выработке электроэнергии.

Основное преимущество плазменного пиролиза над сжиганием и низкотемпературным пиролизом в том, что в нем происходит разложение веществ на молекулы, ионы и радикалы при температуре более 4000 °С. Пиролиз происходит в плазменной печи, которая состоит из плазмотрона, камеры сгорания, закалочного устройства и блока питания. Основные продукты, получаемые из плазменной печи: CO_2 , H_2O , HCl , HF , P_4O_{10} . Степень разложения полихлорбифенилов, метилбромидов, фенилтретбулацетата, хлор- и фосфорсодержащих пестицидов, полиароматических красителей достигает 99,9998%. Не остается токсичной золы. Уничтожает патогенные микроорганизмы. Отходящие газы следует очищать от кислот и ангидридов известными способами: скруббер или абсорбер [2]. Идет полное уничтожение патогенных микроорганизмов, диоксинов и фуранов. В качестве продуктов в основном получают остелованный шлак, металлы и синтез-газ. Шлак используют в изготовлении минеральной ваты, ставшей весьма популярным тепло- и звукоизолирующим материалом, не канцероген. В процессе плазменного пиролиза происходит реакция Фишера – Тропша (1) с образованием синтез-газа, в состав которого входят CO_2 , H_2 и CO .



Его используют в изготовлении диметилового эфира как дополнение к дизельному топливу. В процессе работы ДВС на таком топливе снижаются выбросы оксида азота и диоксида углерода, отсутствует сажа, не дает парникового эффекта и не вредит озоновому слою [3]. Для плазменной печи не требуется углеводородное топливо – плазма образуется за счет ионизации газа (воздух или аргон) подаваемым постоянным током. Регулируя параметры электрического тока (сила тока и напряжение), можно получить различную температуру плазмы и соответственно нужное процентное соотношение веществ в синтез-газе. Сама технология стоит дорого, но так как плазменная печь выделяет тепло и продукты переработки отходов, то при правильном их распределении срок окупаемости предприятия можно сократить.



Технологическая схема

На рисунке в качестве примера представлена технологическая схема технологии ликвидации полигона ТБО. Свалочный газ поступает в топку Т, затем смесительную камеру СК для охлаждения до необходимой температуры. Дымовые газы поступают в сушильный барабан для сушки материала, после идут на очистку в циклон Ц, рукавный фильтр ФР для удаления механических примесей и насадочную колонну К₁ для удаления водорастворимых примесей. Сухой материал из СБ поступает в плазменную печь ПП. Для работы плазмотрона устанавливается блок электропитания ЭП и подается воздух как плазмообразующий газ и вода для охлаждения. После сжигания вода для охлаждения плазмотрона идет в градирню Г, синтез-газ СГ на охлаждение в котел утилизатор КУ, вода из которого поступает в газотурбинный генератор ГГ для выработки электроэнергии, затем на очистку в электрофильтр ЭФ для улавливания мелкодисперсных частиц и насадочную колонну К₂ для удаления HCl.

Устойчивое развитие для нашей страны пока является чем-то новым, хотя концепция существует уже 30 лет. Для успешного перехода к ней надо разобраться со старыми проблемами, которые как дамочлов меч, ме-

шают «поднять голову» и перейти на более высокий уровень гармоничного сосуществования с природой. В частности необходимо взглянуть на полигоны ТБО как на альтернативный источник энергии и ресурсов, так как рекультивация не всегда является выходом из ситуации. К тому же полигоны являются нежелательным явлением как с точки зрения охраны окружающей среды, но и с эстетической. Данная технология, описанная в этой статье это теоретически возможная технология их безопасного уничтожения, необходимо подкрепить ее более тщательным изучением полигонов, и тогда будет понятно что из себя представляют эти кучи мусора и как от них избавиться. Плазменный пиролиз является самым эффективным методом уничтожения старых отходов и источником тепла и вторичных ресурсов.

Список литературы

1. Гонопольский А.М. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Инженерная защита окружающих территорий мегаполиса / А.М. Гонопольский – М.: МГУИЭ, 2004. – 365 с.
2. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. Т. 3 / А.С. Тимонин. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. – 1024 с.
3. Шатров М.Г. Совершенствование рабочих процессов автотракторных дизелей и их топливных систем, работающих на альтернативных топливах / М.Г. Шатров, А.С. Хачиян, Л.Н. Голубков, А.Ю. Дунин. – М.: МАДИ, 2012. – 220 с.

УДК 004:338.486

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТУРИСТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Гагарин П.В.*Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: gagarinpawl@yandex.ru*

В работе отмечается важность профессиональной подготовки специалистов в сфере туристского бизнеса. Указаны некоторые компоненты, которые требуется включить в состав обучающей компьютерной системы по подготовке соответствующих специалистов. В качестве перспективного направления в формировании программных средств, для того, чтобы обучать в туризме, можно отметить разработку и внедрение существующих интеллектуальных обучающих систем, например экспертные системы. Основные направления инновационной работы туристских организаций связаны с применением новых техник и технологий при оказании традиционных услуг; применением перспективных туристских ресурсов; изменениями в процессах организации производства и того, как потребляются туристские услуги; выявлением и использованием новых рынков сбыта в туристических услугах. В качестве типичных инновационных целей фирмы могут быть: внедрение новых продуктов и услуг; проведение усовершенствований продуктов и производственных процессов; внедрение новых технологий в разных видах организационной и управленческой деятельности.

Ключевые слова: инновационный процесс, туристическая организация, развитие, обучение

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN TEACHING STUDENTS TOURIST ACTIVITIES

Gagarin P.V.*Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: gagarinpawl@yandex.ru*

In the paper the importance of training specialists in the sphere of tourist business is noted. Some components you want to include in the training computer system training of relevant professionals are pointed out. As a promising direction in the formation of software, in order to train in tourism, we can note the development and implementation of existing intelligent tutoring systems, e.g. expert systems. The main directions of innovative activity of tourism enterprises are: the use of new techniques and technologies in the provision of traditional services; the use of new tourism resources; changes in the organization of production and consumption of tourist services; identifying and exploiting new markets for tourist services. Typical innovation goals of a company can be: new products and services; improvement of the product and the production process; the introduction of innovation in all types of organizational and management activities.

Keywords: innovative process, travel arrangement, development, training

То, насколько успешна будет профессиональная подготовка специалистов в области туристского бизнеса, связано с содержанием образования, степени адекватности его рыночным потребностям и профессиям. В качестве показателя эффективности подобной подготовки можно считать адаптацию выпускников к тому, чтобы проводить профессиональную деятельность и ее качественным образом ее выполнять. Вследствие современных требований туризма [6] и связанных с ним систем, касающихся профессионального образования, можно актуализировать проблемы, связанных с методическим обеспечением программ обучения на базе новых способов, методов и технологий [7]. В таких случаях говорят о новом педагогико-технологическом обеспечении и новом понимании научно-методических. Среди важных образовательных задач области туризма является проведение компьютеризации.

Выделим некоторые компоненты, которые необходимо, чтобы они входили в состав обучающей компьютерной системы:

– проведение работ с клиентурой: осуществление подборов туров по спискам «пакетов услуг», проведение подборов и калькуляций по индивидуальным турам среди клиентов, проведение процессов бронирования пакетов услуг, проведение работ по заключению и ведению договоров и других документов, вывод статистики по оплатам клиентов.

– проведение работ с партнерами [3]: закупки услуг – по гостиницам, авиакомпаниям и др.; осуществление автоматического формирования прайс-листов компании на базе того, каковы условия контрактов с поставщиками услуг; использование систем по продажам «пакетов услуг» для компаний-агентов; проведение подготовки по стандартным и индивидуальным «пакетам услуг» для каждого партнера, осуществление контроля по поступающим заявкам и оплате агентов; применение нескольких способов для расчетов (предоплаты, оплаты по факту и др.).

– проведение описания: по маршрутам, отелям, предоставляемым услугам и др.

– поддержка баз данных компаний: проведение работ по полному учету информации по партнерам или клиентуре (в анкетах, договорах, заявках туристов, реквизитах партнеров и др.).

– проведение калькуляции [8] по турам: учитываются все нюансы (сезонные скидки, доплаты, особые условия и др.) фирмы.

В качестве перспективного направления в формировании программных средств для того, чтобы обучать в туризме, можно отметить разработку и внедрение существующих интеллектуальных обучающих систем, например экспертные системы [9].

За счет интеллектуальных систем можно сохранить накопленный опыт экспертов при дальнейшей передаче его обучаемым, что можно рассматривать как ценное средство в обучении и контроле [2, 3].

Электронный образовательный ресурс представляет собой некоторую информацию, зафиксированную на электронных носителях в виде программ и служащую для того, чтобы удовлетворять информационно-образовательные потребности субъектов в образовательных процессах.

В основе туристической индустрии находятся туроператоры и турагенты, которые занимаются туристическими поездками, делают продажи их как путевок и туров; они предоставляют услуги, связанные с размещением и питанием туристов в мотелях, кемпингах и т.д., туристы могут передвигаться по стране. Помимо туроператоров и турагентов, есть органы, связанные с управлением, работой с информацией, рекламой, исследованием туризма, подготовкой кадров. В настоящее время наблюдается воздействие на туризм других отраслей, которые рассматривают обслуживание туристов как не основной для себя вид деятельности (предприятия культуры, торговли и др.).

Турагент выступает как посредник по продаже созданных туроператором туров.

Для анализа основных направлений инновационной деятельности на туристических предприятиях можно отметить такие: применение новой техники и технологий для того, чтобы оказывать традиционные услуги; применение новых туристических ресурсов; осуществление изменений в организации создания и потребления туристических услуг; поиск и освоение новых рынков, связанных с туристическими услугами.

Туристские предприятия эффективно применяют компьютерную технику и различные специальные компьютерные технологии при ведении делопроизводства, уче-

та проведения технологических операций с клиентами.

При развитии туристического бизнеса активно применяют возможности Интернета, существует торговля услугами в режиме онлайн.

В настоящее время онлайн-заказы в турагентствах, гостиницах и авиакомпаниях могут приносить доход до одной четверти от всех заказов. Крупные компании, связанные с туристической индустрией имеют интернет-сервисы, дающими возможности бронирования туров, гостиничных номеров и билетов. Но при этом, поскольку отдача высокая, то они продолжают проводить инвестиции в развитие направления «онлайн» и далее.

Руководители агентств отмечают среди достоинств существование круглосуточного доступа к онлайн-бронированию, отсутствие необходимости идти в офис, возможности выбора среди нескольких альтернативных вариантов, уменьшение стоимости решения.

Инновационный тип развития туристических субъектов характеризуется, тем что:

– существуют перспективные стратегические и тактические цели;

– используется современная техника и перспективные технологии на базе соответствующей организации и мотивации труда;

– происходит развитие ресурсных и организационно-управленческих возможностей.

Инновации в туристической фирме представляют собой магистральный путь, который обеспечивает непрерывный рост и процветание фирмы. Например, в книге «Практика менеджмента» Питер Друкер пишет: «Целью любого предприятия является создание потребителя, любое предприятие имеет две (и только эти две) основные функции: маркетинг и инновации».

Маркетинг представляет собой интересную функцию бизнеса. Ведь организация может действовать лишь в такой экономической среде, в которой есть желание проводить перемены и они интересны. В качестве составляющей называется инновация.

Инновационные процессы, применяемые в туристической компании, можно разделить на: ориентированные на развитие компании (организационные); определяемые использованием передовых технологий (технические); определяемые ассортиментом и качеством предлагаемых продуктов (продуктовые); маркетинговые; связанные с совершенствованием методик управления

фирмой (управленческие); определяемые полезностью для клиента и сотрудников фирмы (социальные); экономические и финансовые, связанные с улучшением уровня устойчивости фирмы.

Формирование инновационных целей требуется использовать для всех туристических компаний независимо от того, какой у них размер. В малой фирме проще проводить анализ потребностей и целей, чем в крупной, но нельзя говорить, что меньше инновационных целей в малом бизнесе, просто их легче создать. Среди преимуществ малых туристических компаний относительная простота при планировании инноваций. Малая туристическая компания весьма близка к рынку и в этой связи быстрее получит информацию о том, какие требуются новые продукты. Работники этих предприятий хорошо наблюдают за различными новшествами, которые можно эффективно использовать.

При определении целей компании, требуется проводить разработку инновационной политики. Среди ее основных принципов можно выделить:

- обеспечение условий для роста спроса на туристические продукты и услуги для постоянных и потенциальных клиентов на основе применения принципиально новых типов или усовершенствованных товаров и услуг;

- проведение непрерывного развития инновационного потенциала туристического предприятия (на основе непрерывного обучения и самоисследования) и формирование условий, требуемых при реализации новшеств;

- обобщенный подход, содержащий в себе тесную взаимосвязь и взаимопроникновение технических, экономических, социальных инноваций, взаимно продвигающих друг друга;

- проведение мобилизации персонала;

- проведение экономического стимулирования работников;

- осуществление учета рисков (необходимо понимать, что чем больше риск, тем больше возможный экономический эффект от внедрения инновации).

Новшество в туристической компании должно быть ориентировано на то, чтобы было более сильное удовлетворение потребностей клиентов этой фирмы при условиях воздействия внешней среды (изменения рыночной конъюнктуры).

При производстве продукты необходимо рассматривать в виде постоянно меняю-

щихся объектов. Но если решили внедрять новые продукты, то это не ведет к автоматическому отказу от старых. Просто продукт может совершенствоваться, у него появляются новые характеристики.

При проведении разработки нового или улучшении существующего туристического продукта [1, 4] или услуги основными частями его могут быть названы улучшенные характеристики по сравнению с подобными продуктами; возможный для использования сектор рынка; проведение развития и обеспечение возможных изменений в системах сбыта; общие затраты по разработке, производству и сбыту.

Такие составляющие дают возможности оценки коммерческих перспектив разрабатываемых продуктов с различных позиций: рыночной (потребностей в создаваемом продукте, уровня конкуренции, насколько стабилен рынок и каковы глубины его сегментации); товарной (рассматриваются технические характеристики новых продуктов, какие цены, каков дизайн, оформление); сбытовой (какие состояния и возможности применяемых систем сбыта, каким образом открываются новые способы продвижения, рекламных действий, совместимости создаваемого продукта с уже существующим ассортиментом); производственной (состояния используемого оборудования, профессионализма и квалификации работников туристической фирмы, ресурсов и материального обеспечения).

Каждая туристическая компания должна определить свой особый способ существования с ориентацией на стандарты и инновации, поскольку стандарты и инновации часто несовместимы.

При осуществлении организации управления необходимо непрерывно помнить о том, что существуют ограничения для ресурсов компании. В этой связи при развитии подразделений, работающих с клиентами, нельзя забывать о том, что требуется вносить инвестиции в основной производственный процесс.

Существует творческий элемент, касающийся управления, который должен ориентироваться на изменения взаимоотношений и видов взаимодействия отделов фирмы и отдельных работников. При этом каждый заказ соседнего подразделения внутри фирмы необходимо рассматривать как запрос клиента, а если существуют рекламации от соседних отделов, то она соотносится с претензией покупателей.

Необходимо уделять большое внимание отношению к потребителям. Работникам фирмы необходимо не забывать такое правило: важно относиться к клиентам таким образом, как вы бы хотели, чтобы они относились к вам. Требуется понимать потребности клиента и оправдывать его ожидания на основе удовлетворений таких потребностей, которые могут быть и эмоциональные. Потребитель рассматривает как характеристики продукта, так и репутацию фирмы.

Список литературы

1. Авдеев В.В. Особенности образовательного туризма / В.В. Авдеев, А.А. Головин // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 1 (20). С. 101-104.
2. Гусарова И.А. О перспективных способах управления туристическими компаниями / И.А. Гусарова // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 227.
3. Гусарова И.А. Возможности прогнозирования туристических показателей / И.А. Гусарова // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 226-227.
4. Есикова Е.В. Характеристики паломнического туризма / Е.В. Есикова // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 1 (20). С. 162-164.
5. Самойлова У.А. О некоторых характеристиках управления предприятием / У.А. Самойлова // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 176-179.
6. Филипова В.Н. Проблемы управления в туризме / В.Н. Филипова, Д.С. Тарасова, Д.Ю. Олейник // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 119-123.
7. Филипова В.Н. О некоторых инновациях, используемых в туристическом бизнесе / В.Н. Филипова, Ю.А. Пивоварова // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 202-206.
8. Филипова В.Н. Вопросы прогнозирования в туристическом бизнесе / В.Н. Филипова, К.В. Кайдакова, Д.С. Тарасова, А.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2013. № 1. С. 17.
9. Чопоров О.Н. Оптимизация управления функционированием медицинских систем различного уровня / О.Н. Чопоров, И.Я. Львович, К.А. Разинкин, А.А. Рындин // Системы управления и информационные технологии. 2013. Т. 53. № 3. С. 100-104.

УДК 004.3/.7

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ**Гащенко И.А.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: gaschenckirinas@yandex.ru*

В статье проводится анализ возможностей управления электрическими сетями. При управлении электрическими сетями можно делать привязку по энергетическим объектам к некоторым подразделениям, производящим обслуживание. Если объекты большие, то процессы обслуживания проводятся при помощи нескольких территорий. Кроме этого, электрические сети могут быть закреплены при определенных производственных службах для ремонта. В ряде случаев идет разделение закрепления электросетей между территориями и производственными объединениями. Предлагается алгоритм оптимизации структуры электрической сети. Основным объемом проектной деятельности, требующей автоматизации, состоит в структурном синтезе конструктивного объединения модулей в единую электрическую систему, которая способна к работе в заданных режимах. В качестве оптимизируемой функции используется функция Лагранжа, которая дает возможность перейти от задачи оптимизации, включающей целевую функцию и ограничения к задаче оптимизации без ограничений.

Ключевые слова: электрическая сеть, оптимизация, синтез, функция**THE MANAGEMENT OF ELECTRICAL NETWORKS****Gaschenko I.A.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: gaschenckirinas@yandex.ru*

The paper analyzes the capabilities of electrical network management. When the electricity grid is to do binding energy facilities to some units producing services. If the objects are large, the service processes is carried out with the help of several territories. In addition, the electrical network can be secured by certain manufacturing services for repair. In some cases there is a division of consolidation of power grids between regions and industrial associations. The algorithm of optimization of the structure of the electrical network. Main scope of project activities that require automation, is the structural synthesis of the constructive unions of the modules in the unified electrical system, which is able to work in the specified modes. As optimized function uses the Lagrange function, which enables you to move from the optimization problem including objective function and constraints to the optimization problem without restrictions.

Ключевые слова: electrical network, optimization, synthesis, function

Когда проводят решение задач, касающихся эксплуатации электрических сетей, то стремятся к тому, чтобы обеспечить бесперебойное снабжение потребителей энергоресурсами [2, 5, 6]. Такие условия могут быть созданы вследствие того, что проводят работы, связанные с эффективной эксплуатацией множества электрических сетей. В организационных структурах систем управления электрическими сетями следует при управлении подразделениями, обеспечить достижение основной эксплуатационной задачи [1, 4, 7]. При определении выбора требуемых структур для того, чтобы управлять электросетями, важно учитывать: величину протяженности сетей, значения текущих параметров электросетей, требующееся множество ремонтных и эксплуатационных работ.

При управлении электрическими сетями можно ориентироваться на то, какая территория, функционал или рассматривать комбинированные способы [3, 8].

В первом из подходов делают привязку по энергетическим объектам к некоторым подразделениям, производящим обслужи-

вание. Если объекты большие, то процессы обслуживания проводятся при помощи нескольких территорий. Для второго подхода электрические сети закрепляют при определенных производственных службах для ремонта. Для третьего подхода идет разделение закрепления электросетей между территориями и производственными объединениями.

Ключевыми параметрами в электросетях являются: токи, напряжения, схемы сетей, назначение сетей, потребители энергии.

Среди практически важных задач следует отметить расчет установившихся режимов в электрических сетях. Проведение расчетов установившихся режимов представляет собой основную задачу при решении совокупности различных проблем, которые связаны с осуществлением оценки надежности работы электрических сетей. Оценку характеристик можно осуществлять на основе итерационного подхода. Когда используются нелинейные модели по установившимся режимам, то возникают опасности того, что получатся неправильные начальные условия при их решении, и тогда

возникающие результаты могут быть рассмотрены как сомнительные.

Могут быть использованы альтернативные источники энергии, позволяющие расширить возможности управления энергетическими ресурсами.

Электрифицированные сложные системы для первого этапа их разработок определяют необходимость не только в том, чтобы разрабатывались объектно-ориентированные процедуры, связанные с анализом и синтезом проектных решений, но и проводились работы, связанные с их исследованием и выбором с точки зрения совокупности показателей. В этом плане наиболее нацелены на решение этих проблем специализированные САПР. С другой стороны, проектирование может быть основано на применении сконструированных и апробированных на практике модулей (звеньев). Поэтому основной объем проектной деятельности, требующей автоматизации, состоит в структурном синтезе конструктивного объединения модулей в единую систему, которая способна к работе в заданных режимах.

Оптимальным решением может считаться то, которое ведет к наилучшему (максимальному) значению интегральной функции, определяющей эффективность [9]

$$\eta = (y^2 + z^2)/QW, \quad (1)$$

здесь, y, z – параметры системы после отработки одного цикла моделирования при условии, что их изменение при моделировании начинается в точке, имеющей нулевые координаты, Q – дает количество модулей в системе, W – является количественной оценкой сложности алгоритма, связанного с управлением режимами.

Множество проектных элементов, влияющих на выбор структуры, представим в виде альтернативных переменных, принимающих значение 1 или 0.

Рассмотрим множество проектных элементов и введем альтернативные переменные на основе того, что представляем дискретные числа, которые соответствуют таким элементам, для двоичного исчисления. Введем обозначение числа модулей, которые объединяются в систему,

$$n = \overline{1, N}.$$

Тогда для двоичного исчисления получаем при $N \leq 16$.

$$n = 1 + x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 8x_4,$$

$$\text{здесь } \overline{x_1, x_4} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}.$$

При модульной сборке системы полагаем, что процесс сопряжения каждого из новых модулей с ранее подключенными должен проводиться по выбранному направлению и должна поддерживаться стыковка его первых интерфейсов с одним из свободных на любых других элементах системы, которые занимают ближайшее положение. Описание порядка соединения определяется указанием того, какое направление и место крепления очередного из элементов. Значение направление стыковки по n -му модулю n_{cm} может принимать четыре значения ($n_{cm} = 1$ – север, $n_{cm} = 2$ – восток, $n_{cm} = 3$ – юг, $n_{cm} = 4$ – запад) и представляется через альтернативные переменные

$$n_{cm,n} = 1 + x_{5n} + 2x_{6n},$$

$$\text{где } n = \overline{1, N}, \quad \overline{x_{5n}, x_{6n}} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}.$$

Номер интерфейса, выбираемого для того, чтобы стыковать n -й модуль для двоичного исчисления определяется так

$$n_{пл,n} = 1 + x_{7n} + 2x_{8n} + 4x_{9n},$$

$$\text{здесь } n = \overline{2, N}, \quad \overline{x_{7n}, x_{9n}} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}.$$

Поскольку $n_{пл,n} = 6$, то для соединения используется следующее условие. Если номер интерфейса $n_{пл,n}$ для некоторых значений альтернативных переменных x_{7n}, x_{9n} больше, чем их фактическое значение в заданной стороне конструкции, тогда номер интерфейса будет значение [9]

$$n_{пл} = \text{mod}(n_{пл/}),$$

здесь $\text{mod}(b/c)$ – является функцией определения остатка при делении целых чисел b и c .

Затем проанализируем, каким образом определяются альтернативные переменные с тем, чтобы описать параметры в периодическом законе [9]

$$A^1 = A + B \sin(\omega t + \varphi),$$

здесь A^1 – является новым значением обобщенной координаты, A – является значением по обобщенному параметру (y или z); B – является амплитудой в периодическом колебании обобщенного параметра; необходимо, чтобы значение суммарной величины $|A| + |B|$ не было больше, чем максимально допустимое отклонение обобщенного параметра модуля; φ – показывает смещение фазы в периодическом движении. На основе настроек параметров такого закона определяются алгоритмы управления системы, подлежащей синтезу.

Будем полагать, что такие параметры могут быть охарактеризованы дискретными значениями, которые имеют соответствующие численные номера не более, чем 16. Такие номера по первому и второму обобщенному параметру представим на основе двоичного исчисления.

Обозначим вектор оптимизируемых переменных

$$x = (\overline{x_1, x_{41n}}, n = (1, N)).$$

В качестве оптимизируемой функции $\eta(x)$ мы будем рассматривать функцию Лагранжа, позволяет достичь перехода от задачи оптимизации, включающей целевую функцию (2) и ограничения (3), к задаче оптимизации без ограничений

$$\eta(x, \lambda_1, \lambda_2) = f(x) + \lambda_1 (y^{\max} - |A_1(x) + B_1(x)|) + \lambda_2 (z^{\max} - |A_1(x) + B_1(x)|).$$

здесь $\lambda_1 \geq 0, \lambda_2 \geq 0$ – являются неопределенными множителями функции Лагранжа.

Поскольку одновременно с проведением поиска оптимальных значений вектора x необходимо определять переменные λ_1, λ_2 , в качестве конкурирующего варианта в оптимизационном моделировании можно указать переход к многокритериальной задаче при последующем определении весовых коэффициентов в глобальной целевой функции.

Таким образом, рассмотренный подход может быть использован для повышения

эффективности проектирования электрифицированных систем.

Список литературы

1. Воронов А.А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А.А. Воронов, И.Я. Львович, Ю.П. Преображенский, В.А. Воронов // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 2. С. 8-11.
2. Горбенко О.Н. О вопросах экономии электроэнергии / О.Н. Горбенко, А.А. Рожкова // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С. 34-37.
3. Зяблов Е.Л. Разработка лингвистических средств интеллектуальной поддержки на основе имитационно-семантического моделирования / Е.Л. Зяблов, Ю.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 024-026.
4. Кайдакова К.В. Об использовании энергосберегающих технологий / К.В. Кайдакова // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 108-111.
5. Кульнева Е.Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е.Ю. Кульнева, И.А. Гашенко // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 50.
6. Преображенский А.П. Использование многокритериального подхода при анализе системы альтернативных энергетических источников / А.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2(17). С. 11.
7. Секушина С.А. Характеристики способов проектирования радиоэлектронных устройств / С.А. Секушина, А.А. Сапрыкин // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С. 96-97.
8. Черников С.Ю. Использование системного анализа при управлении организациями / С.Ю. Черников, Р.В. Корольков // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2014. № 2 (5). С. 16.
9. Якименко А.И. Применение современных источников энергии / А.И. Якименко // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 242.

УДК 004.7

ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

Гигатадзе Я.А.

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: yaroslavnagigatadze@yandex.ru

В работе обсуждаются возможности разработки подходов, связанных с определением характеристик качества работы беспроводных сетей, касающихся энергопотребления, надежностью доставки сообщений. Рассмотрено построение маршрута в беспроводной сети на примере графа. Создание маршрута соответствует выбору весовых метрик для формирования направленной последовательности связей, ведущих к месту назначения в ранее неориентированной сети или части сети. Выбор протокола маршрутизации для построения мобильной адаптивной сети с ячеистой топологией является задачей многокритериального выбора. Поддержание маршрутов относится к адаптации маршрутизации структуры в ответ на топологические изменения сети. В качестве частных критериев выбора протокола маршрутизации можно использовать следующие: объем потерянной информации, задержку, загрузку сети, отношение числа ретранслированных пакетов к отправленным, интенсивность входного потока.

Ключевые слова: протокол, маршрутизация, адаптация, беспроводная сеть

THE POSSIBILITY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF MODERN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS

Gigatagze Ya.A.

Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: yaroslavnagigatadze@yandex.ru

The paper discusses the possibility of developing techniques related to the characterization of the quality of work of wireless networks related to energy use, reliability of message delivery. We consider the construction of the route in a wireless network on the example graph. The route corresponds to the choice of weighting metric for forming a directed sequence of links leading to the destination in a previously undirected network or portion of network. The choice of routing protocol for building adaptive mobile network with mesh topology is a problem of multicriteria choice. Maintaining routes refers to the adapting the routing structure in response to topological changes in the network. As private criteria for the selection of routing protocol you can use the following: the amount of lost data, delay, network load, the ratio of the number of retransmitted packets to sent, the intensity of the input stream.

Keywords: protocol, routing, adaptation, wireless network

В современных беспроводных технологиях возможно создание принципиально новых устройств и систем, а при замене существующих проводных технологий – повышение гибкость и снижение стоимости жизненного цикла изделий. В качестве примеров таких устройств и систем, касающихся областей промышленной электроники для систем жизнеобеспечения зданий, которые включают в себя проявление управления вопросами электро-, тепло- и газоснабжения, вентиляции и кондиционирования, освещения, охранно-пожарной сигнализацией, проведением контроля доступа. Проведение анализа соответствующих трудов показывает, что достаточно большой потенциал по снижению энергопотребления имеют беспроводные сети IEEE 802.15.4, имеющие кластерную топологию, они работают с высокой скважностью интервала активной работы узлов, следует отметить, что потребляемая мощность заметным образом зависит от того, какие параметры и топологическая структура сети [2, 4]. Технологии на базе IEEE 802.15.4 имеют относительно малые скорости передачи данных, если

сравнивать с другими технологиями, но при этом большинство объектов промышленной электроники характеризуются небольшими значениями интенсивности обмена информацией, которая значительно меньше, чем их предельная пропускная способность.

Вторая составляющая выступает на передний план при особых применениях, в которых если сообщение не доставлено или доставлено несвоевременно сообщение может дать нарушение работоспособности устройств или систем либо к тому, что будет некачественное их функционирование. Указанный фактор определяет совокупность трудностей, ведущих к тому, что надежность доставки сообщений для беспроводных сетей сложно определить или оценить на основе простых расчетных соотношений, что потом усложняет принятие решений проектировщиками о том применять ли беспроводную технологию вместо обычной проводной [5, 6].

Приведенные в трудах исследования связаны с тем, что определяются такие характеристики качества работы беспроводных сетей, как энергопотребление, на-

дежность, время доставки сообщений. Их можно применять в большинстве случаев лишь к известным и развитым технологиям Wi-Fi и ZigBee. Но при этом особенности сетей IEEE 802.15.4, имеющих с кластерную топологию, работающих с высокой скважностью, достаточно на настоящий момент не изучены. Проведение анализа работ ученых показало, что надежность, так же как и параметры энергопотребления, в большой мере зависят от того, какая топологическая структура сети и сетевые параметры узлов.

Вследствие того, что выделяемый частотный диапазон ограничен, то при этом одной из основных проблем, которую необходимо решать при проектировании, является обеспечение требуемой электромагнитной совместимости для сегментов, находящихся в одной сети или для разных сетей, что позволяет решать задачи минимизации по внутрисистемным и взаимным помехам.

Таким образом, проведение разработки методов, связанных с определением характеристик качества работы беспроводных сетей, связанных с энергопотреблением, надежностью доставки сообщений, и которые определяют развитие способов повышения эффективности работы беспроводных сетей IEEE 802.15.4, имеющих кластерную топологию представляется актуальной научной и практической задачей.

TORA – адаптивный алгоритм маршрутизации, основными свойствами которого являются: распределенное исполнение, исключение закливания, многопутевая маршрутизация, реактивное или активное создание и поддержание маршрута, быстрая реакция на топологические изменения.

Распределенность TORA заключается в том, что маршрутизаторы хранят информацию только о прилегающих узлах, в то же время, как и в дистанционно-векторных протоколах (основанные на Distance Vector Algorithm (DVA)) сохраняются маршруты для каждого направления [9]. Однако в данном протоколе кратчайшие пути обновляются не постоянно, а для оценки оптимальности маршрута используются весовые метрики узлов, созданные при установлении маршрута.

Ориентированный характер маршрутизации TORA поддерживает смесь реактивной и активной маршрутизации для каждого направления. Реактивность протокола заключается в том, что источники инициируют создание маршрутов для данного направления по требованию. Данный режим работы выгодно использовать в динамично изменяющихся сетях с относительно ред-

ким трафиком, так как при нем нет необходимости сохранять маршруты между всеми парами источник/приемник постоянно. В то же время, по отдельным маршрутам могут совершаться действия, напоминающие проактивные протоколы маршрутизации, что позволяет сохранять маршруты по постоянно или часто требующимся направлениям (например, для серверов и шлюзов).

Протокол TORA предназначен для сведения к минимуму действий, связанных с адаптацией сети к топологическим изменениям, так же минимизирован объем служебных сообщений, который, как правило, локализован вокруг очень небольшого набора узлов вблизи топологических преобразований. Вторичный механизм, используемый независимо от динамики топологии сети, заключается в проверке и оптимизации существующих маршрутов.

Конструкция и гибкость TORA обеспечивает ее функционирование при высокой динамике сети при сохранении высокой пропускной способности – что потенциально хорошо подходит для использования в динамических беспроводных сетях.

Протокол TORA предоставляет следующие услуги для соседних маршрутизаторов:

- связь статуса зондирования и ближнего окружения узла;
- информация о надежности доставки пакетов окружающими узлами;
- связь сетевых адресов с картой существующих маршрутов;
- безопасность аутентификации.

Такие события, как получение управляющих сообщений и изменения в качестве соединения с соседними маршрутизаторами запускают алгоритмическую реакцию протокола. Также процесс построения маршрута запускается для каждого направления по требованию, при этом отправляется зонд-запрос на установление маршрута соседним маршрутизаторам, при этом вес узла-отправителя принимается глобальным максимумом [3, 7]. Соседние узлы согласуют свой вес, назначают направление пересылки («вверх» или «вниз») для каждого соседнего маршрутизатора и передают зонд-запрос далее. В последствии маршрут передачи выбирается по направлению «вниз» в соответствии с принятыми направлениями пересылки. Маршрутизаторы без весовой метрики или с неопределенным направлением считаются неориентированными и не могут быть использованы для пересылки.

Рассмотрим построение маршрута на примере графа, представленного на рис. 1.

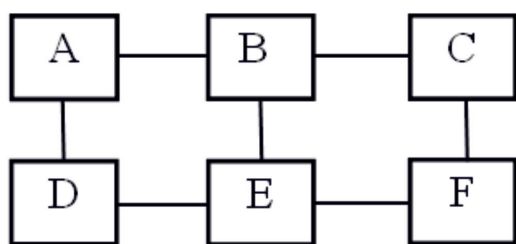


Рис. 1. Пример графа сети для построения маршрута

Обозначим вес узла H и, приняв следующие весовые метрики узлов:

– $H(C) > H(B) > H(E) > H(F)$, при построении маршрута $C - F$;

– $H(D) > H(A) > H(B) > H(E) > H(F)$ при построении маршрута $D - F$; получим весовой направленный ациклический граф (рис. 2).

В данном примере узел C расположен ближе к узлу F с точки зрения количества переходов, но весовая метрика B выше чем F , поэтому передача будет происходить по маршруту $C - B - E - F$. Также маршрут $D - F$ будет выглядеть следующим образом $D - A - B - E - F$.

Работу протокола TORA можно разделить на три основных этапа:

- создание маршрутов;
- поддержание маршрутов;
- удаление маршрутов;

а также дополнительный этап – оптимизация маршрутов.

Создание маршрута соответствует выбору весовых метрик для формирования направленной последовательности связей (рис. 2), ведущих к месту назначения в ранее неориентированной сети или части сети.

Поддержание маршрутов относится к адаптации маршрутизации структуры в ответ на топологические изменения сети. Например, после потери некоторых маршрутизаторов при пересылке пакетов по направлению «вниз» часть путей может не приводить к месту назначения. Это событие вызывает последовательность направленных ссылок на откат и как результат – повторное назначение весовых метрик маршрутизаторов, что в свою очередь переориентирует структуру маршрутизации таким образом, чтобы все направленные пути снова приводили к месту назначения [1, 8]. В тех случаях, когда сеть оказывается разделенной, ссылки в другие части сети, которые оказались отделены от узла назначения, должны быть помечены как неориентированные.

Удаление недействительных маршрутов. В ходе этого процесса стираются маршруты, весовая метрика маршрутизаторов приравняется к нулю, и их прилегающие ссылки становятся неориентированными.

И, наконец, протокол TORA включает в себя вторичные механизмы для оптимизации маршрутов, при которых маршрутизаторы могут повторно установить весовую метрику, для того чтобы улучшить структуру маршрутизации.

Перечисленные выше этапы выполняются при помощи четырех различных служебных пакетов: запрос (QRY), обновление (UPD), удаление (CLR), а также оптимизация (OPT).

Создание маршрутов может быть начато по требованию источника или изначально в проактивном режиме. В любом случае, маршрутизаторы устанавливают весовые метрики и назначают направления связей в соответствии с расположением адресата.

В активном режиме, создание маршрутов осуществляется с помощью запросов и ответов на них, используя механизм QRY и UPD-пакетов. Источник инициирует процесс, направив QRY пакет своим соседям, которые определяют направление, для которого запрашивается маршрут. QRY пакеты распространяются от источника до тех пор, пока им не будет получен от одного или нескольких маршрутизаторов маршрут к месту назначения. Маршрутизатор установивший маршрут выставляет флаг и отказывается от каких-либо последующих QRY пакетов, направленных к тому же пункту назначения, что уменьшает количество дальнейших запросов. Узлы, находящиеся на пути к месту назначения, отправляют UPD пакет своим соседям чтобы определить соответствующие им направления и весовые метрики.

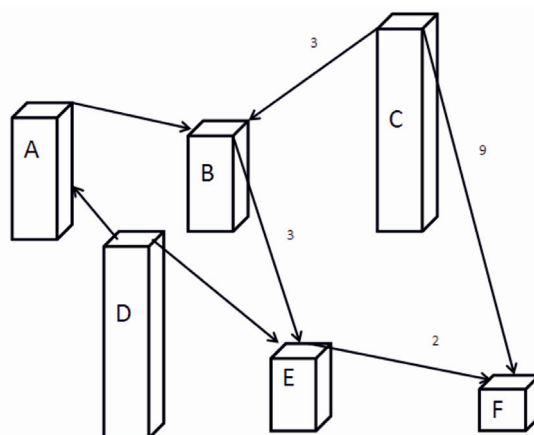


Рис. 2. Весовой направленный ациклический граф

В проактивном режиме инициирует процесс создания маршрутов на основе ОРТ пакетов, которые обрабатываются и передаются соседними маршрутизаторами. В ОРТ пакетах указаны ID-пункта назначения, режим работы для пункта назначения и весовые метрики маршрутизатора отправившего ОРТ пакет. ОРТ пакет также содержит последовательность чисел, которая используется для однозначной идентификации пакета.

Все имеющиеся протоколы характеризуются рядом показателей, они разным способом оказывают влияние на характеристики сети. Степень влияния этих показателей также различна. Выбор протокола маршрутизации для построения мобильной адаптивной сети с ячеистой топологией является задачей многокритериального выбора.

Структуру принимаемого решения можно представить иерархией, включающей цель, критерии и подкритерии, абонентов, на которых влияет рассматриваемое решение, и альтернативные варианты решения.

В качестве частных критериев выбора протокола маршрутизации можно использовать следующие:

- Объем потерянной информации (K_1),
- Задержка (K_2),
- Загрузка сети (K_3),

– Отношение числа ретранслированных пакетов к отправленным (K_4),

– Интенсивность входного потока (K_5).

Список литературы

1. Алимбеков А.Р. Интеграция ГИС и САПР в беспроводных системах связи / А.Р. Алимбеков, Е.А. Авдеев, В.В. Шевелев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 1(16). С. 12.
2. Милошенко О.В. Методы оценки характеристик распространения радиоволн в системах подвижной радиосвязи / О.В. Милошенко // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 60-62.
3. Попенко Е.Ю. О проблемах создания сетевых инфраструктур / Е.Ю. Попенко // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 232.
4. Преображенский А.П. Особенности помехоустойчивого кодирования в каналах связи / А.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2016. № 3 (18). С. 75-77.
5. Преображенский А.П. Возможности улучшения условий распространения электромагнитных волн внутри помещений / А.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2015. № 15. С. 84-86.
6. Преображенский А.П. Оптимизация характеристик дифракционной антенны на основе генетического алгоритма / А.П. Преображенский, О.Н. Чопоров // В мире научных открытий. 2016. № 11 (83). С. 142-146.
7. Тамбовцев Г.А. О возможности применения сетевых технологий / Г.А. Тамбовцев // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 235.
8. Толстых С.М. Проблемы маршрутизации в компьютерных сетях / С.М. Толстых, Е.А. Авдеев, А.А. Адоньев // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 1 (20). С. 70-72.
9. Cisco Systems. Руководство Cisco по междоменной многоадресной маршрутизации. Interdomain Multicast Solutions Guide. – М.: «Вильямс», 2004. – С. 320.

УДК 004.89:61

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОПЛАТЫ УСЛУГ ЛПУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРОВ

Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Ерин А.Н.

ФГОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,

e-mail: gvv17@ya.ru

В статье рассмотрены вопросы автоматизации процесса оплаты услуг, включающие эффективный обмен медицинскими данными между различными медицинскими учреждениями, что является актуальным в условиях развития рыночных отношений. Делается акцент на современную концепцию развития медицинских информационных систем, которая предполагает объединение электронных записей о больных с финансовой информацией по оплате отдельных или комплексных услуг. Предлагается использование различных фильтров для эффективной работы «реестра счетов».

Ключевые слова: автоматизация, медицинские услуги, базы данных, фильтры

AUTOMATION OF THE PROCESS OF PAYMENT OF SERVICES OF LPU WITH USING FILTERS

Goryunova V.V., Goryunova T.I., Erin A.N.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: gvv17@ya.ru

The article deals with the automation of the process of payment for services, including the effective exchange of medical data between different medical institutions, which is relevant in the conditions of the development of market relations. An emphasis is placed on the modern concept of the development of medical information systems, which involves the integration of electronic records of patients with financial information for the payment of individual or complex services. It is suggested to use different filters for efficient work of the «register of accounts».

Keywords: automation, medical services, databases, filters

Удовлетворение потребности граждан Российской Федерации в квалифицированной медицинской помощи является одной из приоритетных целей государственной политики, важнейшей задачей развития здравоохранения [1]. Президент Российской Федерации отмечал необходимость сосредоточить силы и ресурсы на достижении главной цели модернизации российского здравоохранения – повышении доступности и качества медицинской помощи для широких слоев населения [2]. На смену эпохе бумажных носителей информации и программ для ЛПУ приходит время крупных информационных систем, направленных как на поддержание внутренних функций, так и на решение задач управления медицинской отраслью. С началом реализации национального проекта «Здоровье» и ряда региональных программ комплексной информатизации муниципальных учреждений процесс информатизации здравоохранения значительно ускорился, а число масштабных проектов в этой сфере заметно увеличилось. Тем не менее, уровень проникновения информационных технологий в медицину по-прежнему остается одним из самых низких.

В связи с чем, существует необходимость в разработке средств информационной поддержки процессов управления услу-

гами медицинских учреждений. В первую очередь разрабатываемые программные средства предназначены для автоматизации процессов оплаты услуг, что ведет к экономии и рациональному расходованию временных ресурсов по формированию отчетной медицинской документации [3].

Методы обработки

Информационные системы ЛПУ в своей работе отображают частично или полностью информационный поток медицинского учреждения. В зависимости от полноты соответствия информационной системы информационным потокам медицинского учреждения, тип системы меняется от статистического до полностью фактографического, когда система работает в режиме реального времени.

Статистические системы предполагают сбор первичной информации в объеме, необходимом для получения определенных отчетов. Они, как правило, работают «задним числом» – в компьютер вводится информация, записанная в амбулаторную карту, историю болезни или иные бумажные документы. Часто для реализации такой системы достаточно нескольких компьютеров, нескольких операторов, одной-двух прикладных программ.

Фактографические системы регистрируют события, происходящие во время лечения пациента по мере их появления, т.е. более или менее полно отображают процесс работы лечебного учреждения. Внедрение таких систем требует установки многочисленных компьютеров, объединения их в сеть, разработки многих прикладных программ, обучения большого количества пользователей и создания службы поддержки.

Фактографические системы, однако, обладают многими важными преимуществами.

Во-первых, само построение системы более логично: статистика следует из фактов, а не собираются факты, необходимые для статистики.

Во-вторых, система позволяет получить оперативную информацию: известно, что происходит в клинике в данный момент, а не только в целом за отчетный период.

И, наконец, основное – фактографическая система многофункциональна, она позволяет одновременно, на основе одной и той же информации, решать несколько важных задач. С помощью фактографической системы медицинское учреждение может решать широкий спектр управленческих задач: повышение качества лечения, сокращение потерь из-за недозагрузки мощностей или перерасхода ресурсов, получение прибыли. Число решаемых задач характеризует «логическую завершенность» информационной системы, ее соответствие процессам медицинского учреждения.

Особое место в этом процессе занимают телеконсультационные центры в медицинских учреждениях [4].

Современная концепция информационных систем предполагает объединение электронных записей о больных (electronic patient records) с архивами медицинских изображений и данными мониторинга приборов и клинических лабораторий с финансовой информацией по оплате отдельных или комплексных услуг [5, 6].

Полученный в таких информационных системах «костяк» информации о лечении пациента можно затем наращивать, наполняя все более и более подробными медицинскими данными. В дальнейшем именно в таких системах будет плодотворной интеграция лабораторных, диагностических систем, формирование полномасштабных электронных историй болезни.

Программное средство «Реестр счетов» предназначено для просмотра счетов пациентов и снабжено набором фильтров, а именно: по диапазону дат, оператору, состоянию счёта, текущему пациенту (см. рис. 1).

«Фильтр по диапазону дат»: устанавливает диапазон дат

«Фильтр по оператору»: показывает записи о состоянии счетов, записи о которых сделаны определенным оператором.

«Фильтр по состоянию счета»: показывает записи о состоянии счетов пациентов, отсортированные по определенному состоянию счета

Снять фильтр	№ счета	Состояние счета	Схема расчёта	Сумма счета	Оплачено
Фильтр по диапазону дат	12	Оплачен	Лицевой счет	660,00	660,00
Фильтр по оператору	10	Оплачен	Безналичный расчет	4 175,00	5 891,00
Фильтр по состоянию счета	6	Аннулирован	Наличный расчет	4 752,00	0,00
Фильтр по текущему пациенту	2	Оплачен	Наличный расчет	3 174,00	6 348,00

Рис. 1. Фильтр реестр счетов

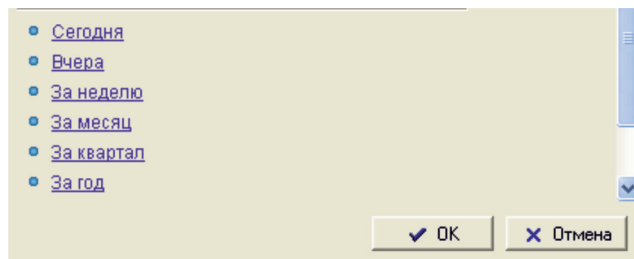


Рис. 2. Диапазон дат

«Фильтр по текущему пациенту»: показывает записи о состоянии счетов текущего пациента.

Методы реализации фильтров

«Фильтр по диапазону дат»: При выборе этого пункта меню открывается соответствующее окно для выбора диапазона дат (рис. 2).

Чтобы установить диапазон дат выберите начальную и конечную дату в открывшейся форме.

«По оператору»: показывает записи о состоянии счетов, записи о которых сделаны определенным оператором. Для выбора определенного оператора в появляющемся окне – нужно выбрать необходимого сотрудника из выпадающего списка (рис. 3).

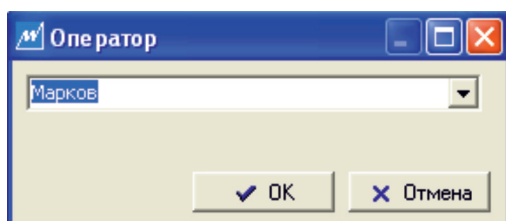


Рис. 3. Фильтр по оператору

«Фильтр по состоянию счета»: показывает записи о состоянии счетов пациентов,

отсортированные по определенному состоянию счета, которое выбирается в появляющемся при выборе данного пункта меню окне (рис. 4).

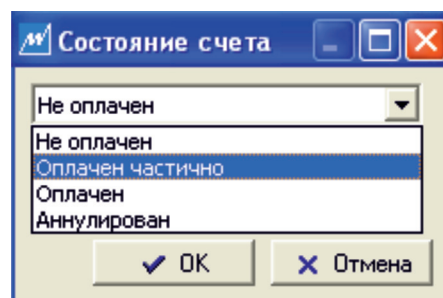


Рис. 4. Фильтр по счёту

«Фильтр по текущему пациенту»: показывает записи о состоянии счетов текущего пациента (рис. 5).

Кликнув правой клавишей мыши по рабочей области, можно с помощью появившегося списка выбрать пациента, добавить, редактировать, удалить и обновить счета. Для редактирования можно также кликнуть дважды левой кнопкой мыши по строке счета. При этом откроется окно счета (договора). Здесь можно внести счет за оказанные услуги, распечатать договор, справку, создать направление, произвести оплату и возврат денег.

№ ИБ	Пациент	№ счета	Состояние счета	Схема расчёта	Сумма счета	Оплачено
4	Фомина Н.П.	2	Оплачен	Наличный расчет	3 174,00	6 348,00
4	Фомина Н.П.	6	Аннулирован	Наличный расчет	4 752,00	0,00
4	Фомина Н.П.	10	Оплачен	Безналичный расчет	4 175,00	5 891,00
4	Фомина Н.П.	12	Оплачен	Лицевой счет	660,00	660,00

Выбрать пациента
 Редактировать...
 Добавить...
 Удалить
 Обновить

Документ	№ документа	Сумма операции	Оператор
Оплата по счету	150	4752	Администратор
Возврат денег	156	-4752	Администратор

Сумма: 12761	Задолженность: -4890
Оплачено: 12899	наличными: 6348 по лицевым счетам: 660 по безналичным: 5891

Рис. 5. Фильтр по пациенту

Заключение

Появление в клиниках большого количества автоматизированных медицинских приборов и следящих систем на отдельных компьютерах и развитие информационных технологий и современных телекоммуникаций, привели к новому витку интереса и к автоматизации процессов оплаты услуг, как в крупных медицинских центрах с большими потоками информации, так и в медицинских центрах средних размеров и клинических отделениях. В качестве операций обработки можно внести счет за оказанные услуги, распечатать договор, справку, создать направление, произвести оплату и возврат денег.

Список литературы

1. Национальные стандарты. Применение информационных технологий в здравоохранении [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <http://www.normacs.ru/Doclist/folder/352408005.html> (дата обращения: 17.05.17).

2. Национальные стандарты в области информатизации здоровья, разработанные в ЦНИИ РТК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rtc.ru/images/docs/standarts-RTC-zdorove.pdf> (дата обращения: 17.05.17).

3. А.Г.Дружинин Обзор программ «электронная карта пациента» // Математические структуры и моделирование 2013, № 2 (28) С.67-79 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/obzor-programm-elektronnaya-karta-patsienta> (дата обращения: 17.05.17).

4. Кухтевич И.И., Горюнова В.В., Горюнова Т.И. Практика проектирования и использования телеконсультационных центров неврологического профиля // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-11. – С. 2365-2369.

5. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5-1. – С. 58-62

6. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11-9 – С. 67-73.

УДК 004.9:61

ФУНКЦИИ НАВИГАТОРА МЕДИЦИНСКИХ DICOM-ИЗОБРАЖЕНИЙ

Горюнова В.В., Кухтевич И.И., Ерин А.Н.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,
e-mail: gvv17@ya.ru

В статье рассмотрены возможности использования стандарта данных Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), предназначенного для обработки и хранения как одиночных изображений или их объединенных форм. Определены функции навигатора медицинских изображений для подготовки DICOM файлов или их серий манипуляциям. После диагностики пациента результаты обследования сохраняются. При этом обследование может состоять из нескольких групп наблюдений, результатом которых являются медицинские изображения. В статье замечено, что особенностью формата DICOM является заголовок, который несет в себе большой объем информации описывающий: параметры изображения и информацию для управления данными пациента в клинической базе данных... Набор данных формата DICOM является стандартизированным множеством, несмотря на это все одиночные изображения находятся на одном уровне файловой системы в хаотичном порядке. Определенный порядок в файлы изображений вносят метаданные, которые используются навигатором.

Ключевые слова: медицинские изображения, формат DICOM, медицинская визуализация, поиск

FUNCTIONS OF THE NAVIGATOR OF MEDICAL DICOM-IMAGES

Goryunova V.V., Kukhtevich I.I., Erin A.N.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: gvv17@ya.ru

The article discusses the possibilities of using the Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) standard for processing and storing both single images or their combined forms. The functions of the medical image navigator are defined for the preparation of DICOM files or their series of manipulations. After the diagnosis of the patient, the results of the examination are preserved. In this case, the survey can consist of several groups of observations, the result of which are medical images. It is noted in the article that a feature of the DICOM format is a header that carries a large amount of information describing: image parameters and information for managing patient data in a clinical database. The DICOM data set is a standardized set, despite this all single images are at the same level of the file system in a chaotic order. The metadata used by the navigator makes a certain order in the image files.

Keywords: medical images, DICOM format, medical visualization, search

Увеличение числа методов диагностики и создание совершенствующейся медицинской техники привели к необходимости разработки особого формата данных, который поддерживался бы большинством производителей аппаратуры и программных средств для выполнения комплексных обследований пациентов.

Многие аппараты медицинской визуализации позволяют получить двумерные или трехмерные изображения исследуемых органов. Часто трехмерные изображения основаны на дискретных срезах (двумерных изображениях), что требует применения современных информационных программных средств для обработки, визуализации и организации хранения медицинских данных.

В США для решения указанной выше проблемы разработан стандарт данных Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), предназначенный для обработки и хранения как одиночных изображений или их объединенных форм.

Формат DICOM реализует связь между медицинскими устройствами. Этот стан-

дарт разработан Американским колледжем радиологии (ACR) и Национальной ассоциацией производителей электрооборудования (NEMA) [14].

DICOM поддерживает:

- системы PACS (Picture Archiving and Communications);
- инфраструктуру хранения данных;
- получения изображений;
- визуализации и печати изображений.

Набор данных формата DICOM является стандартизированным множеством, несмотря на это все одиночные изображения находятся на одном уровне файловой системы в хаотичном порядке. Определенный порядок в файлы изображений вносят метаданные, которые сохраняются в одном файле DICOMDIR. Файл DICOMDIR формирует файлы изображений по иерархической структуре (рис. 1).

После диагностики пациента результаты обследования сохраняются [1-2]. При этом обследование может состоять из нескольких групп наблюдений, результатом которых являются медицинские изобра-

жения [3]. Файл DICOMDIR не содержит изображения, он предоставляет ссылку и структурирует файлы с графической информацией в единое целое. Формат данных, определяющих графический фрагмент, жестко не определен. Что позволяет применять к данным различные алгоритмы сжатия, (JPEG).



Рис. 1. Методика формирования *Dicom* файлов изображений по иерархической структуре

Особенность формата DICOM – заголовок, который несет в себе огромный массив информации, описывающий:

- параметры изображений;
- информацию для управления данными пациента в клинической базе данных.

Заголовок файла формата DICOM имеет произвольную длину. Записи в заголовке классифицируются по трем типам: обязательные, условные и определенные пользователем:

- обязательные записи постоянно необходимы;
- условные имеют зависимость от наличия предыдущих;
- записи создаваемые пользователем.

Последний тип заголовка вызвал появление новых форматов данных, производных от DICOM, например DICOM-RT.

Работа с файлами формата предполагает использование языка программирования InteractiveDataLanguage (IDL), где есть вспомогательная служба DICOM NetworkServices. При обработке и анализе медицинских данных следует внимание что уделено следующим задачам:

- улучшение качества изображения;
- обнаружение границ изображения;
- сегментация;
- пространственное преобразование.

Один из способов улучшения изображения – увеличение контрастности. В компьютерной томографии (КТ) контрастность изображений томографических срезов определяется коэффициентами ослабления соседних объемных элементов. Контрастность в КТ рассчитывается локально как разность коэффициентов ослабления соседних тканей, но остальные структуры не влияют или незначительно влияют на регистрируемый показатель интенсивности.

Такой подход позволяет получать контрастное изображение биотканей, по составу или плотности различающихся в малой степени во многих методах послойной визуализации.

Навигатор медицинских изображений служит для подготовки **DICOM** файлов или их серий к следующим манипуляциям:

- Поиску **DICOM** файлов или их серий по директориям (каталогам);
- Визуализации значимых кадров **DICOM** серий или одиночных **DICOM** файлов;
- Показу основных параметров **DICOM** файлов и их серии;
- Групповой разборке **DICOM** файлов по разным сериям;
- Сборке в серии одиночных **DICOM** файлов, являющихся одиночными кадрами, и представляющих собой одну серию снимков (рис. 2).

Часть графического навигатора, работающая с новыми **DICOM** файлами, представляет собой разделенный на несколько частей интерфейс, где расположены:

- Специализированный **DICOM File Navigator** для поиска и выбора **DICOM** файлов.
- Блок управления процессами поиска, разборки, сборки и открытия **DICOM** серий пациентов.
- Значимый кадр анализируемого **DICOM** файла или серии.
- Набор данных по пациенту и исследованию находящихся в выбранном **DICOM** файле.

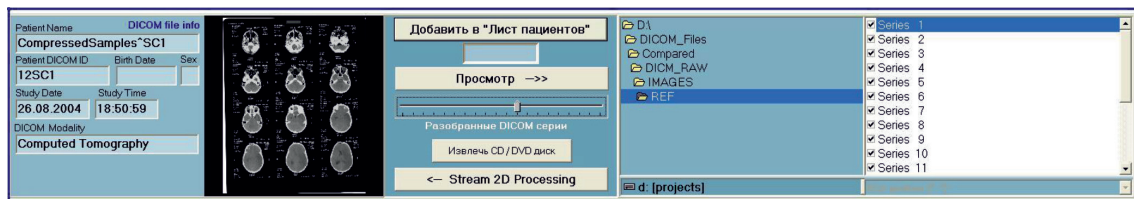


Рис. 2. Панель управления навигатора по DICOM файлам

В случае монохромных ультразвуковых биомедицинских изображений заключение о принадлежности элемента изображения к определенной биоткани, основанное только лишь на значении его яркости является малоэффективным, поскольку подобные изображения часто зашумлены и обладают невысоким контрастом. Именно поэтому при проведении классификации следует рассматривать элемент изображения не отдельно, а в совокупности с его ближайшим окружением, образующим текстуру биоткани.

Общеизвестно, что текстура является ценным признаком для анализа изображений, однако применению этой идеи на практике препятствовало отсутствие надежных и эффективных способов обнаружения и измерения параметров текстуры. Существует несколько подходов к решению данной проблемы, использующих стандартные дискретные преобразования.

Один из подходов к текстурной сегментации состоит в подсчете некоторой меры зернистости текстуры во всех точках изображения с последующим обнаружением изменений этой меры. Фактически исходное изображение подвергается предварительной обработке с тем, чтобы преобразовать его в яркостное изображение. Основная трудность, связанная с этим подходом, состоит в том, что параметры текстуры измеряются в некотором окне, в результате чего при преобразовании в яркостное изображение, теряется группа между текстурными областями.

Другой подход к текстурной сегментации заключается в обнаружении переходной зоны между областями с различной текстурой. Основная идея обнаружения изменения текстуры идентична идее обнаружения яркостного перепада: различие между текстурными областями усиливается во всех точках изображения, а затем контрастированное изображение подвергается пороговому ограничению для локализации текстурных перепадов.

Ранее в литературе был предложен гистограммный пороговый метод текстурной сегментации. При использовании этого метода значение признака текстуры подсчитывается в каждой точке изображения по градиенту текстуры с использованием алгоритма подавления доминирующим соседом. Затем по полученным модифицированным данным градиента формируется гистограмма изображения. Если гистограмма многомодульная, то пороговое ограничение градиента по минимуму гистограммы, находящемуся между ее модами, должно приводить к сегментации текстурных областей. Этот процесс можно повторять для отдельных частей изображения до тех пор, пока не будет завершена сегментация.

Однако перечисленные выше методы имеют свои недостатки. Эти методы либо не обеспечивают достаточно эффективного и четкого разделения текстурных областей, либо требуют значительных вычислительных затрат, обрабатывая при этом данные медленно, либо характеризуются и тем, и другим. При этом, если разработанные методы и способны выделять области с однородной текстурой, зачастую имеет место отсутствие средств классификации выделенных областей.

Для решения задачи классификации параллельно с сегментацией изображения целесообразно применить компьютерные системы искусственного интеллекта, в частности, нейронные сети [4]. Применение нейронных сетей для текстурной сегментации изображения позволяет более гибко решать задачи диагностики, комбинируя текстурную сегментацию с классификацией.

Основой текстурного анализа является текстурная сегментация изображения, то есть выделение в изображении участков с однородной текстурой. Это так, поскольку текстура – пространственное свойство, и измерения ее признаков должны быть ограничены областями, обладающими относительной однородностью.

Решением задачи текстурной сегментации с классификацией является

нахождение отображения, множество входных векторов, предъявляемых системе для идентификации, а – множество текстур, которое выбрано для классификации. Математически изображение представляет собой набор входных векторов принадлежащих одному из M классов $G < T < M$. Суть задачи классификации состоит в том, чтобы определить, к какому именно из M классов текстур принадлежит вектор z . Такая задача может быть эффективно решена с помощью нейронной сети, в которой i -мерному входному вектору Z будет соответствовать m -мерный входной слой, а каждому текстурному классу будет соответствовать M -мерный выходной вектор.

При снятии входных данных можно использовать в качестве основы метод скользящего окна, относительно неплохо зарекомендовавший себя среди дискретных методов. Однако анализ текстуры в окне будет проводиться с помощью нейронных сетей [5].

Как правило, окно имеет прямоугольную форму. При этом должна учитываться возможность появления одних и тех же текстур при различных углах поворота относительно краев изображения. Погрешность обработки участков, содержащих стыки двух и более текстур, должна быть невысокой. Однако при непосредственном предъявлении на вход классификатора пикселей изображения возникают сложности учета углов поворота текстурных участков относительно краев изображения. Сложность состоит в том, что одна и та же текстура может быть захвачена окном, используемым для анализа, по-разному. В этом случае, при обработке текстуры под разными углами, на вход классификатора поступят различные данные, это приведет к тому, что в одном случае рассматриваемая текстура будет распознана правильно, а в другом возможна ошибка распознава-

ния. Чтобы избежать такой ошибки, необходима настройка классификатора на все текстуры, повернутые под различными углами. Однако это резко увеличивает число распознаваемых классов, что приводит к ухудшению точности и быстродействия решения задачи классификации.

Таким образом, для решения задачи текстурной сегментации с помощью нейронных сетей необходимо выполнить следующее:

1. определить параметры вектора входных данных (его тип, размерность), задав размер окна для блочных манипуляций с изображением;
2. определить параметры выходного вектора, выбрав систему идентификации текстур;
3. выбрать топологию и структуру нейронной сети;
4. выбрать метод обучения нейронной сети;
5. сформировать обучающие воздействия для каждого типа текстур и обучить нейронную сеть, включая обучение с различными уровнями шума.

В настоящее время существует большое количество моделей нейронных сетей, различаемых по способам построения, функционированию и методам обучения.

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11-9 – С. 67-73.
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5. Т.1 – С. 58-62.
3. Кухтевич И.И., Горюнова В.В., Горюнова Т.И. Практика проектирования и использования телеконсультационных центров неврологического профиля // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-11. – С. 1767-1773.
4. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей: пер. с англ. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2001. – С. 240.
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.

УДК 004.89:61

ИССЛЕДОВАНИЕ НОРМ И ПАТОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Горюнова Т.И., Кухтевич И.И.

ФГОУ В «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,

e-mail: gvv17@ya.ru

В статье рассмотрены особенности создания интерфейса нейронной сети для представления электрокардиосигнала. Представлен алгоритм распознавания патологического и нормального электрокардиосигнала в среде MATLAB. Кроме этого проведено сравнение функциональных возможностей программных средств, реализующих нейронные сети. Помимо диагностических характеристик представлены эксплуатационные требования, которые определяют эффективность функционирования биомедицинских систем в клинике. Подчёркнуто, что система должна обеспечивать ведение непрерывного в реальном масштабе времени наблюдения и контроля сигналов ЭКГ от нескольких больных одновременно. А так же обнаруживать нарушения ритма и давать количественную оценку интенсивности появления кратковременных ранних нарушений норм и патологий. Причём в системе должна быть предусмотрена автоматическая регистрация участков ЭКГ, вызвавших тревогу, для последующего их детального анализа и отображения текущего состояния.

Ключевые слова : кардиосигнал, биомедицинская система, нейронные сети

STUDY OF NORMS AND PATHOLOGIES OF ELECTROCARDIOSIGNAL WITH USING NEURAL NETWORKS

Goryunova T.I., Kukhtevich I.I.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: gvv17@ya.ru

The article deals with the features of creating the interface of a neural network for the presentation of an electrocardiac signal. An algorithm for recognizing pathological and normal electrocardiograms is presented in the MATLAB environment. In addition, a comparison of the functionality of software that implements neural networks. In addition to the diagnostic characteristics, operational requirements that determine the effectiveness of the functioning of biomedical systems in the clinic are presented. It is emphasized that the system should ensure the continuity in real-time monitoring and monitoring of ECG signals from several patients simultaneously. And also to detect a rhythm disturbance and to give a quantitative assessment of the intensity of the appearance of short-term early violations of norms and pathologies. Moreover, the system should provide for automatic registration of the ECG areas that caused the alarm, for their subsequent detailed analysis and display of the current state.

Keywords: cardiosignal, biomedical system, neural networks

Нейронные сети способны решать задачи, не поддающиеся формализации [1-3]. На основе нейросетей многими исследователя были разработаны различные прогностические и диагностические медицинские системы [4-5], в том числе при создании систем диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы [6].

Помимо диагностических характеристик рассматриваемый класс биомедицинских систем должен удовлетворять ряду эксплуатационных требований, которые определяют эффективность их функционирования в клинике. К числу этих требований относятся следующие:

- система должна обеспечивать ведение непрерывного в реальном масштабе времени наблюдения и контроля сигналов ЭКГ от нескольких больных одновременно. Управление видеоотображением ЭКГ должно быть обеспечено как у постели каждого пациента, так и на центральном посту; система должна с высокой степенью точности обнаруживать нарушения ритма, указан-

ные, и давать количественную оценку интенсивности появления кратковременных ранних норм и патологий;

- система должна выдавать несколько сигналов тревоги по принципу приоритетов;

- в системе должна быть предусмотрена автоматическая регистрация участков ЭКГ, вызвавших тревогу, для последующего их детального анализа;

- система должна отображать текущее состояние всех пациентов и иметь возможность отображения истории изменения состояния каждого пациента, чтобы медицинский персонал мог судить о необходимости или об эффективности терапевтических мер в борьбе с различными ранними патологиями;

- система должна работать при наличии сигналов ЭКГ, содержащих помехи. При больших уровнях помех она должна прерывать анализ ЭКГ с выдачей соответствующего сигнала на индикатор;

- система должна быть экономически эффективной в расчете на одного пациента.

Кроме того, должна быть обеспечена высокая надежность системы при ее непрерывной работе в течение продолжительного времени (более суток). При этом, система может считаться работоспособной только при условии полной ее проверки в условиях реальных кардиологических отделений.

В таблице представлены типы сетей доступных с интерфейсом NNTool [1-2].

Должно быть очевидно преимущество применения системы по сравнению с обычным обслуживанием пациентов. Последнее

требование имеет большое значение для признания целесообразности введения тех или иных автоматических методов наблюдения клинике. Исследования показывают, что с помощью биомедицинской системы можно обнаруживать значительно более высокий процент патологических ритмов, чем обнаруживает их дежурная сестра по осциллографу в палате на несколько больных. Однако обнаружение этих дополнительных изменений ритма, еще не означает улучшения в лечении пациента.

Типы сетей, доступных с интерфейсом NNTool

№ п/п	Тип сети	Название сети	Число слоев
1	Competitive	Конкурирующая сеть	1
2	Cascade-forwardbackprop	Каскадная сеть с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки	2
3	Elmanbackprop	Сеть Элмана с обратным распространением ошибки	2
4	Feed-forward backprop	Сеть с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки	2
5	Time delay backprop	Сеть с запаздыванием и обратным распространением ошибки	2
6	Generalizedregression	Обобщенная регрессионная сеть	2
7	Hopfield	Сеть Хопфилда	1
8	Linear layer (design)	Линейный слой (создание)	1
9	Linear layer (train)	Линейный слой (обучение)	1
10	LVQ	Сеть для классификации входных векторов	2
11	Perceptron	Перцептрон	1
12	Probabalistic	Вероятностная сеть	2
13	Radial basis (exact fit)	Радиальная базисная сеть с нулевой ошибкой	2
14	Radial basis (fewer neurons)	Радиальная базисная сеть с минимальным числом нейронов	2
15	Self-organizing map	Самоорганизующаяся карта Кохонена	1

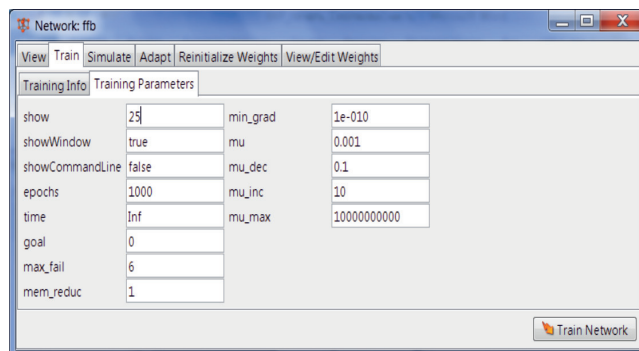
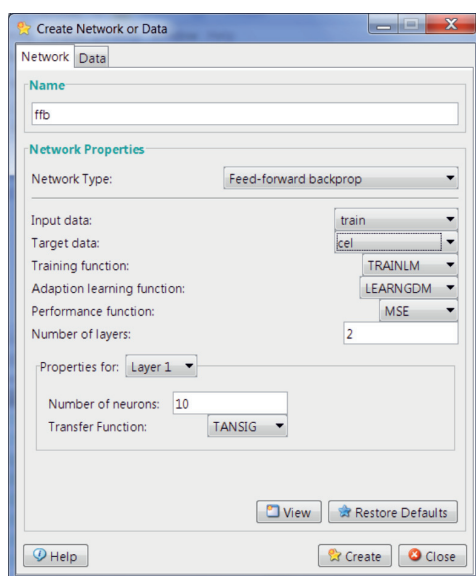


Рис. 1

Вышеперечисленные требования в полном объеме не выполняются ни для одной из существующих биомедицинских систем, однако, они дают возможность определить пути выполнения данных требований при разработке новых систем. Конечно, основной критерий качества биомедицинской системы – это надежность распознавания с использованием нейросетевых технологий.

В процессе подготовительного этапа разработки интерфейса стало необходимым создать нейронную сеть, обучить ее и настроить. Согласно алгоритму, представленному на рис. 1 была создана сеть с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки (Feed-forwardbackprop) (рис. 1) [3].

Именно такая архитектура сети и параметры обучения, давали наименьшую ошибку.

Нейронная сеть обучилась за 18 эпох (рис. 2).

Обучающая последовательность представляла собой массив данных, показанных на рис. 3. Вектор входных значений состоял длительностей R-Ринтервалов в миллисекундах. В норме этот показатель электрокардиосигнала варьируется в пределах 600-1200 миллисекунд, иные значения свидетельствуют о патологиях. Таким образом, была сформирована последовательность целевых значений: норме соответствовало значение 0, патологии 1.

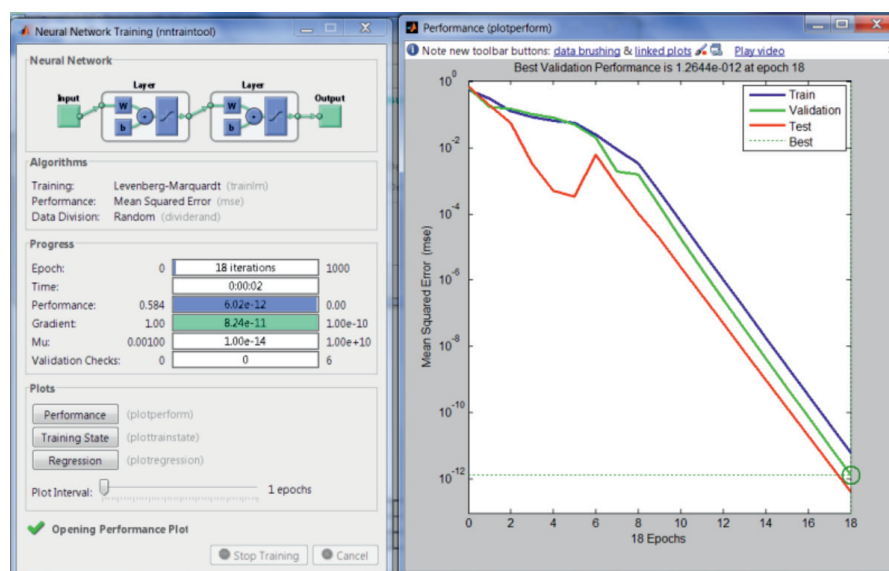


Рис. 2

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
R-R	target	R-R	target	R-R	target	R-R	target	R-R	target
749	0	1639	1	1301	1	820	0	1136	0
987	0	1204	1	429	1	1059	0	840	0
1025	0	746	0	528	1	921	0	834	0
1112	0	968	0	969	0	1172	0	1022	0
1147	0	1024	0	1041	0	1035	0	790	0
1409	1	1688	1	897	0	967	0	1125	0
318	1	1455	1	810	0	1125	0	797	0
1212	1	1348	1	366	1	334	1	1633	1
313	1	723	0	434	1	865	0	869	0
973	0	1488	1	932	0	1685	1	453	1
521	1	1357	1	1126	0	425	1	1036	0
1433	1	962	0	953	0	426	1	418	1
971	0	763	0	1504	1	1358	1	849	0
727	0	879	0	1486	1	1407	1	902	0
702	0	1036	0	1278	1	832	0	838	0
1575	1	1175	0	1512	1	841	0	515	1
327	1	1158	0	1239	1	1067	0	396	1
1576	1	842	0	529	1	961	0	841	0
1699	1	480	1	1165	0	806	0	1052	0
		1240	1					813	0

Рис. 3

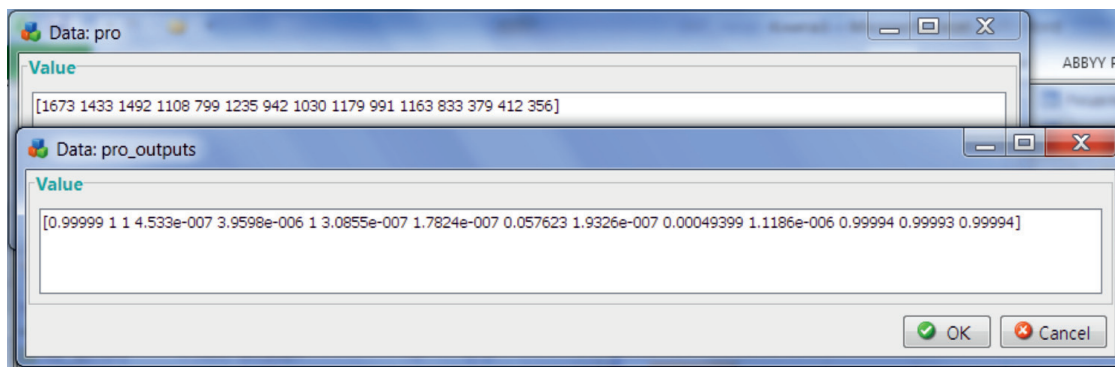


Рис. 4

Обучение прошло успешно, среднее значение ошибки составляло $3.4667\text{e-}004$. Соответствие полученных результатов работы сети ожидаемым подтверждалось проведением дополнительных экспериментов. Пятнадцать значений как нормальных, так и патологических интервалов были распознаны с высокой точностью рис. 4.

При создании нейронной сети, необходимо выполнить следующие операции:

1) сформировать последовательность входов и целей (кнопка NewData) либо загрузить их из рабочей области системы MatLab или из файла (кнопка Import);

2) создать новую нейронную сеть (кнопка NewNetwork) либо загрузить ее из рабочей области систем MatLab или из файла (кнопка Import);

3) выбрать тип нейронной сети и нажать кнопку Train..., чтобы открыть окно для задания параметров процедуры обучения;

4) открыть окно Network для просмотра, обучения, моделирования и адаптации сети.

Список литературы

1. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей: пер. с англ. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2001.
2. Основные концепции нейронных сетей: пер. с англ. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2001.
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
4. Кухтевич И.И., Горюнова В.В., Горюнова Т.И. Практика проектирования и использования телеконсультационных центров неврологического профиля // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-11. – С. 2365-2369.
5. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5-1. – С. 58-62.
6. Черепанов Ф.М. Исследовательский симулятор нейронных сетей, обзор его приложений и возможности применения для создания системы диагностики заболеваний сердечнососудистой системы // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 56-60.

УДК 004.9

МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЛИпсоИДА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ MEMS ДАТЧИКОВ ОРИЕНТАЦИИ В СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПОСТАНОВКЕ

Горянина К.И., Лукьянов А.Д.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: gorianina.k@yandex.ru

Развитие систем ориентации навигации, управления различными мобильными объектами, а также различных областей техники привело к увеличению спроса на датчики ориентации. Вследствие чего достоверность показаний акселерометров и магнитометров приобретает все большее значение. Однако традиционные методы калибровки датчиков не всегда обеспечивают необходимую точность для работы. В статье рассмотрен метод калибровки MEMS датчиков ориентации, основанный на вычислении корректировочных коэффициентов с помощью метода наименьших квадратов. Стохастический подход позволяет проводить процедуру калибровки датчиков без точной привязки к координатам. Предложенный метод не использует привязку к конкретной ориентации акселерометра, не требует использования дополнительных датчиков для определения угла поворота, что позволяет использовать этот алгоритм для датчиков, уже смонтированных на оборудовании. В результате погрешность показаний калиброванного датчика составляет менее 1%, что удовлетворяет условиям необходимой точности.

Ключевые слова: MEMS, акселерометр, магнитометр, калибровка, точность, эллипсоид чувствительности, идентификация параметров

METHOD OF IDENTIFICATION OF RESPONSE ELLIPSOID PARAMETERS OF MEMS ORIENTATION SENSORS IN STOCHASTIC SETTING

Goryanina K.I., Lukyanov A.D.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: gorianina.k@yandex.ru

The development of navigation guidance systems, management of various mobile objects, as well as various fields of technology, has led to an increase in the demand for orientation sensors. As a result, the authenticity of the readings of accelerometers and magnetometers is becoming increasingly important. However, the traditional methods of calibration of sensors do not always provide the necessary accuracy for operation. The method of MEMS calibration of orientation sensors is based on the method of least squares. The stochastic approach allows to carry out the procedure of calibration of sensors without exact binding to coordinates. The proposed method does not use a binding to the specific orientation of the accelerometer, it does not require the use of additional sensors to determine the angle of rotation, which makes it possible to use this algorithm for sensors already mounted on the equipment. As a result, the error of the calibrated sensor is less than 1%, which satisfies the necessary accuracy conditions.

Keywords: MEMS, accelerometer, magnetometer, calibration, accuracy, response ellipsoid, identification of parameters

MEMS датчики ориентации получили широкое распространение благодаря развитию различного рода техники и бесплатформенных инерциальных навигационных систем. При этом вопросы анализа погрешностей, а также калибровки MEMS акселерометров и магнитометров приобретают первостепенное значение [2 – 4, 6, 9].

Целью работы является повышение точности работы систем ориентации мобильных объектов. Достижение цели обеспечивается за счет решения задачи калибровки MEMS акселерометров и магнитометров путем идентификации параметров эллипсоида чувствительности датчиков и определения корректирующих коэффициентов для приведения его к канонической сфере.

Анализ погрешностей измерений

Главным источником погрешностей MEMS акселерометров можно считать

конструкцию самого датчика. В связи с неточным размещением на плате происходит рассогласование показаний. Так же погрешностью является смещение системы координат сенсора относительно системы координат платы и неединичный масштаб осей [3 – 4, 9]. MEMS магнитометры имеют схожие погрешности, основными источниками которых являются:

- наличие магнитного наклона, которое обусловлено особенностью магнитного поля Земли;

- наличие искусственных полей вокруг датчика, создаваемых, например, магнитами двигателей, проводами питания, аккумуляторными батареями и др. Такие погрешности носят название Hard Iron [5, 8, 10];

- искажения, вызванные наличием ферромагнитных материалов рядом с датчиком или Soft Iron [5, 8, 10]. Таким материалом может быть корпус двигателя, проводка, металлические болты крепления.

Soft и Hard Iron оказывают значительное влияние на показания магнитометра. Hard Iron вызывает смещение осей координат облака данных, а Soft Iron, в свою очередь, вносит изменения в масштабность осей координат, а также поворот эллипсоида данных вокруг начала координат. Учитывая схожесть погрешностей, присущих датчикам, процедура калибровки применима как для MEMS акселерометров, так и для магнитометров.

Постановка задачи калибровки

Стохастическая интерпретация процедуры идентификации параметров погрешностей, присущих датчикам, подразумевает концепцию «эллипсоида чувствительности», когда реакция датчика представляется как точка в трехмерном пространстве. В реальном случае из-за наличия погрешностей точки образуют облако данных в виде эллипсоида со сдвинутым центром, который может быть повернут относительно начала координат.

Таким образом, задачей калибровки становится определение коэффициентов в уравнении преобразования эллипсоида в сферу [7]:

$$\begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} = (M_{xyz})_{3 \times 3} \begin{pmatrix} 1/k_x & 0 & 0 \\ 0 & 1/k_y & 0 \\ 0 & 0 & 1/k_z \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_x - a_{x0} \\ r_y - a_{y0} \\ r_z - a_{z0} \end{pmatrix}.$$

Для устранения погрешностей смещения системы координат необходимо центрировать данные. В таком случае калибровка будет иметь вид [1]:

$$\bar{X}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ia}, \quad X = X_{ia} - \bar{X}_a$$

где X_{ia} – числовые компоненты точек облака данных; $\bar{X}_a$ – среднее компоненты; X – матрица центрированных данных.

Также при калибровке магнитометра необходимо учитывать разницу между географическим и магнитным полюсами, которая зависит от местоположения, в котором проводится измерение. Для устранения этих различий к показаниям датчика необходимо прибавить или вычесть определенный угол, называемый магнитным склонением.

Вектор оценок параметров модели определяется с помощью метода наименьших квадратов (МНК). Он позволяет минимизировать сумму квадратов отклонений экспериментальных точек от эталонных:

$$\vartheta = [X^T * X]^{-1} * (X^T * Y),$$

$$X = \begin{bmatrix} x_1^2 & y_1^2 & z_1^2 \\ x_2^2 & y_2^2 & z_2^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n^2 & y_n^2 & z_n^2 \end{bmatrix},$$

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, \quad \vartheta = \begin{bmatrix} 1/a^2 \\ 1/b^2 \\ 1/c^2 \end{bmatrix}$$

где X – матрица объясняющих переменных; Y – вектор экспериментальных результатов; ϑ – вектор оценок параметров.

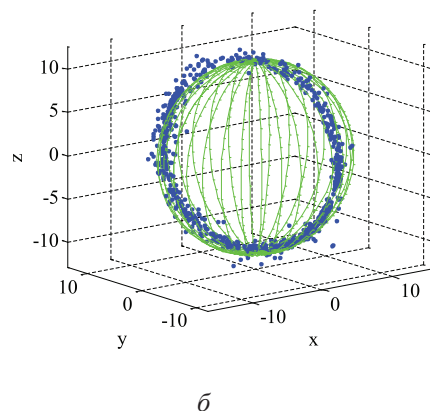
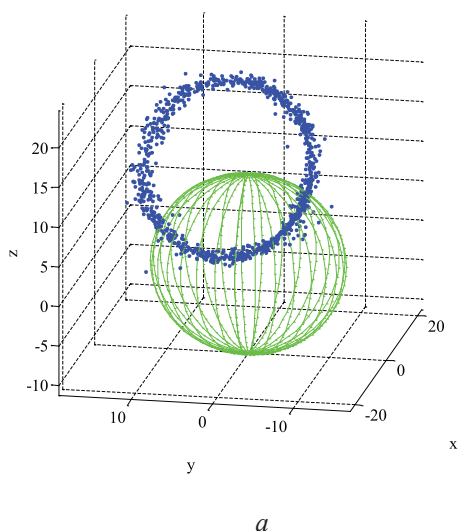


Рис. 1. Облако данных на фоне эталонного эллипсоида чувствительности MEMS акселерометра: а – некалиброванного; б – калиброванного

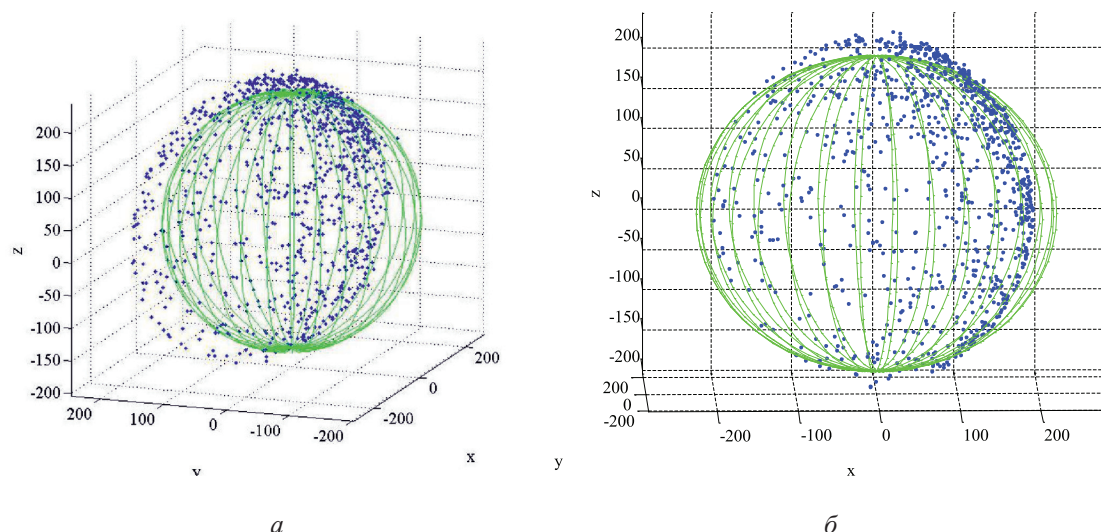


Рис. 2. Облако данных на фоне эталонного эллипсоида чувствительности MEMS магнитометра: а – некалиброванного; б – калиброванного

Так решение задачи калибровки реализует идентификацию эллипсоида чувствительности по облаку точек, что, в отличие от детерминированных методов, позволяет определить не только сдвиг нуля и статистически обоснованно оценить коэффициенты усиления, но и определить ориентацию чувствительных осей.

Результаты экспериментальных измерений

В работе [2] представлены результаты имитационного моделирования на примере акселерометра ADXL345. Метод показал свою работоспособность при обработке облака неполных данных, при этом погрешность составляет порядка 1-2%.

Экспериментальные измерения проводились с помощью датчика MPU-9265. На рис. 1 и 2 представлены данные на фоне эталонного эллипсоида чувствительности акселерометра и магнитометра соответственно. После калибровки погрешность данных составляет менее 1%.

Заключение

Предложенный метод позволяет избавиться от погрешности смещения нуля, а также скомпенсировать неединичный масштаб осей датчиков и погрешность угловой ориентации магнитометра. Основным преимуществом метода вычисления вектора оценок с помощью МНК является возможность производить вычисления без привязки к системе координат. Большее значение это имеет при калибровке магнитометра,

когда можно не учитывать угол наклона и производить калибровку автономно, без гироскопа или акселерометра.

Список литературы

1. Корреляция, ковариация и девиация (часть 3) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/263907/>. – Дата обращения: 15.02.2017.
2. Лукьянов А.Д. Идентификация параметров преобразующей системы MEMS – акселерометра ADXL-345 методом наименьших квадратов / А.Д. Лукьянов, К.И. Горянина, Д.Т. Фам // Электроника и электротехника. – 2016. – № 2. – С. 38-45.
3. Собоцкий А.В. Калибровка типовых магнитометров на примере HMC5883L // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 7-11 ноября 2016 г. : в 2 т. – Томск, 2016. – Т. 1. – С. 345-346.
4. Холопов И.С. Калибровка цифровых трехосных MEMS акселерометров по шести ортогональным положениям // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. – 2015. – № 2. – С. 61-65.
5. Calibrating an eCompass in the Presence of Hard- and Soft-Iron Interference// Freescale Semiconductor. Application Note, November 2015. – P. 18.
6. Feng W. A Calibration Method of Three-axis Magnetic Sensor Based on Ellipsoid Fitting// Journal of Information & Computational Science, 2013. – P. 1551-1558.
7. Ganssle J. A Designer's Guide to MEMS Sensors [Электронный ресурс]: Digi-Key Electronics. – 2012. – Режим доступа: <http://www.digikey.com/en/articles/techzone/2012/jul/a-designers-guide-to-mems-sensors>. – Дата обращения 25.11.2016.
8. Hard and Soft Iron magnetic compensation explained [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://memsblog.wordpress.com/2011/03/22/hard-and-soft-iron-magnetic-compensation-explained/>
9. Veclak J. Errors of AMR compass and methods of their compensation / J. Veclak, P. Ripka, A. Platil // Sensors and Actuators A: Physical, Czech Republic, – 2006. – P. 53-57.
10. VN-100 Hard and Soft Iron Calibration. Overview and Calibration Method. Application Note. – 2012. – P. 10.

УДК 004.7

О МЕТОДИКАХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ**Косых А.В.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: kosyhanastasia@yandex.ru*

В работе обсуждаются возможности использования некоторых подходов для дистанционного обучения. Понятия, связанные с дистанционным обучением, применимы к тем формам обучения, в которых обучающий и обучающиеся разделены между собой дистанцией, это определяет появление в учебном процессе специфических средств и форм взаимодействия. Отмечены некоторые характерные черты дистанционного обучения: различные формы взаимодействия между обучающимися и педагогами, гибкий график работы, не существует привязанности к определенному месту, времени; возможность построения программ обучения в виде модулей, причем каждый модуль представляет самостоятельную ценность; функция преподавателя отличается от той, которой привыкли в классическом обучении; новые формы контроля качества обучения, а также применение различных специальных подходов в самом обучении.

Ключевые слова: сетевые технологии, дистанционное обучение, учебный процесс

ABOUT THE METHODOLOGIES USED IN DISTANCE LEARNING**Kosyh A.V.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: kosyhanastasia@yandex.ru*

The paper discusses the possibilities of using of some approaches for distance learning. Concepts of distance learning, applicable to those forms of education in which learning and learners are separated by distance, this determines the appearance in the educational process specific means and forms of interaction. Noted some of the characteristics of distance learning: various forms of interaction between students and teachers, flexible work schedule, there is no attachment to a particular place, time; the ability to build training programs in modules, with each module represents an independent value; the function of the teacher is different from that used in classical teaching; new forms of quality control, training, and application of various technical approaches in the training.

Keywords: network technology, distance learning, educational process

В настоящее время меняются подходы и методы в современном образовании, ведется поиск и совершенствование эффективных методов обучения.

С 1995 г. в России идет разработка систем дистанционного образования (СДО). Они не заменяют, а дополняют очные и заочные способы обучения. СДО – является гибкой адаптивной модульной технологией обучения. Происходит ее ориентация на потребителей и опора на существующие информационные и коммуникационные подходы, ее считают как экономически эффективную.

Понятия, связанные с дистанционным обучением, применимы к тем формам обучения, в которых обучающий и обучающиеся разделены между собой дистанцией, это определяет появление в учебном процессе специфических средств и форм взаимодействия. В настоящее время в качестве средств обучения для дистанционного образования используют: кейс – технологию, ТВ – технологию и сетевую технологию обучения.

Среди множества различных существующих методик можно отметить перспективы дистанционного образования. Несколько основных причин, по которым необходимо использовать дистанционный подход:

– возможная территориальная удаленность обучающихся и образовательных учреждений при необходимости в получении знаний в рамках новых технологий [3, 4].

– развитие современных технических средств обмена информацией между педагогами и обучающимися.

Отметим некоторые характерные черты дистанционного обучения:

– различные формы взаимодействия между обучающимися и педагогами, гибкий график работы, не существует привязанности к определенному месту, времени.

– возможность построения программ обучения в виде модулей, причем каждый модуль представляет самостоятельную ценность.

– функция преподавателя отличается от той, которой привыкли в классическом обучении.

– новые формы контроля качества обучения, а также применение различных специальных подходов в самом обучении.

В чем же особенности моделей дистанционного образования?

Могут быть подходы в дистанционном обучении, при котором сам курс строится по такому же принципу, как и обычное классическое обучение. То есть, в нем есть лекции,

лабораторные работы, контроль знаний (тестирование) и т.д. При этом преподаватели могут параллельно вести обычный (очный) курс и дистанционный.

Другая модель дистанционного обучения рассматривает учреждения, которые занимаются только данным видом обучения. Преподаватели разрабатывают специальные курсы, совершенствуют их с учетом новейших современных методик.

Еще одним видом моделей дистанционного образования является имитация присутствия ученика в реальной лаборатории.

Отметим, что в курсах дистанционного обучения требуется обеспечение дружественного интерфейса, который будет способствовать поддержанию интереса обучающихся в дальнейшей работе [2].

Одной из интересных особенностей, применяемых в сетевых образовательных информационно-коммуникационных подходах является использование кейс-технологий. В нем обучающиеся имеют возможность в рамках полученных ими комплекта учебных материалов (пособия, методические указания, задания к контрольным работам) пройти весь курс. При этом существует преподаватель-тьютор, который может помогать в обучении.

Когда формируются группы для дистанционного обучения, то желательно провести анкетирование с целью определения общих интересов и уровня обучаемых.

Интернет очень активно применяют в бизнесе, что демонстрирует увеличение его эффективности [1, 5, 6, 9].

В том случае, когда рассматриваются возможности Интернета относительно маркетинга, то их можно, в основном, использовать для таких направлений:

- проведение рекламы (размещается информация о продукте, проводят рассылку электронных писем, проходят телеконференции);

- осуществляют стимулирование по сбыту;

- осуществляется связь с общественностью (идет публикация в интернете пресс-релизов, предоставляется текущая информация для различных акционеров, представителей общественности, происходит рост узнаваемости компании, формулируются ответы на вопросы, связанные с фирмой и т.д.);

- происходят продажи товаров через Интернет;

- компания осуществляет маркетинговые исследования;

- предоставляются послепродажные услуги (проводятся консультации, выдается требуемая информация по запросам).

Существуют характеристики Интернета, которые уникальны, они отличаются от характеристик, касающихся стандартного инструментария маркетинга. Среди базовых свойств среды Интернета можно выделить то, что используется гипермедийность, которая связана с высоким уровнем эффективности по представлению и усвоению информации, что ведет сильному повышению возможностей маркетинга по усилению взаимосвязей предприятий и потребителей.

Также, функция, которая связана с Интернетом, не содержит лишь коммуникативные функции, но и имеет в себе возможности заключения сделок, осуществление покупок и проводку платежей, что приводит к тому, что мы наблюдаем глобальный электронный рынок.

На основе рекламного сервера можно реализовать возможности:

- рекламы, поскольку в этом случае мы имеем много потенциальных ее получателей;

- презентации компании, поскольку используемые средства мультимедиа ведут к тому, что создается интерактивная презентация компании, которая доступна в любое время. Интересно отметить по веб-серверу, что на его базе можно разметить практически любые объемы информации, которые трудно распечатать на бумажных носителях, или это дорого. В том случае, когда прибавить различные интерактивные возможности, связанные с анимацией и звуком, то при этом имеем идеальную презентацию;

- создания имиджа, поскольку существование у компании сервера в Интернете демонстрирует ее процветание и стабильность, показывает то, что организация отслеживает информационные технологии.

Если говорить о затратах на формирование рекламного сервера, то они, как правило, не очень большие, содержание, в основном, бывает постоянное, а новую информацию легко разметить как дополнение к уже записанной. В результате, компания, заказав небольшой с точки зрения объема сервер, имеет в своем распоряжении эффективный и недорогой инструментарий, позволяющий информировать и привлекать клиентов.

Помимо бизнеса, сейчас идет активное развитие информационных технологий в сфере образования.

Формирование новых систем образования может быть охарактеризовано на основе переходов от обычных форм обучения к тем, которые базируются на инновациях. Инновации в учебной работе связаны с тем, что происходит целенаправленное внедрение в образовательные процессы новых технологий, которые ведут к повышению эффективности обучения.

В рамках инновационного подхода предполагается выработка у обучаемых людей полезных для них знаний, опыта, черт характера. Появление и формирование новых компьютерных технологий, внедрение в практику персональных компьютеров, продемонстрировали то, что появляются новые виды взаимодействия «человек-компьютер», но при этом в рамках сети Интернет идет коммуникация «человек-компьютер-человек», это позволяет говорить о развитии виртуального общения.

При формировании характеристик будущих профессионалов важное значение отводят общению преподавателей со студентами.

Указанное педагогическое взаимодействие включает в себя совокупность взаимных воздействий субъектов, которые включены в общую деятельность в рамках обозначенных целей профессионального образования. Сейчас решение задач, связанных с взаимодействием преподавателей и студентов на основе привлечения интернет-технологий представляется довольно актуальным, так как при переходе на двухуровневую подготовку (две ступени – бакалавриат и магистратура) наблюдается уменьшение аудиторных часов, требуемых, для того, чтобы изучать отдельные дисциплины и рост часов, связанных со самостоятельной работой. Также, элементы профессионального обучения при развитии сети Интернет имеют большое распространение, поскольку возрастает обеспеченность студентов собственными компьютерами.

Применение интернет-технологий для проведения процессов организации самостоятельной работы среди студентов дает возможности:

- качественного повышения уровня знаний, поскольку такие технологии содержат элементы звука и видео, это позволяет усилить процесс самообучения;
- автоматизации процесса обучения;
- осуществлять обучение дистанционно, то есть неважно, где находится студент.

В результате развития сети Интернет открываются новые перспективы, связанные с совершенствованием характеристик образо-

вательного процесса; происходит дополнение традиционных методов образования новыми способами и методами обучения, которые основываются на применении Интернета.

В процессах информатизации наблюдается совокупность проблем, которые тормозят ее развитие. Например, есть проблемы, связанные с психологией, то есть не вся часть населения готова к тому, чтобы перейти к информационному обществу.

Такой переход сейчас затруднен вследствие низкого уровня информационной культуры людей, низких информационных потребностей.

Информационная культура связана с осмыслением современных картин мира, активное применение информационных потоков, проведение их анализа, реализации прямых и обратных связей, позволяющих проводить их адаптацию к окружающему миру.

Проведение реальной информатизации общества исходит из того, что необходим компьютерный ликбез населения, подготовка и переподготовка кадров [7, 8, 10] – специалистов по компьютерам, а также пользователей, создание элементов компьютерных сетей и т.д.

Понятно, что в процессах, связанных с информатизацией общества важное место занимает информатизация образования.

Список литературы

1. Корольков Р.В. Об управлении финансами в организации / Р.В. Корольков // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 144-147.
2. Мотунова Л.Н. Профессиональное самоопределение студентов вуза как осознанный выбор карьерной стратегии / Л.Н. Мотунова, Ю.П. Преображенский, К.Т. Масаве // Наука и бизнес: пути развития. 2013. № 4 (22). С. 147-150.
3. Преображенский Ю.П. Квалиметрия учебной деятельности обучающихся в воронежском институте высоких технологий / Ю.П. Преображенский, В.В. Головинова, И.В. Любимов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2014. Т. 10. № 5-2. С. 161-164.
4. Преображенский Ю.П. Медиакомпетентность современного педагога / Ю.П. Преображенский, Н.С. Преображенская, И.Я. Львович // Среднее профессиональное образование. 2013. № 12. С. 43-45.
5. Преображенский Ю.П., Паневин Р.Ю. Формулировка и классификация задач оптимального управления производственными объектами / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 5. С. 99-102.
6. Сыщикова Д.С. Вопросы построения информационной системы для электронной коммерции / Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 111а.
7. Тамбовцев Г.А. Современные процессы в образовательной среде / Г.А. Тамбовцев // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 235-236.
8. Смирнов П.В. Информационные технологии поддержки проектной деятельности в системе образования / П.В. Смирнов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 221.
9. Филипова В.Н. О применении информационных технологий в туристической сфере / Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 112-113.
10. Цепковская Т.А. Проблемы построения автоматизированных обучающих систем / Т.А. Цепковская, Е.И. Чопорова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 1(16). С. 20.

УДК 331.101.6:379.85

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ТУРИСТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Красникова О.Н.

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: crasnickowaoksanas@yandex.ru

В статье обсуждаются возможности повышения производительности труда в туристических организациях. При проведении управления человеческими ресурсами возникают новые особенности. Отмечены основные условия для инноваций в туристических фирмах: проведение ориентации на новизну; проведение воплощения идей на практике; наличие предпринимательского характера; существование административных способностей, которые включают в себя знания, касающиеся эффективного применения имеющихся ресурсов и правильную оценку риска и ожидаемых доходов. Указаны возможности обработки вакансий для туристической компании и решении задач подбора кандидатов. Отмечается, что развитие современных информационных технологий определило возможности заказа номеров, как по телефону, так и с использованием средств Интернет, когда, зайдя на сайт отеля, человек может посмотреть фотографии номеров и забронировать тот, который ему интересен.

Ключевые слова: туристическая организация, производительность труда, инновация, ресурс

ABOUT THE POSSIBILITY OF INCREASING LABOUR PRODUCTIVITY IN TOURISM ORGANIZATIONS

Krasnikova O.N.

Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: crasnickowaoksanas@yandex.ru

The paper discusses the possibility of increasing labour productivity in tourism organizations. When carrying out human resource management there are new features. The principal conditions for innovation in travel agencies: an orientation to novelty; putting ideas into practice; entrepreneurial nature; the existence of administrative capacities, which include knowledge related to the effective use of available resources and proper assessment of risk and expected income. Specified processing capabilities vacancies for travel company and solving problems of recruitment. It is noted that the development of modern information technology has determined the possibility of booking rooms on the phone and using Internet tools when going to the hotel website, people can see pictures of rooms and book the one that is interesting to him.

Keywords: tourist organization, productivity, innovation, resource

На настоящий момент при решении вопросов, связанных с повышением производительности труда, в некоторых компаниях не всегда уделяют внимание самому важному, а именно, персоналу [3, 9]. Однако вследствие конкуренции, менеджеры, по-новому смотрят за пределы обычных HR-систем и обращают внимание на особенности управления производительностью труда.

При проведении управления человеческими ресурсами возникают новые особенности [4, 7, 8]. Традиционным образом такие ресурсы выполняют лишь операционную роль. Но в течение последнего времени стало уже привычным использование таких словосочетаний, как: проведение управления человеческим капиталом, проведение управления талантами и проведение управления производительностью труда работников [2, 5]. Такая ситуация является очень интересной заслуживает должного осмысления как со стороны людей, которые работают в бизнесе, так и со стороны ИТ-профессионалов, которые решают задачи, связанные с управлением производительностью труда в тех

компаниях, где они работают. В чем смысл проведения таких перемен?

Можно вспомнить предысторию. Мы знаем о том, что существуют значительные инвестиции в проведение автоматизации и процессы усовершенствования бизнес-процессов при разных операциях, например в продажах, обработке заказов и производстве [6, 10]. И для многих случаев такие усилия себя оправдывают и приводят к тому, что повышается эффективность. К сожалению, использование инвестиций в технологиях было нацелено в основном на применение операционных функций, генерирующих доход, они связаны с операционными затратами и активным образом действуют в сферах управления доходностью. Основными целями являются потребители, продукты и услуги. При этом реальным образом выполняют задачи, являющиеся критическими для успеха фирмы ее работники.

В туристических фирмах можно отметить такие основные условия для инноваций:

– проведение ориентации на новизну, то есть должна быть заинтересованность в ней;

- проведение воплощения идей на практике;
- наличие предпринимательского характера: существование дальновидных усовершенствований и способности рисковать, если это требуется в рамках работы;
- существование административных способностей, которые включают в себя знания, касающиеся эффективного применения имеющихся ресурсов и правильную оценку риска и ожидаемых доходов.

Развитие инновационного процесса трудно представить без проведения регулярных обсуждений между компетентными профессионалами, агентами инноваций и специалистами по окружающей среде. Такие встречи ведут к возможностям получения новых знаний, интересных идей и информации об имеющихся ресурсах. Кроме того, рассматривается подробный анализ для функциональных возможностей, касающихся окружающей среды, определение ее особенностей, степени возможного использования для инноваций. Исследователи отмечают несколько основных особенностей, требуемых для нововведений:

1. Необходимость в проведении усовершенствований, то есть, понимание того, что необходимо что-то менять.

2. Существование научной структуры, позволяющей достигать альтернативных путей решения тех или иных проблем, аналитическое сопоставление работы фирмы в рыночных условиях конкуренции.

3. Возможности людей и предприятий, связанные с исполнением условия, касающиеся инноваций.

4. Развитие гибкости единичных структур, заключающейся в том, что есть способность к приспособлению в изменяющихся условиях.

5. Обеспечение доступа к другим ресурсам, требуемым в инновационном процессе.

6. Проведение вознаграждения, рассматриваемого в качестве стимула для успешной деятельности.

Для некоторых случаев ставят другие условия инноваций, но указанные достаточно сильно распространены и общепризнаны. Такие основные характеристики, связанные с регулированием степени инновационной деятельности, имеют тесную взаимосвязь. Если нет особенностей, то в этом случае инновационный процесс может тормозиться. С другой стороны, развитие особенностей позволяет получить усиление новшеств.

При проведении обработки вакансий для туристической компании и решении задач подбора кандидатов необходимо:

1. Проводить разработку требований, касающихся кандидатов на вакансию;

2. Проводить подготовку рекламу вакансии (касающейся объявлений о работе) и делать ее распространение;

3. Делать включение вакансии в штатное расписание;

4. Делать подготовку изменений планов работы;

5. Проводить подготовку для изменений бюджета;

6. Проводить управление адаптацией сотрудников в туристической фирме.

При проведении организации работы, связанной с планированием и реализации карьеры работников необходимо:

- знакомить работников с существующими в организации возможностями по продвижению в виде программ обучения и повышения квалификации;

- проводить разработку подходов по поддержке и психологическому консультированию;

- проведение стимулирования.

Необходимо стремиться к тому, чтобы современный отель по комплексу параметров соответствовал европейским стандартам. С целью осуществления развития гостиничного бизнеса требуется проведение хорошего контроля конкурентного рынка. При отслеживании успехов и неудач конкурентов, имеется возможность открытия новых перспектив, касающихся развития своего дела.

Среди ключевых направлений развития гостиничного сервиса [1] можно отметить такие: проведение строительства новых объектов, осуществление реконструкции и модернизации гостиниц за счет обеспечения их соответствующим оборудованием, внедрение востребованных технологий, создание системы для управления гостиничным хозяйством.

Заметное влияние имеют экономические факторы, которые связаны с тем, насколько стабильна экономика, насколько устойчива валюта, как идет развитие системы образования и т.д. Но при этом необходимо обращать внимание на влияние социально-экономических факторов, которые рассматривают насколько удовлетворено население уровнем жизни, какова средняя зарплата, сколько людей пенсионного возраста работают, каков уровень туризма и др.

Туризм весьма важен с точки зрения возможностей обеспечения отдыха для людей. Поездки в различные места, проведение встреч с новыми людьми, смена обстанов-

ки хорошо влияют на восстановление сил. В этой связи, указанные факторы определяют возможности развития ресторанно-гостиничного бизнеса.

Если говорить о мероприятиях, связанных с заботой о здоровье людей, то необходимо отметить важность демографической составляющей. Продолжительность жизни может быть увеличена при хорошем состоянии здоровья населения, этот рост, хотя и небольшой, сейчас наблюдается в нашей стране. С увеличением численности людей, будет расти и та их часть, которая будет путешествовать.

Состояние туристической отрасли определяется существующим законодательством в области требований к пожарной безопасности, правил лицензирования, рабочему месту, оплаты налогов и т.д.

При возникновении экономических кризисов в стране поступление иностранных инвестиций существенно уменьшается, а также снижается экспорт товаров. Это влечет за собой уменьшение числа туристов в гостиницах.

Сейчас в России открываются новые возможности для развития гостиничного бизнеса.

Идет открытие недорогих гостиниц, относящихся к эконом-классу, которые называют хостелами. Такой вид размещения постояльцев весьма востребован, ведь дается возможность остановиться в центре крупного мегаполиса за достаточно демократичную цену.

И даже в таких условиях рост туристов не прекращается, что ведет к тому, что непрерывно идет открытие новых отелей, происходит увеличение конкуренции.

Развитие современных информационных технологий определило возможности заказа номеров, как по телефону, так и с использованием средств Интернет, когда, зайдя на сайт отеля, человек может посмотреть

фотографии номеров и забронировать тот, который ему интересен.

Есть и определенные сложности, с которыми сталкиваются руководители, связанные с гостиничным бизнесом. Прежде всего, появляются новые методики, касающиеся управления гостиничным бизнесом, кроме того, в менеджменте развивается системный и функциональный подход.

Список литературы

1. Авдеев В.В. Особенности образовательного туризма / В.В. Авдеев, А.А. Головин // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 1 (20). С. 101-104.
2. Воронов А.А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А.А. Воронов, И.Я. Львович, Ю.П. Преображенский, В.А. Воронов // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 2. С. 8-11.
3. Гусарова И.А. Возможности прогнозирования туристических показателей / И.А. Гусарова // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 226-227.
4. Гусарова И.А. О перспективных способах управления туристическими компаниями / И.А. Гусарова // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 227.
5. Зазулин А.В. Особенности построения семантических моделей предметной области / А.В. Зазулин, Ю.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 026-028.
6. Зяблов Е.Л. Разработка лингвистических средств интеллектуальной поддержки на основе имитационно-семантического моделирования / Е.Л. Зяблов, Ю.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 024-026.
7. Кострова В.Н., Львович Я.Е., Долгих Д.В. Использование информационных технологий в образовательном процессе / В.Н. Кострова, Я.Е. Львович, Д.В. Долгих // Информационные технологии. 2001. № 5. С. 22.
8. Львович И.Я., Кострова В.Н. Основные направления реализации национальных проектов в высших учебных заведениях / И.Я. Львович, В.Н. Кострова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2007. № 2. С. 31-32.
9. Львович Я.Е., Кострова В.Н. Подход к процессу подготовки специалистов на основе средств автоматизированного обучения / Я.Е. Львович, В.Н. Кострова // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 3. С. 5-8.
10. Львович Я.Е. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза / Я.Е. Львович, И.Я. Львович, В.Г. Власов, В.Н. Кострова // Инновации. 2003. № 3. С. 34-42.

УДК 621.396

РАССЕЯНИЕ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ НА ОБЪЕКТАХ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

Кубрак Е.В.*Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: kubrackegork@yandex.ru*

В связи с тем, что идет непрерывная информатизация в обществе и постоянно растут информационные потоки, представляет интерес на практике использования технологий, базирующихся на сверхширокополосных сигналах. Когда уменьшается длительность передаваемого радиопульса, достигают увеличения информативности передатчика – рассматривают точность, с которой измеряется расстояние до объекта, и еще разрешающую способность относительно дальности, характеристики распознавания типа объекта. Возникают возможности для того, чтобы изменять характеристики распространения радиосигналов, исходя из того, что осуществляется изменение параметров в излучаемом сигнале. В статье идет рассмотрение алгоритма оценки импульсных характеристик объектов, характеризующихся сложной формой. В качестве примера проводился анализ рассеяния на объекте, представляемого в виде множества определенного числа отражателей, имеющих изотропное рассеяние. Для того, чтобы найти импульсную характеристику требуется использовать обратное преобразование Фурье. Дана определенная импульсная характеристика объекта.

Ключевые слова: сверхширокополосный сигнал, импульсная характеристика, распространение радиоволн

THE SCATTERING OF ULTRA-WIDEBAND SIGNALS IN COMPLEX OBJECTS

Kubrak E.V.*Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: kubrackegork@yandex.ru*

In connection with increasing computerization of society and the continuous increase of information flows is of interest in practice, use of technology, based on ultra-wideband signals. When reducing the duration of the emitted pulse is reached the increase of informativity of radar measurement accuracy of the distance to the object, and the resolution in range, the detection object. There is a possibility of changes in the characteristics of radio signal propagation on the basis of what is changing the parameters of the transmitted signal. In work the algorithm of calculation of impulse characteristics of complex objects. As an example, was considered the scattering object as a set of a certain number of isotropic reflectors. To determine the pulse characteristics need to take the inverse Fourier transform. Given the computed impulse response of the object.

Keywords: UWB signal, impulse response, wave propagation

На настоящий момент очень многие из радиотехнических систем функционируют для относительно узкой частотной полосы, несущим колебанием для того, чтобы передавать информацию, является гармонический сигнал. Это определяется тем, что на основе резонансных свойств систем можно осуществить частотную селекцию по большому количеству информационных каналов, которые функционируют в коллективной среде (ведется процесс передачи информации по пространству, с применением проводных линий или с привлечением оптических линий связи) [1, 8].

В этой связи частотную селекцию можно рассматривать сейчас как одну из возможностей для того, чтобы провести разделение таких каналов, а многие из радиотехнических систем характеризуются узкополосностью, и работа идет в полосе частот, значение которой является меньшим, чем несущая частота [3, 5]. Многие положения современной радиотехники базируются на таких особенностях.

Однако важно понимать, что ширина частотного диапазона сильным образом влия-

ет на информативность в радиотехнических системах, поскольку качество информации в линии связи пропорционально значению ширины полосы.

Для того чтобы повысить возможности в информационных компонентах системы необходимо осуществлять работы по расширению соответствующей полосы частот. Одним из возможных вариантов может быть увеличение количества времени, которое расходуется на передачу информации [2, 7-9].

Исходя из непрерывного подъема информатизации общества и параллельным увеличением объемов информационных потоков, идет обострение такой проблемы с точки зрения практических приложений в сферах радиосвязи и радиолокации. В результате анализа проблем было сформировано направление по развитию технологий, в которых применяются сверхширокополосные (СШП) сигналы.

Когда происходит уменьшение длины передаваемых радиопульсов, получаем рост характеристик информативности радаров, в качестве примера:

1. растет значение точности по оценке расстояний до объектов;

2. можно строить более качественные радиоизображения объекта;

3. возникают возможности для того, чтобы управлять характеристиками радиосигналов (это может быть диаграмма направленности).

Для процессов радиолокационного наблюдения с привлечением СШП-сигналов наблюдается можно заметить принципиальные отличия узкополосных сигналов. Такую картину можно увидеть тогда, когда значение пространственной длительности сигналов будет меньше, если сравнивать с апертурой антенн или размеров анализируемых объектов.

Определенные особенности в том, какое поведение параметров систем можно увидеть, вообще говоря, для произвольных шагов в процедурах формирования СШП сигналов, когда он излучается, отражается от объектов, принимается и обрабатывается.

По базовым отличиям можно указать:

1. существует изменение в форме радиосигнала, когда измеряются рассеивающие характеристики;

2. характеристики антенн определяются формой сигналов, но при этом форма сигналов по пространству зависит от угловых координат;

3. величина рассеянной мощности для дальней зоны является функцией времени.

Такие особенности могут приводить к трудностям, когда идут расчеты и формируются этапы проектирования передающих устройств в СШП-диапазоне, поскольку нет возможности для того, чтобы применять действующую теорию и развитые подходы при обозначении требований к передающим устройствам и их отдельным компонентам.

В данной статье анализируется алгоритм, позволяющий проводить расчет импульсных характеристик объектов.

Исходя из определения, импульсная характеристика рассматривается в виде отклика на входной сигнал, являющийся δ -функцией.

Когда решается задача рассеяния радиосигналов [4, 6], то расчет периода распространения импульсов определяется следующим образом $T = \frac{2R}{c}$, где R – является

расстоянием от точки расположения приемника до объекта.

Необходимо провести расчет спектра входного сигнала $S_{\text{вх}}$. Предположим, что является известной частотная характеристика объекта $E(\omega)$. Тогда для того, чтобы определить импульсную характеристику, требуется вычисление обратного преобразования Фурье: $h(t) = F^{-1}(S_{\text{вх}}(\omega)E(\omega))$.

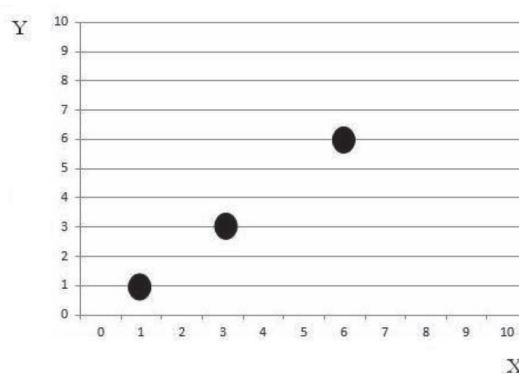


Рис. 1. Схема объекта, который может быть представлен как суперпозиция определенного числа локальных отражателей $\tau = 0.25$; $\tau = 1.25$; $\tau = 2.25$; $\tau = 3.25$

Для демонстрации работоспособности алгоритма мы рассматривали процесс рассеяния радиоволн на объекте, который включал в себя N изотропных отражателей (рис. 1). При расчете частотной характеристики этого объекта необходимо использовать выражение.

$$E(\omega) = \sum_{n=0}^N A_n \frac{\exp\left(-2j(\omega/c)\sqrt{(x_s - x_n)^2 + (y_s - y_n)^2}\right)}{\sqrt{(x_s - x_n)^2 + (y_s - y_n)^2}}, \quad (1)$$

здесь x_s, y_s – являются координатами точки наблюдения, x_n, y_n – являются координатами по n -му отражателю, c – является скоростью света.

На рис. 2 можно увидеть вычисленную импульсную характеристику объекта.

В процессе моделирования есть возможности для учета различных помех.

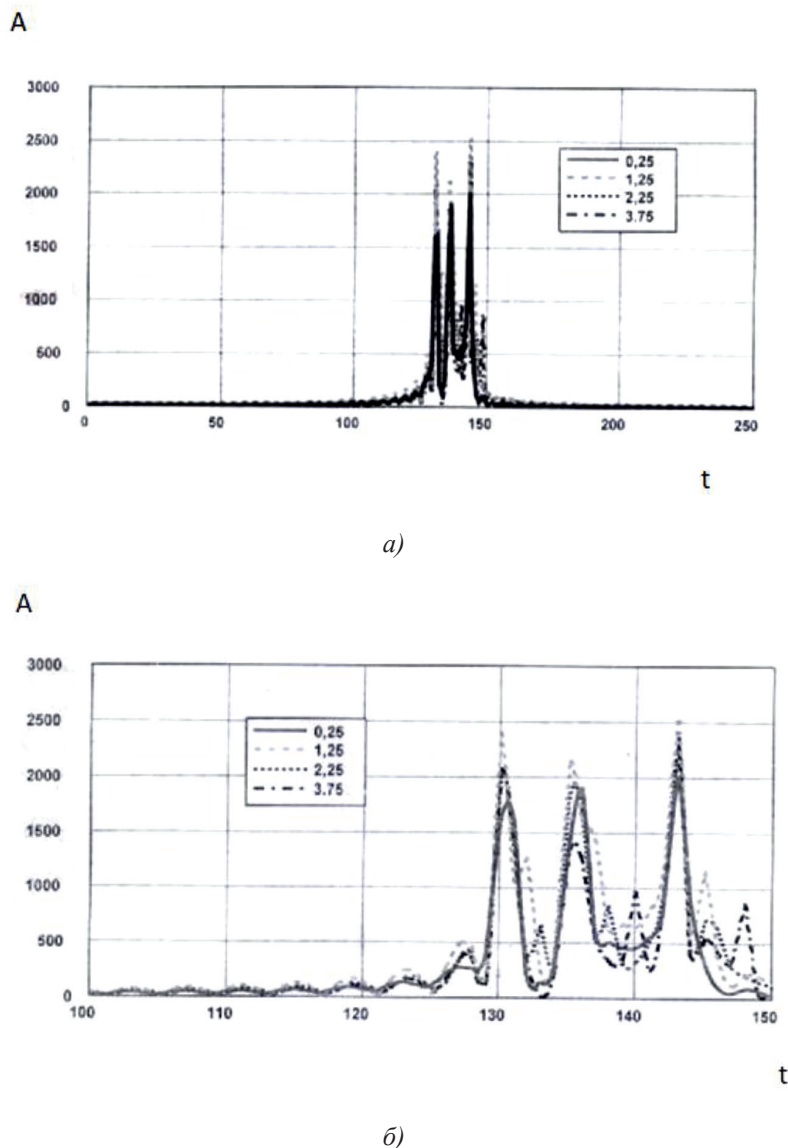


Рис. 2. Импульсная характеристика объекта

В результате, в работе кратким образом изучены основные особенности использования СШП-сигналов и продемонстрирована работоспособность алгоритма, связанного с расчетом импульсной характеристики объекта.

Список литературы

1. Болучевская О.А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О.А. Болучевская, О.Н. Горбенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2013. № 3. С. 4.
2. Вековищева К.В. Распознавание изображений сигналов, имеющих сложную форму / К.В. Вековищева, В.В. Костюченко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 1(16). С. 17.
3. Ерасов С.В. Проблемы электромагнитной совместимости при построении беспроводных систем связи / С.В. Ерасов // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 137-143.
4. Казаков Е.Н. Разработка и программная реализации алгоритма оценки уровня сигнала в сети WI-FI / Е.Н. Казаков // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2016. № 1 (12). С. 13.
5. Моргунов В.С. Современные методы расчета распространения радиосигналов в помещениях / В.С. Моргунов // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 136-139.
6. Самойлова У.А. Анализ сложных электродинамических объектов на основе параллельных вычислений / У.А. Самойлова // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 55-56.
7. Секушина С.А. О возможностях применения гибридизации в электродинамике / С.А. Секушина // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 234-235.
8. Толстых С.М. Analytical review of methods of information security in wireless networks / С.М. Толстых, А.Г. Юрочкин // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 1 (20). С. 67-69.
9. Шутов Г.В. Оценка возможности применения приближенной модели при оценке средних характеристик рассеяния электромагнитных волн / Г.В. Шутов // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 61-67.

УДК 621.383

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Кузнецов Д.А.

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: efkuznetsovy@yandex.ru

Грозовая энергетика является способом, на основе которого получают энергию при помощи того, что фиксируется и перенаправляется энергия молний в электрические сети. Указанный вид энергетики использует возобновляемые источники энергии. Молния является большим искровым электрическим разрядом, который появляется в атмосфере. На основе проводившихся оценок исследователей было установлено, что в среднем в течение каждой секунды осуществляется удар 100 молний. Порядка четверти среди всех молний попадают в землю. Исследования продемонстрировали, что, как правило, значение средней длины молнии будет около 2,5 км, попадают разряды, распространение которых может происходить на расстояния до 20 км. Если провести установку молниеулавливающей станции, где молнии считаются частным явлением, то есть возможности для получения большого количества энергии, которое будут использовать потребители.

Ключевые слова: грозовая энергетика, альтернативные источники энергии, электричество

THE POSSIBILITIES OF DEVELOPMENT OF MODERN STORM ENERGY

Kuznetsov D.A.

Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: efkuznetsovy@yandex.ru

The storm energy is a way of generating energy on the basis of capturing and redirection of the energy of lightning in the electrical network. This type of energy uses a renewable source of energy. Lightning is a large electrical spark discharge, which occurs in the atmosphere. Conducted evaluation of researchers showed that, on average, every second there is an impact of 100 zippers. About a quarter of all lightning hits the ground. Studies show that usually the average length of lightning is about 2.5 km, there are bits that can be distributed to a distance of 20 km. If you set manawala station where the zippers are a private phenomenon, it is possible to obtain a large amount of energy to be used by consumers.

Keywords: lightning energy, alternative sources of energy, electricity

Человечество непрерывным образом нуждается в потреблении энергии – это можно наблюдать еще с давних времен. Необходимо наличие энергии не только для того, чтобы осуществлялась нормальное функционирование комплексного существующего общества, но и еще с тем, чтобы было обеспечено физическое существование среди любых человеческих организмов.

Если провести анализ особенностей развития в человеческом обществе, то можно убедиться в том, что они во многом обусловлены добычей и применением энергии. Можно наблюдать довольно большое влияние со стороны энергетического потенциала на то, каким образом происходит внедрение различных технических новшеств, нам трудно представлять реализацию возможностей развития в промышленной сфере, науке, культуре без того, чтобы были использованы земные энергетические ресурсы. На базе применения энергии, человечество имеет возможности для того, чтобы создавать всё более комфортные жизненные условия, при этом идет резкое увеличение разрыв среди них и природой.

Можно заметить, что процессы, связанные с освоением разных способов, касающихся добычи энергии, возникли ещё в далекие древние времена, уже тогда люди

смогли научиться добывать огонь и в существующих условиях есть движение топлива в комплексных городских системах.

Исходя из того, что есть возможность истощения запасов ресурсов естественного топлива (нефтяные, газовые и др.) с течением временем, проводятся работы, связанные с поиском альтернативных источников энергии [2-4, 6]. По ним можно отметить возможности грозовой энергетике.

Грозовая энергетика является способом, позволяющим получать энергию на базе того, что фиксируется и перенаправляется энергия молний в электрические сети. Указанный тип энергетики базируется на возобновляемом источнике энергии. Молния является большим искровым электрическим разрядом, который появляется в атмосфере. Большей частью, его можно наблюдать при грозе. Молнию можно увидеть, как яркую световую вспышку и она сопровождается громовыми раскатами. Интересным является то, что молнии можно наблюдать еще на других планетах: Юпитер, Венера, Сатурн и др. Значение величины тока при разряде молний может достигать до нескольких десятков и даже сотен тысяч ампер, а значение величины напряжения – до миллионов вольт.

Исследования, которые касались электрической природы молний, осуществлялись в работах американского физика Б. Франклином, на базе его разработок проводились опыты, касающиеся извлечения электричества из грозowych облаков. Франклином была опубликована в 1750 году работа, содержащая описание экспериментов с применением воздушных змеев, запускаемых в период грозы.

Михаила Ломоносова считают как автора первой гипотезы, в ее рамках было объяснение явления электризации в грозowych облаках. На высотах, составляющих несколько десятков километров идет размещение проводящих слоев атмосферы, их открыли в 20 веке. На основе привлечения разных способов исследования, это касается и космических, появились возможности для того, чтобы изучать разные характеристики атмосферы.

Атмосферное электричество можно рассматривать в виде множества электрических явлений, которые осуществляются происходящих в области атмосферы. Когда осуществляют исследования по атмосферному электричеству, то идет изучение электрического поля в атмосфере, особенности ее ионизации, рассматриваются характеристики электрических токов, и другие свойства. Есть разные проявления атмосферного электричества вследствие того, что влияют локальные метеорологические факторы. В сфере атмосферного электричества наблюдаются многочисленные процессы как в тропосферной области, так и стратосферной.

Осуществлялась разработка теорий, относящихся к атмосферному электричеству исследователями Ч. Вильсоном и Я.И. Френкелем. Основываясь на теории Вильсона, есть возможности для выделения конденсатора, его обкладки представляют собой Земля и ионосфера, идет их заряд со стороны грозowych облаков. Появляется электрическое поле атмосферы вследствие того, что есть разность потенциалов, которая возникает между обкладок конденсатора. Исходя из теории Френкеля, есть возможности для объяснения электрического поля атмосферы на базе электрических явлений, возникающих в тропосферной области.

Исследования демонстрируют, что во многих случаях средняя длина молний достигает порядка 2,5 км, можно встретить разряды, которые имеют распространение на расстояния до 20 км.

Можно отметить определенную классификацию молний.

Обсудим характеристики, относящиеся к наземным молниям. Когда формируется наземная молния, то это может быть представлено как совокупность нескольких этапов. Для первого этапа, в тех областях, для которых электрическим полем достигается критическое значение, можно увидеть явление ударной ионизации, она формируется вначале за счет свободных зарядов, их всегда можно наблюдать в окружающем воздухе, ими за счет электрического поля достигаются большие величины скоростей в направлении земли и, вследствие того, что есть столкновения с молекулами, формируемыми воздухом, происходит их ионизация.

Если мы рассматриваем современные представления, то осуществление процессов ионизации в атмосфере, когда проходит разряд, осуществляется, поскольку влияет высокоэнергетическое космическое излучение – частицы, при этом можно наблюдать то, что уменьшается пробивное напряжение в воздухе, если сравнивать с нормальными условиями. Тогда происходит образование электронных лавин, они будут переходить в соответствующие нити в электрических разрядах, говорят о стримерах, они представляют собой хорошо проводящие каналы, за счет сливания происходит образование канала, имеющего высокую проводимость.

Есть движение такого лидера по направлению к земле на основе ступенчатой закономерности, он достигает скорости, которая будет несколько десятков тысяч км/с, потом происходит замедление его движения, можно наблюдать, что свечение уменьшается, затем идет начало следующей ступени. Значение средней скорости движения лидера к земной поверхности будет порядка 200 000 м/с. Рядом с земной поверхностью идет усиление напряженности и возникает, ответный стример, идет его соединение затем с лидером. Подобную характеристику молнии применяют, когда создают молниеотвод.

Для конечного этапа происходит главный разряд молнии, в нем идет достижение значений токов до сотен тысяч ампер, наблюдают яркость, она существенно больше, чем яркость лидера, помимо этого значение скорости его движения будет несколько десятков км/с. Значение температуры в канале, который относится к главному разряду достигает до нескольких тысяч градусов. Значение величины длины мол-

ниевое канала будет в основном несколько километров.

Для внутриоблачных молний есть большей частью только лидерные компоненты, по длине они будут составлять от 1 до 150 км. Когда возникает молния, то наблюдают изменения по электрическим и магнитным полям и радиоизлучению, говорят об атмосфериках.

Был открыт более, чем 20 лет назад некоторый вид молний, называли эльфами, они относятся к верхней области атмосферы. Они представляют собой большие вспышки-конусы, которые характеризуются диаметрами порядка 400 км. После, через определенное время были обнаружены другие типы – джеты, которые представлялись как трубки-конусы, имеющие синий цвет, они имеют высоту, достигающую 40-70 км.

В результате оценок исследователей было показано, что в среднем в течение каждой секунды идет удар около 100 молний. Порядка четверти среди всех молний попадают в земную поверхность.

Разряд молний можно рассматривать как электрический взрыв и для определенных случаев он подобен процессу детонации. Как результат появляется ударная волна, возникновение ее опасно в случае непосредственной близости, может быть повреждение зданий, деревьев. При больших расстояниях происходит процесс вырождения ударных волн в звуковые – слышны громовые раскаты.

Можно отметить среднегодовое количество дней, когда происходит гроза для некоторых городов России: в Архангельске – 16, Мурманске – 5, Санкт-Петербурге – 18, Москве – 27, Воронеже – 32, Ростове-на-Дону – 27, Астрахани – 15, Самаре – 26, Казани – 23, Екатеринбурге – 26, Сыктывкаре – 21, Оренбурге – 22, Уфе – 29, Омске – 26, Ханты-Мансийске – 17, Томске – 23, Иркутске – 15, Якутске – 14, Петропавловске-Камчатском – 0, Хабаровске – 20, Владивостоке – 9.

Есть некоторая классификация по грозовым облакам, которая осуществляется, основываясь на грозовых характеристиках и есть зависимость таких характеристик во многом от того, какое метеорологическое окружение, в котором происходят процессы развития гроз. В случае одноячейковых кучево-дождевых облаков процессы развития будут тогда, когда ветер будет небольшим и слабым образом изменяется давление. Появляются локальные грозы.

Для размеров облаков характерным является то, что они будут в среднем порядка

10 километров, длительность их жизни не превосходит 1 час. Гроза появляется после того, как возникло кучевое облако в случае, когда есть хорошая погода. Вследствие благоприятных условий идет рост кучевых облаков по различным направлениям.

В верхних частях облаков идет формирование кристаллов льда, поскольку идет охлаждение, облака превращаются в мощно-кучевые облака. Формируются условия для того, чтобы выпадали осадки. Это будет кучево-дождевым облаком. Вследствие испаряющихся частиц осадков наблюдаются процессы охлаждения в окружающем воздухе. На этапе зрелости в облаках одновременным образом есть и восходящие, и нисходящие воздушные потоки.

На этапе распада в облаках есть преобладание нисходящих потоков, и потом они постепенным образом охватывают все облако. Весьма распространенный тип гроз – многоячейковые кластерные грозы. Размеры их могут достигать от 10 до 1000 километров. Для многоячейкового кластера отмечают совокупность грозовых ячеек, они двигаются как единое целое, однако идет расположение каждой ячейки в кластере на различных шагах изменений грозовых облаков. В грозовых ячейках, которые существуют на этапе зрелости, большей частью характерна центральная область кластера, а в распадающихся ячейках характерной является подветренная часть в кластере. Размер в поперечнике их большей частью составляет около 20-40 км. Для многоячейковых кластерных грозах может появляться град, идут ливневые дожди.

В структуре многоячейковых линейных гроз можно отметить линию гроз, в ней есть продолжительный, достаточно развитый фронт по порывам ветра в передних линиях фронта. Поскольку есть линии шквалов, то может быть крупный град и идти сильные ливни.

Появление суперячейковых облаков может быть относительно редким, но их возникновение может приводить к большим угрозам для жизни людей. Есть подобие суперячейкового облака и одноячейкового, они характеризуются одной зоной восходящего потока. Однако есть различие, заключающееся в том, что значение размера ячейки довольно большое: диаметр может достигать несколько десятков километров, высоты будут порядка 10-15 километров (в ряде случаев идет процесс проникновения верхней границы в стратосферу). При начале грозы характерной является тем-

пература воздуха рядом с землей около $+27; +30$ и более. Как правило в передней кромке суперъядерчатого облака идет небольшой дождь.

Исследователями было продемонстрировано на базе самолётных и радарных исследовательских работ, что во многих случаях высота единичной грозовой ячейки может быть порядка 8-10 км и значение времени ее жизни около 30 минут. В случае восходящих и нисходящих потоков для изолированных гроз характерным является диаметр, который лежит в диапазоне от 0.5 до 2.5 км и высотой от 3 до 8 км.

Есть зависимость параметров скорости и движения грозовых облаков от того, как они располагаются относительно земной поверхности, того, как происходят процессы взаимодействия по восходящим и нисходящим потокам облаков с теми областями атмосферы, где наблюдаются процессы развития гроз. Скорость изолированной грозы обычно составляет порядка 20 км/час, но в некоторых грозах могут быть получены и большие значения. Если есть экстремальные ситуации, то значения скоростей в грозовом облаке могут быть до 65 – 80 км/час.

Энергия, которая приводит грозу в действие, обусловлена тем, что есть скрытая теплота, она высвобождается, когда конденсируется водяной пар и идет образование облачных капель. В этих процессах на каждый грамм воды, конденсирующейся в области атмосферы наблюдается процесс выхода порядка 600 калорий тепла. Когда замерзают водяные капли в верхних частях облаков, осуществляется процесс выхода ещё порядка 80 калорий на грамм. Возникающая при процессах высвобождения тепловая энергия частичным образом переходит в энергию, которая относится к восходящим потокам. При осуществлении оценок общей энергии в грозы можно получить величину порядка 10^8 киловатт-часов, это мы можем соотнести с ядерным зарядом в 20 килотонн. В случае, если есть большие многоячейковые грозы значение энергии может быть более, чем в 10 раз.

Особенности структуры того, как располагаются электрические заряды как во внутренней, так и внешней области грозовых облаков, подчиняются сложным закономерностям. Однако при этом, мы можем представить то, какая обобщенная картина распределения электрических зарядов, которые характеризуют стадию зрелости

облаков. Весьма большой вклад принадлежит положительной дипольной структуре. В ней в верхней области облака существует положительный заряд, во внутренней части облака существует отрицательный заряд. Когда двигаются атмосферные ионы на краях облака возникают процессы формирования экранирующих слоев, которые ведут к маскированию электрической структуры облаков относительно наблюдателей, которые располагаются вне их. Анализ приводит к тому, что отрицательные заряды будут относиться к высотам, характеризующимся температурой окружающего воздуха, которая лежит в диапазоне от -5 до -17°C . При увеличении скорости восходящих потоков в облаках идет рост высоты центров отрицательных зарядов.

Особенности электрической структуры в грозовых облаках можно объяснить при помощи разных подходов. По основным гипотезам можно указать такую, которая основывается на том, что крупные облачные частицы характеризуются в основном отрицательным зарядом, лёгкие частицы характеризуются положительным зарядом. Помимо этого, крупные частицы имеют большую скорость падения, что подтверждалось на базе лабораторных экспериментов. Может быть проявление и других механизмов электризации. Когда увеличивается объемный электрический заряд, который есть в облаке, до определенных значений, то возникает разряд молнии.

Анализ показывает, что молнии могут считаться, как довольно ненадежный источник энергии, так как довольно трудно осуществить предсказания по тому, где и в какое время будет появление грозы. Молния приносит напряжение порядка сотен миллионов вольт и значения пиковых токов могут быть в некоторых молниях до 200 килоампер (в общем случае – 5-20 килоампер).

Есть еще проблемы грозовой энергетики, которые связаны с весьма малой длительностью разрядов молний – доли секунд, в этой связи требуется использование мощных и очень дорогостоящих конденсаторов.

То есть, можно отметить большое число проблем [1, 5, 7-10]. Но, если сделать установку молниезащитной станции, где молнии рассматриваются как частое явление, то можно обеспечить большое количество энергии, которое будет направляться потребителям.

Список литературы

1. Львович И.Я. Альтернативные источники энергии / И.Я. Львович, С.Н. Мохненко, А.П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2011. Т. 7. № 2. С. 50-52.
2. Львович И.Я. Альтернативные источники энергии / И.Я. Львович, С.Н. Мохненко, А.П. Преображенский // Главный механик. 2011. № 12. С. 45-48.
3. Мохненко С.Н. Альтернативные источники энергии / С.Н. Мохненко, А.П. Преображенский // В мире научных открытий. 2010. № 6-1. С. 153-156.
4. Олейник Д.Ю. Вопросы современной альтернативной энергетики / Д.Ю.Олейник, К.В. Кайдакова, А.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 46-48.
5. Болучевская О.А. Вопросы современной экологической безопасности / О.А. Болучевская, В.Н. Филипова // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 5. № 1. С. 147-148.
6. Преображенский А.П. Использование многокритериального подхода при анализе системы альтернативных энергетических источников / А.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2(17). С. 11.
7. Шишкина Ю.М. Вопросы государственного управления / Ю.М. Шишкина, О.А. Болучевская // Современные исследования социальных проблем. 2011. Т. 6. № 2. С. 241-242.
8. Нечаева А.И. О построении подсистемы оценки степени загрязненности окружающей среды / А.И. Нечаева // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 231.
9. Щербатых С.С. О построении подсистемы оценки окружающей среды / С.С. Щербатых // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 240-241.
10. Якименко А.И. Применение современных источников энергии / А.И. Якименко // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 242.

УДК 621.396

О ПРОГНОЗИРОВАНИИ ХАРАКТЕРИСТИК РАССЕЯНИЯ ОБЪЕКТОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**Лаптева Г.А.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: laptewagalin@yandex.ru*

В работе анализируется возможность решения задачи дифракции электромагнитных волн на отражательной гребенке на основе метода интегральных уравнений и нейросетевого подхода. Задача, связанная с определением токов на гребенчатой поверхности при рассеянии радиоволны, была решена в рамках метода интегральных уравнений. При этом определяется средняя эффективная поверхность рассеяния рассматриваемого объекта в заданном секторе углов наблюдения. На основе нейросетевой модели возможно прогнозирование эффективной поверхности рассеяния. По результатам расчетов была создана и обучена нейронная сеть с точностью обучения 0.5. Проводилось прогнозирование характеристик рассеяния металлической гребенки для углов наблюдения больше 50° . На основе разработанного алгоритма возможно определение границ значений размеров гребенки внутри, которых возможно прогнозирование характеристик рассеяния с заданной точностью в заданном секторе углов наблюдения.

Ключевые слова: дифракция электромагнитных волн, интегральное уравнение, нейросетевое моделирование

ABOUT PREDICTING THE SCATTERING CHARACTERISTICS OF COMPLEX OBJECTS BASED ON NEURAL NETWORK TECHNOLOGY**Lapteva G.A.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: laptewagalin@yandex.ru*

The paper discusses the possibility of solving the problem of diffraction of electromagnetic waves on reflective comb based on the method of integral equations and neural network approach. The problem of determining the currents on the comb while on her scattering of electromagnetic waves was solved by the method of integral equations. In this case is the average effective surface scattering of the object in a given sector of observation angles. Based on the neural network model it is possible to predict the effective surface scattering. The calculations were created and trained the neural network with accuracy of learning 0.5. Was conducted predicting the scattering characteristics of metal combs for viewing angles more than 50° . Based on the developed algorithm it is possible to define the boundaries of dimension values of a comb inside, of which it is possible to predict the scattering parameters with a given accuracy in a given sector of observation angles.

Keywords: diffraction of electromagnetic waves, integral equation, neural network modeling

В последнее время наблюдается повышенный интерес к нейросетевым алгоритмам обработки сигналов и информации [4]. Они успешно конкурируют с численными алгоритмами обработки сигналов и расчета характеристик рассеяния электромагнитных волн [1, 8].

Важность исследования дифракционных процессов радиоволн на отражательных гребенках, обусловлена тем, что подобные структуры можно применять при формировании плоских сверхвысокочастотных антенных систем дифракционного вида при электронном управлении поляризационной чувствительностью [4, 7]. Основные идеи электронной селекции относительно поляризационного признака состоят в том, что гребенчатый объект содержит пазы, являющиеся поляризационно-избирательными компонентами: когда параллельная взаимная ориентация в магнитных силовых линиях первичной радиоволны и пазов, содержащихся в дифракционной решетке, то внутри пазов будут возбуждаться стоячие

волны, характеризующиеся значительной интенсивностью. Степень реакции пазов, располагающихся по другим координатным осям, на поля радиоволны будет мало.

Целью работы является исследование возможностей нейросетевых алгоритмов прогнозирования характеристик рассеяния электромагнитных волн объектов сложной формы на примере отражательной гребенки.

Нейросетевой алгоритм прогнозирования рассеяния электромагнитных волн предлагается строить на основе сети, использующей прямые связи, сигмоидальные передаточные функции нейронов. Обучением осуществляется на базе метода обратного распространения ошибок [4].

Задачу по определению токов на гребенчатой структуре (рис.1) когда рассеивается радиоволна необходимо было решать на основе метода интегральных уравнений. По одному периоду относительно плотности тока использовалось интегральное уравнение [9]

$$\begin{aligned} \vec{J}(x, y, z) + 2 \cdot \int_S [\vec{n}(x, y, z) \times [\vec{J}(x', y', z') \times \text{grad}G(x, y, z, x', y', z')]] ds = \\ = 2 \cdot [\vec{n}(x, y, z) \times \vec{H}^i(x, y, z)], \end{aligned}$$

здесь

$$G(x, y, z, x', y', z') = \exp(-ikr) / (4\pi r), \quad r = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2}. \quad (1)$$

Если анализировать бесконечную одномерную гребенчатую структуру, то идет преобразование уравнения (1) в бесконечную систему, содержащую интегральные уравнения. Выбираем нулевой элемент в гребенчатой структуре, идет нумерация остальных элементов (рис. 1). Тогда для точки наблюдения по первому элементу имеем уравнение

$$\begin{aligned} \dots + \vec{J}_0(x_0, y_0, z_0) + 2 \cdot \int_{S_0} [\vec{n}(x_0, y_0, z_0) \times [\vec{J}_{-1} \times \text{grad}G(x_0, y_0, z_0, x'_0, y'_0, z'_0)]] ds + \\ + 2 \cdot \int_{S_1} [\vec{n}(x_0, y_0, z_0) \times [\vec{J}_1 \times \text{grad}G(x_0, y_0, z_0, x'_1, y'_1, z'_1)]] ds + \dots = \\ = 2 \cdot [\vec{n} \times \vec{H}^i(x_0, y_0, z_0)]. \end{aligned} \quad (2)$$

Есть идентичность элементов гребенки, по одинаковым точкам элементов есть различие только в координатах на величину, которая кратна периоду d . Различие в фазах по плотностям токов для одинаковых точек элементов будет $\psi = kdcos\theta$. В результате, уравнение (2) может быть сведено к интегральному уравнению

$$\begin{aligned} \vec{J}_0(x_0, y_0, z_0) + 2 \cdot \int_{S_0} [\vec{n}(x_0, y_0, z_0) \times [\vec{J}_0 \times \\ \times \sum_{n=-\infty}^{\infty} \exp(in\psi) \cdot \text{grad}G(x_0, y_0, z_0, x'_0 + nd, y'_0, z'_0)]] ds = 2 \cdot [\vec{n} \times \vec{H}^i(x_0, y_0, z_0)]. \end{aligned} \quad (3)$$

Решение задачи рассеяния электромагнитных волн состоит в определении средней эффективной поверхности (ЭПР) рассматриваемого объекта в заданном секторе углов наблюдения. На основе нейросетевой модели возможно прогнозирование ЭПР.

Необходимо по данным о характеристиках рассеяния гребенки из нескольких полостей создать нейронную сеть позволяющую

проводить прогноз о характеристиках рассеяния гребенки.

Обучающая выборка формировалась исходя из изменений входных данных в следующих пределах: размер a менялся от $a_{\min} = 1\lambda$ до $a_{\max} = 3.6\lambda$, размер d менялся от $d_{\min} = 0.1\lambda$ до $d_{\max} = 2\lambda$, размер L менялся от $L_{\min} = 1\lambda$ до $L_{\max} = 4.5\lambda$, угол наблюдения θ менялся в диапазоне от 0° до 50° .

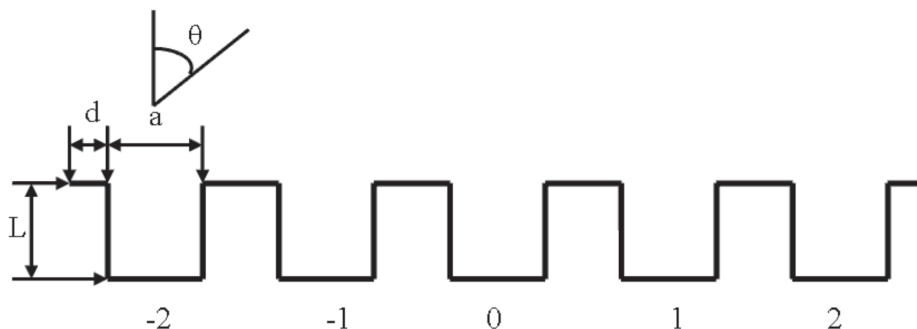


Рис. 1. Одномерная линейная гребенка (вид сбоку)

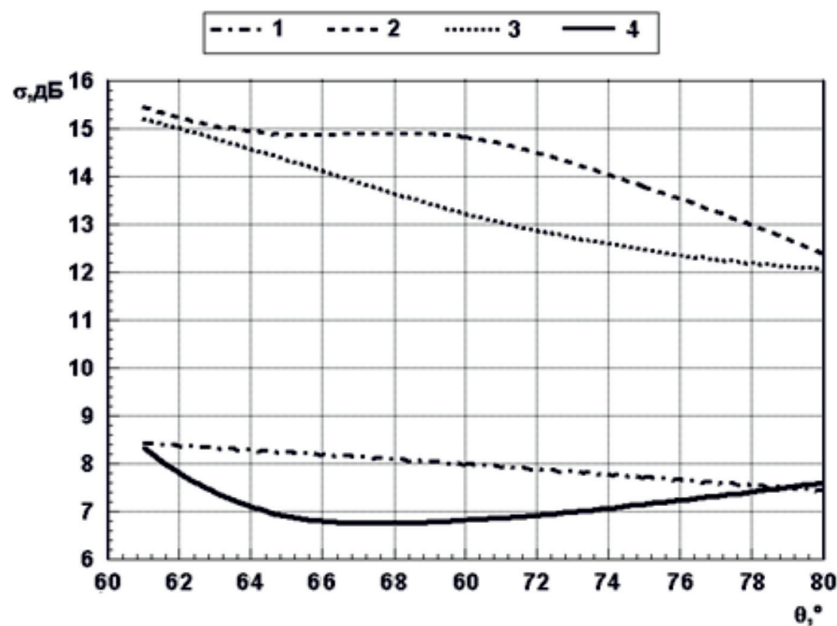


Рис. 2. Расчетные и спрогнозированные средние ЭПР для объекта из одной и пяти полостей: 1 – рассчитанная средняя ЭПР для объекта из одной полости; 2 – рассчитанная средняя ЭПР для объекта из пяти полостей; 3 – спрогнозированная средняя ЭПР для объекта из пяти полостей; 4 – спрогнозированная средняя ЭПР для объекта из одной полости

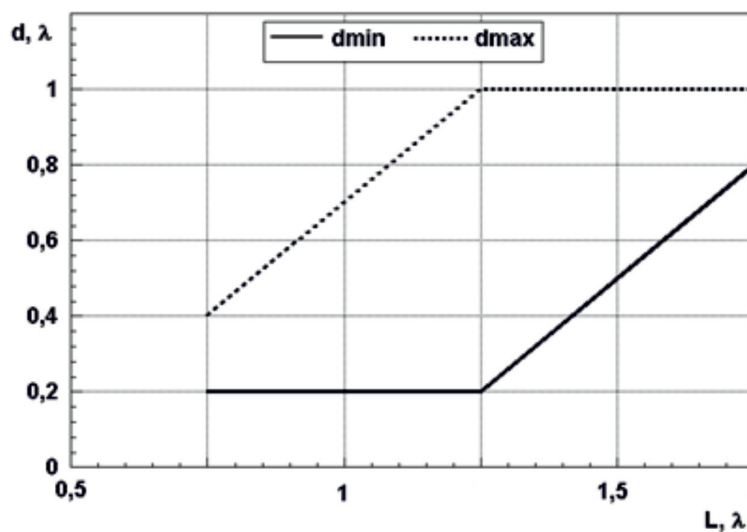


Рис. 3. Зависимость нижней и верхней границ диапазона значений d , в котором наблюдается ошибка прогнозирования не больше 3 дБ от размеров полостей в гребенке

По результатам расчетов была создана и обучена нейронная сеть с точностью обучения 0.5. Проводилось прогнозирование ЭПР объекта для углов наблюдения θ больше 50° . На рис. 2 приведен пример прогнозирования средней ЭПР для объекта со следующими размерами: $d = 0.554\lambda$, $a = 1.45\lambda$, $L = 1.45\lambda$. Анализ показал, что

при прогнозировании средней ЭПР для параметров объекта лежащих в указанных выше пределах ошибка прогнозирования не будет превышать 1.5 дБ в диапазоне сектора углов наблюдения $50^\circ < \theta < 70^\circ$. При увеличении верхней границы сектора углов до 90° максимальная ошибка прогнозирования увеличивается до 3 дБ.

Проводилось определение параметров гребенки, при котором в указанном секторе углов наблюдения максимальная ошибка прогнозирования составляет не более 3 дБ. Рассматривался случай, когда $a = L$. На рис. 3 приведена зависимость нижней и верхней границ диапазона значений d от a (или L).

Задача рассеяния электромагнитной волны на объекте может быть решена на основе упрощенной методики с использованием комбинации метода физической оптики и метода краевых волн [2, 3, 5, 6].

Выводы

В работе построен нейросетевой алгоритм прогнозирования характеристик рассеяния электромагнитных волн объектов сложной формы на примере отражательной гребенки. На основе этого алгоритма возможно определение границ значений размеров гребенки внутри, которых возможно прогнозирование характеристик рассеяния с заданной точностью в заданном секторе углов наблюдения.

Список литературы

1. Преображенский А.П. Методы прогнозирования характеристик рассеяния электромагнитных волн / А.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2014. № 1 (4). С. 3.
2. Преображенский А.П. Моделирование рассеяния электромагнитных волн на угловых структурах / А.П. Преображенский, О.Н. Чопоров // International Journal of Advanced Studies. 2016. Т. 6. № 2. С. 88-96.
3. Преображенский А.П. Моделирование характеристик рассеяния объектов, в состав которых входят кромки / А.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2016. № 2 (13). С. 7.
4. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилинский, Л. Рутковский // Издательство: Горячая линия-Телеком, 2006, 383 с.
5. Секушина С.А. О возможностях применения гибризации в электродинамике / С.А. Секушина // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 234-235.
6. Шестопалов В.П. Физические основы миллиметровой и субмиллиметровой техники. Т. Открытые структуры. / Шестопалов В. П. Киев: Наук. думка, 1985, 216 с.
7. Шестопалов В.П. Физические основы миллиметровой и субмиллиметровой техники, Т. 2. Источники. Элементная база. Радиосистемы / Шестопалов В.П. Киев: Наук. думка, 1985, 256 с.
8. Choporov O.N. The simulation on the parallel approach of diffraction grating with the dielectric layer / O.N. Choporov, I.Ya. Lvovich, A.P. Preobrazhenskiy // В сборнике: Радиолокация, навигация, связь Сборник трудов XXIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2017. С. 1203-1209.
9. Stefanovic J. The technique of calculation the parameters of the electromagnetic the fields scattered by the body with complex form in the near zone / J. Stefanovic, E. Ruzitsky // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2(17). С. 7.

УДК 004:37

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННЫХ
ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ****Лесных О.М.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: slesnihoxana@yandex.ru*

В статье рассматривается возможность использования информационных технологий в современных инновационных образовательных процессах. Внедрение информационных технологий в образовательные процессы связано с тем, что: образовательные учреждения являются существенным образом неоднородными, если рассматривать их по экономическим, информационным, социальным характеристикам; может быть нестабильность в социально-экономической ситуации; есть ограничения по ресурсам (количество и качество). Отмечается, что необходимо выбирать адекватные средства моделирования когда проходит формализация исследуемых свойств объектов и осуществляется описание разных явлений в природе, создавать информационные ресурсы на основе применения современных средств информационных и коммуникационных технологий. С точки зрения практической реализации обучения, весьма перспективным является дистанционное обучение, в качестве лекций – виртуальный гипертекстовый учебник, а также виртуальные лаборатории.

Ключевые слова: информационные технологии, виртуальное обучение, образовательный процесс

THE INFORMATION TECHNOLOGIES IN INNOVATIVE EDUCATIONAL PROCESSES**Lesnyh O.M.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: slesnihoxana@yandex.ru*

The paper discusses the possibility of using information technology in innovative educational processes. The use of information technologies in the educational process due to the fact that educational institutions are significantly heterogeneous, if we consider their economic, informational, social characteristics; there may be instability in the socio-economic situation; there are limitations on resources (quantity and quality). It is noted that it is necessary to choose an adequate modeling tools and formal properties of the studied objects and the description of various phenomena in nature, to create information resources on the basis of application of modern means of information and communication technologies. From the point of view of practical implementation of learning is very promising is distance learning, as lectures – virtual hypertext textbook and virtual labs.

Keywords: information technology, virtual learning, educational process

Развитие образовательных учреждений определяет необходимость использования инноваций [1], в том числе и на основе использования информационных технологий [2, 4, 10].

Применение информационных технологий в образовательных процессах связано с тем, что [9, 10]:

- образовательные учреждения являются существенным образом неоднородными, если рассматривать их по экономическим, информационным, социальным характеристикам;

- может быть нестабильность в социально-экономической ситуации;

- есть ограничения по ресурсам (количество и качество).

При реализации инновационного менеджмента на основе информационных систем:

- проводят планирование за счет анализа характеристик инновационных программ;

- обнаруживают причины возможных трудностей и проводят работы, чтобы их нейтрализовать;

- в рамках мотивирования отслеживают работы, проводящиеся от того, как сформулированы идеи и до того, как они внедрены.

- проводят анализ обеспечения квалифицированными кадрами, планирование своевременного повышения квалификации [3, 6];

- проводят мониторинг и контроль за тем, каким образом происходят разработки инноваций и каким образом происходит их внедрение;

- осуществляют координацию для инновационных работ подразделений образовательных учреждений.

Занятия следует проводить на основе метода учебных проектов (постановка проблемы, с применением компьютерной презентации, разделение на подзадачи, исследования и поиск, анализ работы).

При осуществлении профессионально-личностного развития работника, который будет применять инновационную деятельность, необходимо ориентироваться на разные направления – вертикальные и горизонтальные, причем вертикальные включают

довузовский, вузовский и послевузовский этапы.

Исходя из особенностей современного этапа информатизации общества требуется активно внедрять разработки, связанные с методическими основами информатики, информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

Прикладная практическая деятельность исходит в учебном процессе из характеристик информатики, рассматриваемой как фундаментальная наука.

При использовании информационных технологий в учебных процессах, в том числе, и в сфере инженерного образования, необходимо концентрировать внимание на:

- использовании информатики в процессах, связанных изучением различных информационных составляющих в образовательной организации в рамках описания тех или иных учебных предметов;
- выборе адекватных средств, позволяющих проводить моделирование при формализации анализируемых свойств объектов и исследования разных явлений в природе;
- создании информационных ресурсов на базе применения современных средств информационных и коммуникационных технологий.

Ряд ученых в настоящее время проводят научные исследования, которые рассматривают определенные возможности по созданию основ для развития подготовки кадров информатизации образования с точки зрения улучшения содержания и методик обучения в области технических дисциплин с привлечением информационных технологий.

В качестве объектов профессиональной деятельности специалистов, связанных с информационными технологиями можно проводить рассмотрение:

- информационных процессов;
- информационных потоков;
- процессы, связанные с проектированием систем;
- процессы, связанные с внедрением и сопровождением информационных систем.

Развитие получают исследования, которые связаны с уточнением требований к знаниям и умениям специалиста по информационным технологиям. Это определяет необходимость разработки соответствующих перспективных исследований, которые относятся как к сфере содержания формирования научно-методических разработок, так и соответствующих программ-

ных продуктах в разных информационных системах, которые направлены на то, чтобы:

- определить перечень используемых дисциплин;
- дать определение по функциональным обязанностям специалистов;
- обеспечить рассмотрение вопросов, связанных с информационной безопасностью по каждой из практических сфер.

Работа с различным сетевым оборудованием представляет собой довольно сложный процесс, который требует способности от работников управления автоматизированными рабочими местами, системами защиты информации, различным сетевым оборудованием.

При рассмотрении данного вопроса можно столкнуться с определенными проблемами:

- не всегда существуют требуемые учебные материалы по изучаемому направлению подготовки;
- не всегда проводится в учебных заведениях подготовка специалистов по конкретным требуемым практикой направлениям подготовки, в том числе выходят специалисты достаточно широкого профиля;
- проблемам защиты информации не уделяется должного внимания;
- не учитывается специфика работы конкретных предприятий.

Вследствие изменения технологий, оборудования, методик специалисты должны периодически проходить повышение квалификации.

Проведение обучения на уровнях повышения квалификации, а также переподготовки необходимо базировать на основательных и конкретных знаниях, используются практические навыки и опыт. Поэтому появляется необходимость в том, чтобы была подготовка, переподготовка, повышение квалификации и сертификация среди опытных специалистов-тьюторов, которые могут осуществить обучение и процесс сертификации создающихся корпоративных команд по управлению информационными технологиями. С точки зрения практической реализации обучения, весьма перспективным является дистанционное обучение, в качестве лекций – виртуальный гипертекстовый учебник, а также виртуальные лаборатории.

Роль вузовского образования состоит в профессиональном и личностном вхождении в реальную деятельность, осуществление развития функционально-ролевой готовности к ней, проведение формирования

и корректировки профессионально-ценностных ориентаций личности, что в дальнейшем ведет к ее профессиональному сознанию и самосознанию.

При подготовке специалиста необходимо стремиться к тому, чтобы он получил духовно-нравственное развитие.

Требуется предпринимать шаги по развитию студенческой научной и творческой деятельности.

В существующих условиях в студенческой научной работе можно выделить несколько компонентов:

- работы студентов при участии их в деятельности научного общества;
- привлечение студентов для участия в разных исследованиях, исходя из того, какие есть научные направления;
- выступление студентов на международных, всероссийских, региональных конференциях;
- представление студенческих научных работ на конкурсы разных уровней;
- выступления студентов на олимпиадах, как вузовских, так и других уровней;
- публикации научных статей и материалов конференций.

Для интеграции профессионального образования и профессиональной деятельности, по-видимому, необходима разработка механизма, позволяющего проводить взаимодействие вуза и предприятий, связанных с практическими сферами деятельности. Одним из способов осуществления интеграции областей образования и профессиональной деятельности может быть в период обучения в вузе в виде практики, которую студенты проходят в различных фирмах и организациях.

Бизнес должен осуществлять вложение средств в подготовку будущих специалистов, а также помогать вузам в укреплении их материально-технической базы. Такое взаимодействие необходимо проводить на этапах обсуждения тематики курсовых и дипломных работ, привлечения студентов к пилотным проектам.

Анализ показывает, что необходимо понимание того, как учить и чему учить. На настоящий момент бывает, что работодатели встречаются с ситуацией, когда выпускники вузов, приходят на работу, имея слабое представление о стоящих перед бизнесом проблемах. Поэтому необходимо корректировать учебные программы, причем с обязательным привлечением к их разработке представителей бизнес-структур. Необходимо развивать собственный бизнес,

а бизнесу нужны грамотные специалисты. Компании должны сами готовить себе работников, выделяя для этого образовательные гранты. Тесное сотрудничество бизнеса и образования – залог общего успеха. Необходимо, совместно с вузами, создавать бизнес-площадки. Кроме корпоративных клиентов, с наступлением кризиса бизнес-образование получит еще один сектор заинтересованных предприятий. Представители заинтересованных компаний должны входить в ученые советы школ бизнеса. В результате такого взаимодействия, бизнес получит программы обучения, которые удовлетворяют его потребностям, а бизнес-образование будет четко знать, что именно нужно конкретной компании в частности и бизнесу в целом.

Таким образом, необходимо понимать важность консолидации усилий в условиях нестабильности современной экономики, и осознавать необходимость выработки совместной стратегии бизнеса и бизнес-образования в преодолении экономического кризиса.

При разработке стратегии инновационного развития региона необходимо проводить анализ соотношений сырьевых и наукоемких секторов. Повышение качества и инновационного характера образования может быть обеспечено на базе активного использования современных образовательных технологий, внедрения интерактивных форм обучения, применения метода проектов, а также подходов, дающих возможности имитации реальных ситуаций. При оценке состояния перспектив развития систем инженерного образования можно заметить, что вузы имеют разный уровень нововведений.

Анализ развития современных экономических систем показывает, что для решения задач, связанных с обеспечением развития экономики по инновационному пути и создания общества, которое базируется на знаниях, необходимо проводить изучение взаимодействий между разными институтами в сферах производства, науки и образования. В результате интеграции взаимодействия получается мультипликативный эффект.

Мировой опыт показывает, что, малые и средние предприятия, у которых темпы развития связаны с условиями внедрения передовых научно-технических достижений, являются основой экономической жизни для многих промышленно развитых государств. Существует их определенное

влияние на характеристики формирования рынка труда, что ведет к тому, что властные структуры будут больше уделять внимание улучшению их инфраструктуры, а также условий работы. Это ведет к тому, что уменьшается уровень безработицы и в целом улучшается экономическая ситуация.

Конечно же, несмотря на понимание того, что фундаментальная и академическая наука не могут решить конкретные производственные или финансовые задачи, их различные результаты имеют влияние на производственные и экономические характеристики регионов посредством развития техники, проведения совершенствования производственных технологий, осуществления улучшений социальной организации. Можно сказать, что в области науки, как сферы теоретических знаний, нет задач, связанных с проведением конструкторских разработок в производственной и хозяйственной практике, поскольку это относится к области прикладных исследований. Проведение интеграции производства, науки и образования дает возможность повышения уровня российской экономики [5, 7, 8]. Среди целей, проводимых в данной области национальных проектов и программ можно отметить подъем уровня отечественных компаний вследствие обучения их персонала различным передовым методикам организации труда.

Проведение развития российских исследований и разработок должно соответствовать увеличивающемуся спросу со стороны определенного ряда секторов предпринимательского сектора на передовые технологии. Научные результаты, которые предлагаются российскими исследователями и разработчиками мирового уровня необходимо стремиться применять в российской экономике, для чего важно использовать в предпринимательской области инноваций. Регулярное принятие таких документов на федеральном уровне показывает, что высшее руководство нашей страны предполагает, что

интеграционные процессы являются одним из приоритетных направлений.

Выводы

Современное образование характеризуется сложными комплексными информационными процессами, в этой связи необходимо применять множество современных научных, технических разработок для достижения целей образовательных учреждений.

Список литературы

1. Безмельницкая А.Л. Образовательная программа «Капитаны России», как генератор идей и новых политически важных кадров / А.Л. Безмельницкая // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 237-239.
2. Завьялов Д.В., Шперка М. Характеристики метода проектов / Д.В. Завьялов, М. Шперка // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 198-201.
3. Кострова В.Н. Оптимизация распределения ресурсов в рамках комплекса общеобразовательных учреждений / В.Н. Кострова, Я.Е. Львович, О.Н. Мосолов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 8. С. 174-176.
4. Львович Я.Е., Кострова В.Н. Подход к процессу подготовки специалистов на основе средств автоматизированного обучения / Я.Е. Львович, В.Н. Кострова // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 3. С. 5-8.
5. Львович Я.Е. Реформирование образования: опыт региона / Я.Е. Львович // Народное образование. 2007. № 1. С. 69-75.
6. Львович Я.Е. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза / Я.Е. Львович, И.Я. Львович, В.Г. Власов, В.Н. Кострова // Инновации. 2003. № 3. С. 34-42.
7. Смирнов П.В. Информационные технологии поддержки проектной деятельности в системе образования / П.В. Смирнов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 221.
8. Тамбовцев Г.А. Современные процессы в образовательной среде / Г.А. Тамбовцев // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 235-236.
9. Чопорова Е.И., Мажарова А.Г. Концепция непрерывного образования в педагогике высшей школы: история вопроса и современные тенденции / Е.И. Чопорова, А.Г. Мажарова // Вестник Воронежского института МВД России. 2012. № 4. С. 175-179.
10. Choporova E.I. Efficiency increase techniques of engineers orientation in a foreign language information area / E.I. Choporova // American Journal of Pedagogy and Education. 2013. № 1. С. 006-008.

УДК 004.3/.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Майбородина А.С.*Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: anastasiamaiborodina@yandex.ru*

В работе рассматриваются возможности использования автоматизированных систем в образовательных и промышленных организациях. При создании автоматизированных систем необходимо учитывать, что человеческий мозг имеет способности к переработке ограниченных объемов информации для заданных промежутков времени, следует использовать возможности беспроводных технологий для обеспечения большей мобильности студентов: для студентов-гуманитариев необходимо стремиться к адаптации компьютерных программ. В комплексных обучающих системах необходимо поддерживать максимально дружественный интерфейс, включать элементы психологического тестирования, включать элементы контроля обучения. На основе информационных технологий заметно изменяются бизнес-процессы, при работе фирм возникают новые возможности, при которых сохраняется конкурентоспособность у бизнеса, повышается операционная производительность. Необходимо обеспечивать соответствующее обучение информационным технологиям специалистов.

Ключевые слова: информационные технологии, организация, обучение, промышленность

THE USE OF AUTOMATED SYSTEMS IN EDUCATION SYSTEMS

Mayborodina A.S.*Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: anastasiamaiborodina@yandex.ru*

The paper discusses the possibility of using automated systems in educational and industrial organizations. When creating automated systems it is necessary to consider that the human brain has the ability to recycle the limited amount of information for specified periods of time, you should take advantage of wireless technologies to enable greater mobility of students: for students in the Humanities need to strive to adapt computer programs. In comprehensive educational systems must support the most user friendly interface to incorporate elements of psychological testing, to include the elements of learning. On the basis of information technologies significantly change the business processes in the firms new opportunities arise, which preserve the competitiveness of business, increased operating performance. You must provide adequate training to information technology professionals.

Keywords: information technology, organization, training, industry

Важную роль в процессах подготовки квалифицированных специалистов отводят современным средствам обучения [3-5].

Автоматизированные системы, связанные с обучением подразделяются на разные типы: в одних применяют некоторые компоненты обучения, в других используются автоматизированные учебные курсы [1, 2, 6].

Когда строятся автоматизированные системы, направленные на обучение, необходимо игровые технологии, организовывать «диалоги» среди учащихся и компьютерами. Важно, чтобы емкость экрана дисплея была больше, яркость выше.

При создании автоматизированных систем необходимо учитывать, что:

- человеческий мозг имеет способности к переработке ограниченных объемов информации для заданных промежутков времени.

- следует использовать возможности беспроводных технологий для обеспечения большей мобильности студентов.

- для студентов-гуманитариев необходимо стремиться к адаптации компьютерных программ.

В обучающих играх участники проявляют активность, учатся ориентироваться в разных ситуациях, идет приобретение умений и навыков.

Важно, чтобы в мультимедийные технологии включались компоненты занимательности, позволяющие отражать увлекательным образом процессы в человеческой деятельности, за счет сильных эмоциональных воздействий на людей, у них возникают желания по участию в играх, идет усиление интереса к познанию.

В комплексных обучающих системах [9, 10] необходимо поддерживать максимально дружественный интерфейс, включать элементы психологического тестирования, включать элементы контроля обучения.

Если говорить о стратегической роли информационных технологий для современного общества, то они должны помогать менеджменту, в адекватном реагировании на меняющееся состояние рынка, формировать, поддерживать и проводить расширение конкурентного преимущества для того, чтобы проводить извлечение максимальной выгоды. Организация оказывается

конкурентоспособной, если она проводит реализацию соответствующего многоуровневого потенциала, который позволяет реализовать возможности по формированию устойчивого рыночного преимущества. За счет достижения приоритетов по различным направлениям обеспечивается явное преимущество организации при осуществлении конкурентной борьбы.

На основе информационных технологий заметно изменяются бизнес-процессы, при работе фирм возникают новые возможности, при которых сохраняется конкурентоспособность у бизнеса, повышается операционная производительность.

Информационная технология заключается в процессах, которые используют множество средств и способов по сбору, накоплению, обработке и передаче данных при обеспечении получения информации, связанной с объектами, явлениями. Такие процессы достаточно подробно описаны с точки зрения обработки данных, которые хранятся на компьютерах. В качестве компонентов применяемых технологий при производстве продуктов можно назвать аппаратные и программные средства, а также математическое и информационное обеспечение.

Для того, чтобы управленческие решения были приняты с должным качеством важно, чтобы со стороны руководства была правильная организация информационных потоков.

При решении задач маркетинга, а также осуществлении принятия различных управленческих решений необходимо использовать информацию:

- касающуюся внешней маркетинговой сферы;
- связанной с внутренней маркетинговой сферой;
- при оценки способностей производственных мощностей.

При работе в рамках указанных процессов для руководителей организаций важно непрерывно осуществлять поиск и обработку требуемой информации. Проводится сбор и анализ информации на основе трех систем, которые дополняют друг друга, формирующих обработку маркетинговой информации.

К этим системам относится внутренняя отчетность, сбор внешней маркетинговой информации, проведение различных маркетинговых исследований.

Во внутренней отчетности обеспечивается оперативная и достоверная информа-

ция, связанная с состоянием дел в фирме, касающаяся показателей текущей деятельности. Уже к настоящему времени разработано большое число подходов, позволяющих проводить решение задач, связанных с внутренней отчетностью. В большинстве случаев, в таких системах в настоящее время применяют автоматизированные системы управления.

В связи с тем, что требуемая для маркетинговых оценок информация не всегда может быть учтена обычными способами, требуется разработка и внедрение соответствующих способов, позволяющих проводить учет, например, более детальной информации. Это может быть связано с более детальной информацией, или с более достоверной. Для каждого из таких случаев важно проводить дополнительные работы, связанные со сбором и анализом информации, представлением результатов анализа для лиц, которые осуществляют принятие решений. Такие работы относятся к маркетинговым исследованиям.

В качестве основы для того, чтобы проводить маркетинговые исследования, направленные на увеличение эффективности функционирования организаций, можно назвать применение информационных технологий и различных специальных программных продуктов, для того, чтобы было возможно получение аналитических и прогнозных данных, связанных с состоянием продаж, ситуации на рынках сбыта др.

Осуществление различных маркетинговых исследований и проведение в их рамках анализа основывается на использовании разных экономико-математических методов. Можно отметить среди них такие: многомерные методы, позволяющие проводить обоснование маркетинговых решений.

В рамках систем анализа маркетинговой информации, на базе указанных подходов существуют возможности определения того, какое существует влияние основных факторов на параметры продажи, а также насколько эти параметры значимы. Проводятся оценки по сбыту при возможном росте цен.

Если проводить оценку большинства маркетинговых исследований, то в них уже заложена информационная составляющая. При своем прохождении мероприятия требуют того, чтобы были известны первоначальные знания об объектах исследования (например, рассмотрение особенностей конкурентного спроса). Далее при процессе реализации возникают совокупности новых

данных, которые требуются для того, чтобы установить обратную связь с объектами, для того, чтобы была коррекция маркетинговых программ.

В качестве примера можно привести задачу, связанную с организацией продвижения товаров на новые рынки сбыта, для решения которой необходимо провести подробное изучение спроса для предлагаемых типов продукции, осуществить оценку по покупательным способностям потребителей, сделать анализ функционирования на существующем рынке организаций конкурентов и др. Проведение продвижения товара на рынке идет вместе с непрерывным наблюдением за тем, какие объемы продаж продукции, учитывается структура и уровни издержек по продвижению реализации, осуществлением анализа по эффективности интересующих мероприятий, связанных с оценкой возможного риска.

Исходя из данных анализа при проведении сопоставлений по плановым параметрам и действительным состоянием объектов в маркетинговой среде происходит создание сигнальной информации. Когда будут установлены причины возникающих отклонений, для того, чтобы их устранить, происходит выполнение соответствующих мероприятий, которые отражаются в регулирующей информации. Следует сказать, что различные управляющие данные передают руководству организации, которое осуществляет требуемые меры.

Проведение сбора информации для системы, связанной с постоянным наблюдением и хранением маркетинговых данных имеет заметное место среди большинства маркетинговых операций, поскольку он определяется разными с точки зрения характера источниками информации. Перед тем, как начинать текущее наблюдение при работе по маркетинговой деятельности, важно провести обозначение цели исследования и определить круг вопросов, основываясь на которых будут накапливаться данные, другими словами, дается глубину изучения и вид информации, которая отображает состояние и развитие объектов, связанных с наблюдением.

Развитие стратегии информатизации исходит из разработки в соответствии с миссией и целями организации, которые указаны в в основной стратегии фирмы.

В том случае, когда такой документ по информатизации разработали формально, тогда возникают риски того, что продвигаемые технические проекты будут слабо со-

гласованы с перспективными целями развития компании, то есть с ними будут связаны интересы отдельных руководителей или сотрудников предприятия.

Развитие проекта в рамках информационно-коммуникационных технологий требуется обязательно сопровождать обучением работников в таких направлениях:

- проведение обучения специалистов, связанных с группой внедрения и поддержки;
- проведение обучения для конечных пользователей, которые будут работать с новой системой.

При осуществлении обучения требуется предварительно сделать обсуждение для целей и задач, связанных с проектом, а также тех положительных результатов, которые будут возникать после того, как он будет реализован, для того, чтобы продемонстрировать обучаемым в необходимость внедряемых изменений. Проведение обучения специалистов, которые внедряют проект, сформирует базу для того, чтобы эффективно и качественно выполнялись работы в рамках этого проекта. При внедрении систем управления на основе информационных технологий проведение обучения по использованию системы даст возможности безболезненного перехода на новые технологии и сведения простоев, связанных с освоением системы, к минимальным величинам.

Хорошо продуманное обучение и проведение информирования персонала по проекту в рамках информационно-коммуникационных технологий ведут к сокращению влияния факторов сопротивления нововведениям во внутренней среде компании.

На основе стратегии информатизации определяются цели, задачи, а также работа фирмы в области использования информационно-коммуникационных технологий. В ней также есть перечень ключевых направлений и основных этапов по информатизации, временные рамки, критерии и другая необходимая информация по осуществлению их реализации [7, 8].

В рамках информационных потоков предприятия, которые определены на основе анализа бизнес-процессов управления организации и определения критериев к функциональности системы управления, возникают возможности количественной оценки объема информации, которая циркулирует в системе. Далее определяются требования тому, какая производительность у оборудования (сетевое и пользовательское) и какая пропускная способность у сети.

Потом происходит уточнение требований, чтобы было соответствие для параметров производительности взятому программному обеспечению и соответствующим технологиям.

Список литературы

1. Кострова В.Н. Оптимизация распределения ресурсов в рамках комплекса общеобразовательных учреждений / В.Н. Кострова, Я.Е. Львович, О.Н. Мосолов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 8. С. 174-176.
2. Львович Я.Е. Системно-деятельностный подход к процессу управления функционирования и развития вуза / Я.Е. Львович, И.Я. Львович, В.Г. Власов, В.Н. Кострова // Инновации. 2003. № 3. С. 34-42.
3. Львович Я.Е., Кострова В.Н. Подход к процессу подготовки специалистов на основе средств автоматизированного обучения / Я.Е. Львович, В.Н. Кострова // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 3. С. 5-8.
4. Львович Я. Реформирование образования: опыт региона / Я. Львович // Народное образование. 2007. № 1. С. 69-75.
5. Львович Я.Е., Кострова В.Н. Формирование подсистемы дистанционного обучения в вузе / Я.Е. Львович, В.Н. Кострова // Дистанционное и виртуальное обучение. 2001. № 2. С. 13.
6. Преображенский Ю.П., Преображенская Н.С., Львович И.Я. Некоторые аспекты информатизации образовательных учреждений и развития медиакомпетентности преподавателей и руководителей / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. Т. 9. № 5-2. С. 134-136.
7. Смирнов П.В. Информационные технологии поддержки проектной деятельности в системе образования / П.В. Смирнов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 221.
8. Тамбовцев Г.А. Современные процессы в образовательной среде / Г.А. Тамбовцев // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 235-236.
9. Цепковская Т.А. Проблемы построения автоматизированных обучающих систем / Т.А. Цепковская, Е.И. Чопорова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 1(16). С. 20.
10. Черников С.Ю. Использование системного анализа при управлении организациями / С.Ю. Черников, Р.В. Корольков // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2014. № 2 (5). С. 16.

УДК 004

ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССЕИВАЮЩИХ СВОЙСТВ ОБЪЕКТОВ**Панкова В.А.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: valeriapanckowa@yandex.ru*

Дана классификация методов, применяемых при оценке рассеивающих свойств объектов. Указаны три характерных областей, в которых исследователи могут наблюдать размеры рассеивателей. Рассматривается задача рассеяния электромагнитной волны на объекте, представленном совокупностью независимых отражателей, расположенном на опорно-поворотном устройстве. Приведены выражения, описывающие особенности использования радиоголографического подхода, при учете изменения структуры поля облучения в процессе измерений, позволяющие провести расчет радиолокационного изображения. Рассмотрен также второй подход к получению радиолокационного изображения, который состоит в том, что задача восстановления рассматривается как обратная. Элементы оператора искажений находятся из вида выражения, описывающего прямой процесс формирования поля вторичного излучения объекта. Проводилась оценка разрешающей способности локальных отражателей в виде точечного источника.

Ключевые слова: восстановление изображений, обратная задача, радиоголографический подход**THE POSSIBILITIES OF DETERMINING THE SCATTERING PROPERTIES OF OBJECTS****Pankova V.A.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: valeriapanckowa@yandex.ru*

The classification of methods used in the evaluation of the scattering properties of objects is given. There are three characteristics of the region, which can be the size of the lens. We consider the problem of scattering of electromagnetic waves on the object represented by a collection of independent reflectors mounted on the support-rotary device. Expressions are given that describe the use of features radioholographic approach, taking into account changes in the structure of the irradiation field in the measurement process, allowing the calculation of the radar image. The paper describes also a Second approach to obtaining the radar image, which consists in the fact that the task of rebuilding is considered as reverse. Elements of the operator of the distortions are of a kind expression that describes a direct process of formation of secondary radiation fields of the object. We assessed the resolution of local reflectors in the form of a point source.

Keywords: image restoration, inverse problem, radioholographic approach

Рассматриваемые методы при оценке рассеивающих свойств объектов можно условным образом разбить по трем классам. Первый из них связан с асимптотическими методами. Среди них применяют геометрическую оптику, физическую оптику, геометрическую теорию дифракции [1, 7]. Ко второму классу относятся строгие методы – интегральных преобразований, методы, базирующиеся на интегральных уравнениях. И еще, к третьему классу относят комбинированные методы.

В качестве примера подобных подходов можно указать метод стационарного функционала Ю. Швингера, различные гибридные способы, в которых сочетают целую совокупность методов и др.

Выделяют три характерных области, в пределах которых могут быть размеры рассеивателей L : квазистатическая (по-другому ее называют релеевской), тогда $L/(\lambda \ll 1)$; резонансная, тогда $L/\lambda (\lambda \sim 1)$; квазиоптическая, тогда $L/(\lambda \gg 1)$ (λ – является длиной радиоволны).

Для квазистатической области решения задач могут получиться на базе решений

волновых уравнений (уравнений Гельмгольца), но решения аналитическим способом можно достичь не всегда и необходимо использовать численное решение.

Для резонансной области (ее рассматривают как трудную в исследовательских задачах) во многих случаях прибегают к методу разделения переменных или методу интегральных уравнений.

Для квазиоптической области могут быть использованы два вида способов: лучевые и волноводные. Лучевые методы, в основном могут быть представлены геометрической оптикой и ее уточнениями.

Множество экспериментальных методов, связанных с определением характеристик вторичного излучения может быть подразделено по методам: проведение натурных измерений; использование масштабных электродинамических моделирований; масштабных акустических моделирований.

В методах натурных измерений выделяют два подхода: динамические и статические измерения.

Снятие динамических характеристики происходит для процессов реальных поле-

тов, при этом необходимо применять соответствующие приборы.

Снятие статических характеристик происходит [2, 5] на испытательных полигонах. Идет закрепление объектов на необходимых высотах по отношению к земной поверхности на основе тросов или применяются покрытые слабоотражающими материалами колонны, их [4, 6] и поворотные устройства соединяют.

Реализацию метода масштабного электродинамического моделирования осуществляют при помощи полигонных установок, которые являются аналогичными применяемым при процессах натурального статического моделирования или для безэховых камерах.

В методе гидроакустического моделирования используют аналогии акустических и электромагнитных волновых процессов в изотропных средах.

Увеличивающиеся возможности в области радиолокационных сенсоров и растущие значения пропускной способности каналов беспроводной связи определяют непрерывный рост объемов данных по изображениям, которые передаются в радиолокационные центры обработки. При таких условиях актуальной может считаться автоматизация, тех основных операций по анализу и осуществления интерпретации радиолокационных изображений (РЛИ), их на настоящее время выполняют квалифицированные эксперты.

Объект, представленный совокупностью независимых отражателей, расположен на

опорно-поворотном устройстве (рис. 1). Антенна А располагается в дальней зоне, создает поле облучения и осуществляет прием рассеянного объектом поля в наборе $k = 0 \dots N_k - 1$ точек. Задачей является определение амплитудно-фазового распределения (АФР) поля вторичного излучения объекта в рабочей зоне D по массиву E_k зарегистрированных отсчетов диаграммы обратного рассеяния (ДОР).

При использовании радиоголографического подхода, с учетом изменения структуры поля облучения в процессе измерений, расчет РЛИ можно провести следующим образом [8, 9]:

$$E^V(x_i, y_j) = \sum_k E_k^V(x_i, y_j) \frac{E^{\text{пл}}(x_i, y_j)}{E_k^{\text{обл}}(x_i, y_j)}, \quad (1)$$

$$E_k^V(x_i, y_j) = \frac{\exp(+2jk\sqrt{(x_i - x_k)^2 + (y_j - y_k)^2})}{\sqrt{(x_i - x_k)^2 + (y_j - y_k)^2}},$$

где x_i, y_j – точки изображения, $i = 0 \dots N_i - 1$, $j = 0 \dots N_j - 1$, E_k^V – АФР в области D, восстанавливаемое с k-й точки наблюдения, $E_k^{\text{обл}}(x_i, y_j)$ – АФР антенны при расположении антенны в k-й точке наблюдения, $E^{\text{пл}}$ – АФР плоского поля, распространяющегося в направлении $\varphi = 0$, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, λ – длина волны, $x_k = R \cos \varphi_k$, $y_k = R \sin \varphi_k$ – координаты точки наблюдения, R – расстояние до объекта, удовлетворяющее условию дальней зоны, φ_k – угол наблюдения.

После подстановок (1) принимает вид

$$E^V(x_i, y_j) = \sum_{k=0}^{N_k-1} E_k^r(x_i, y_j) \frac{\exp(+2jk\sqrt{(x_i - x_k)^2 + (y_j - y_k)^2})}{\sqrt{(x_i - x_k)^2 + (y_j - y_k)^2}}. \quad (2)$$

Выражение (2) представляет основу для синтеза первого алгоритма восстановления РЛИ.

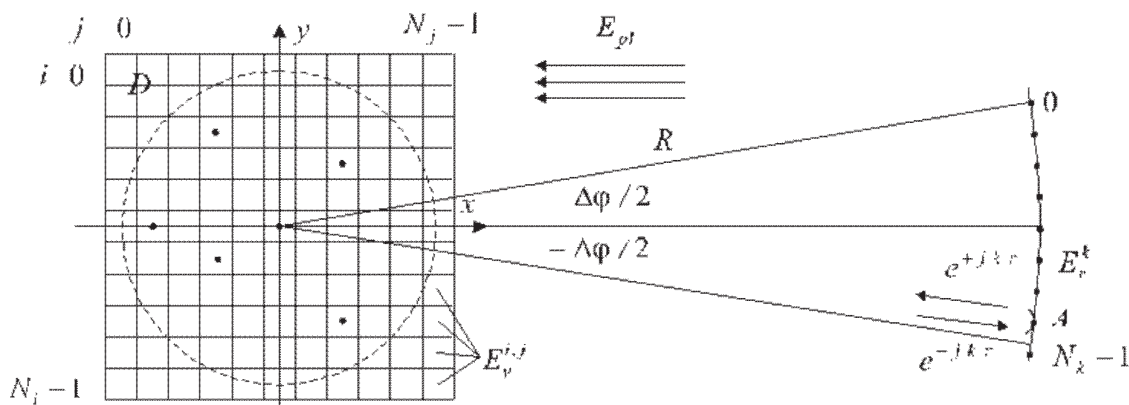


Рис. 1. Схема рассеяния электромагнитных волн на объекте

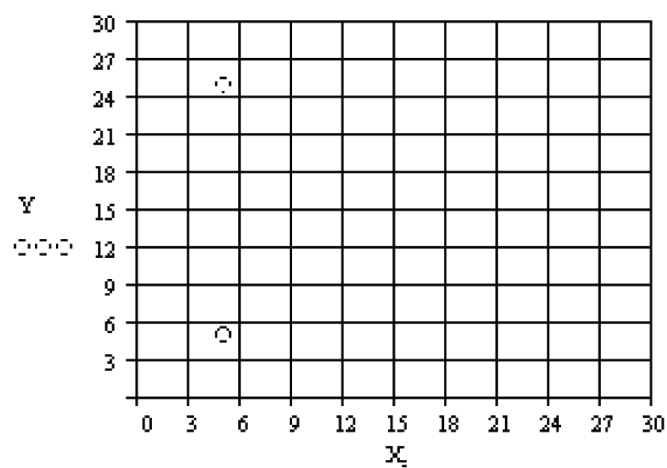


Рис. 2. Расположение локальных отражателей

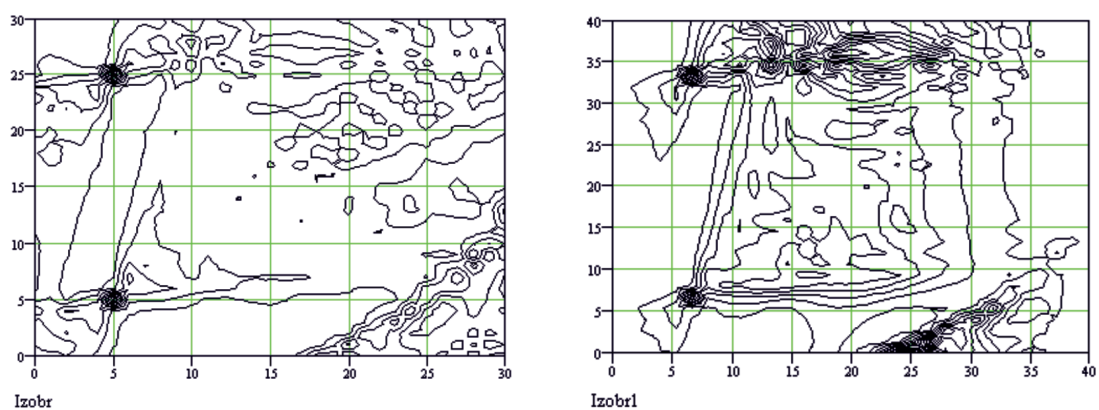


Рис. 3. Результаты восстановления изображения на основе первого (а) и второго (б) алгоритмов

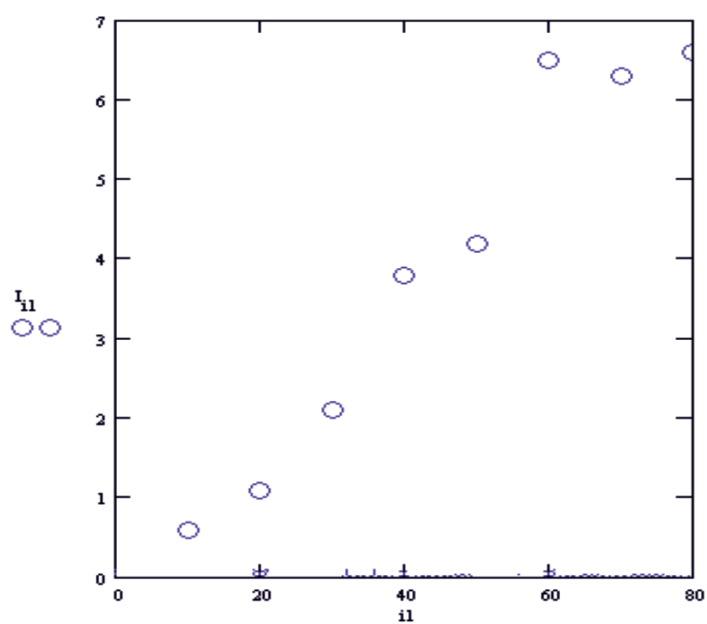


Рис. 4. Результаты восстановления максимума второго источника

Второй подход к получению РЛИ заключается в рассмотрении задачи восстановления как обратной.

Отсчеты зарегистрированного массива E_k^r , $k = 0..N_k - 1$, представляют «смазанный» образ РЛИ. Элементы оператора искажений A находятся из вида выражения, описывающего прямой процесс формирования поля вторичного излучения объекта.

$$E(x_k, y_k) = \sum_{s=1}^S E_s^0 \frac{\exp(-2jk\sqrt{(x_s - x_k)^2 + (y_s - y_k)^2})}{\sqrt{(x_s - x_k)^2 + (y_s - y_k)^2}}, \quad (3)$$

где E_s^0 – поле вторичного излучения (неизвестное) в рабочей зоне радиолокационного измерительного комплекса, s – индекс, принимающий значение $0..S-1$, $S = N_{i-1}N_{j-1}$

В последнем выражении

$$A_{s,k} = \frac{\exp(-2jk\sqrt{(R\cos(\phi_j) - x_s)^2 + (R\sin(\phi_k) - y_s)^2})}{\sqrt{(R\cos(\phi_k) - x_s)^2 + (R\sin(\phi_k) - y_s)^2}}, \quad (4)$$

– элементы обратного оператора, где $k = 0..K$, $i = 0..N_i - 1$.

Строится обобщенная матрица системы линейных уравнений

$$\bar{A} = \begin{cases} (A^*)^T (A(A^*)^T + \delta)^{-1}, K > S \\ (A(A^*)^T + \delta)^{-1} (A^*)^T, K < S \end{cases} \quad (5)$$

где δ – параметр регуляризации. Параметр регуляризации $\delta = 10^{-10}$.

Далее определяется восстанавливаемое изображение

$$J = \bar{A} E_{s1}, \quad (6)$$

где $E_{s1} = E_s(E_k, y_k)$.

С использованием алгоритмов (1)-(2) и (3)-(6) проводилась оценка разрешающей способности локальных отражателей [3, 10] в виде точечного источника. Расстояние до локального отражателя составляло $R = 500\lambda$, сканирование проводилось в плоскости $X, Y = 1\lambda..30\lambda$. Видно (рис. 4), что значение максимума второго источника зависит практически линейно от сектора углов наблюдения.

Список литературы

1. Аббас Д.Х. Разработка подсистемы САПР для проведения анализа рассеивающих свойств объектов с поглощающими покрытиями на основе факетной модели / Д.Х. Аббас, А.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2(17). С. 10.
2. Воронов А.А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопас-

- ности / А.А. Воронов, И.Я. Львович, Ю.П. Преображенский, В.А. Воронов // Информация и безопасность. 2006. Т. 9. № 2. С. 8-11.

3. Глотова Т.В. О некоторых характеристиках методов трассировки лучей / Т.В. Глотова // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 223-224.

4. Ермилов Е.В. Риск-анализ распределенных систем на основе параметров рисков их компонентов / Е.В. Ермилов, Е.А. Попов, М.М. Жуков, О.Н. Чопоров // Информация и безопасность. 2013. Т. 16. № 1. С. 123-126.

5. Калашников А.О. Атаки на информационно-технологическую инфраструктуру критически важных объектов: оценка и регулирование рисков / А.О. Калашников, Е.В. Ермилов, О.Н. Чопоров, К.А. Разинкин, Н.И. Баранников // монография / под ред. чл.-корр. РАН Д.А. Новикова. Воронеж, Издательство: ООО «Издательство «Научная книга», 2013, 159 с.

6. Львович И.Я. Основы информатики / И.Я. Львович, Ю.П. Преображенский, В.В. Ермолова / учебное пособие, Воронеж, Издательство: Воронежский институт высоких технологий, 2014, 339 с.

7. Пахомова А.С. Целенаправленные угрозы компьютерного шпионажа: признаки, принципы и технологии реализации / А.С. Пахомова, О.Н. Чопоров, К.А. Разинкин // Информация и безопасность. 2013. Т. 16. № 2. С. 211-214.

8. Преображенский А.П. Моделирование и алгоритмизация анализа дифракционных структур в САПР радиолокационных антенн / А.П. Преображенский // Воронеж, Издательство: Издательско-полиграфический центр «Научная книга» (Воронеж), 2007, 248 с.

9. Преображенский А.П. Исследование возможности определения формы объекта в окрестности восстановления локальных отражателей на поверхности объектов по их диаграммам обратного рассеяния / А.П. Преображенский // Телекоммуникации. 2003. № 4. С. 29-32.

10. Шутов Г.В. Характеристики методов трассировки лучей / Г.В. Шутов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 238-239.

УДК 004.896

ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РОБОТОВ**Тамбовцев Г.А.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: tambovtzevgeorgy@yandex.ru*

В последние десять лет происходит активное внедрение роботизированных систем в разные области деятельности людей. В работе рассматриваются характеристики использования роботизированных систем в современных условиях. Указаны некоторые базовые характеристики по различным сферам применения. Для промышленных роботов могут быть выделены такие основные характеристики: грузоподъемность, то есть та максимальная масса, которую он может поднять; число степеней подвижности, связанное с тем, какое суммарное число есть поступательных и вращательных движений манипулятора; рабочая зона, связанная с тем пространством, в рамках которого проходит движение манипулятора. Отмечается, что роботы могут применяться при создании различных радиоэлектронных устройств. Указаны особенности механических компонентов робота. Роботы могут быть спроектированы в рамках учебно-исследовательских систем автоматизированного проектирования.

Ключевые слова: робот, проектирование, управление, устройство**SOME APPLICATIONS OF INTELLIGENT ROBOTS****Tambovtsev G.A.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: tambovtzevgeorgy@yandex.ru*

In the last ten years there has been active implementation of robotic systems in various fields of human activity. The work considers the characteristics of the use of robotic systems in modern conditions. Identifies some basic characteristics according to different applications. For industrial robots can be highlighted the following main characteristics: capacity, i.e. the maximum weight he can lift; number of degrees of freedom associated with a sum of translational and rotational movements of the manipulator; the working area related to the space in which takes place the movement of the manipulator. It is noted that robots can be used in the creation of various electronic devices. Features of the mechanical components of the robot. Robots can be designed within the teaching and research of computer-aided design.

Keywords: robot, design, control, device

В сферу робототехники входит весьма большой класс машин, если рассматривать от простых игрушек до полным образом автоматизированных производств (автоматическим образом управляемые электростанции, беспилотный космический корабль, автоматический подводный аппарат, ЭВМ, которая играет в шахматы – подобные системы мы можем рассматривать как роботы).

В области робототехники системы, связанные с очувствлением и искусственным интеллектом имеют достаточно большое применение. Необходимо отметить такие направления по развитию интеллектуальных роботов:

1. Промышленные роботы, которые функционируют в производственных сферах и ими идет замена людей при исполнении технологических операций. Интеллект таких роботов состоит в их способностях в автоматическим образом делать распознавание качества обработанных поверхностей, проводить контроль режимов обработки и делать коррекцию их в зависимости от того, какая поставлена цель, например, осуществлять минимизацию погрешностей,

проводить уменьшение по энергозатратам, делать выбор технологий обработки в зависимости от того, какой тип деталей и каковы требования по ее выходным характеристикам.

Подобные механизмы дают возможности для расширения функциональных возможностей станочного оборудования и при существовании систем управления, которые оснащены компонентами искусственного интеллекта, такое оборудование становится близко к интеллектуальным роботам.

2. Понятно, что только к интеллектуальным роботам мы можем отнести робото-тележки, которые перемещаются по поверхности космических планет при условиях непредсказуемой обстановки и они выполняют операции по сбору информации о местностях, на базе которой ими идет определение направления своего движения.

3. Существуют игровые роботы, которые используют спортсмены при тренировках. Роботы, которые играют в гольф, теннис, шахматы, могут показаться не предназначенными для того, чтобы заменять людей на производстве. Но когда выполняются игровые задачи, происходит от-

работка структуры искусственных машин, их силовых возможностей, быстродействия и интеллектуальные способности.

Даже при том, что существует множество успехов в разработках, нельзя говорить о том, что наступает эра автономных интеллектуальных роботов. В качестве основных сдерживающих факторов следует назвать трудности в областях интерпретации знаний, машинном зрении, адекватном хранении и обработке трехмерной информации.

В последние десять лет происходит активное внедрение роботизированных систем в разные области деятельности людей. При этом в первую очередь подобная тенденция связана с тем, что существует стремительный скачок в том, как происходит развитие компьютерной и микропроцессорной техники.

В современных концепциях, касающихся вопросов обеспечения безопасности весьма большая роль принадлежит тому, как используются мобильные робототехнические средства. Это обусловлено возможностями того, чтобы была круглосуточная готовность подобных роботов, возрастающей ценностью человеческой жизни. Стоимость роботов непрерывным образом уменьшается. Для подводной робототехники последние 10 лет характерны тем, что происходит переход от обычных технических решений к передовым, которые основаны на новых открытиях в областях, относящихся к физике, информатике, химии. Проведение внедрение подобных технологий дало возможности для того, чтобы происходил пересмотр концепции применения подводных технических систем, когда исследуются океанские глубины, но при этом поднимается на существенно более высокий уровень безопасность во взаимоотношениях человека и океана.

Проведенный анализ современных литературных источников показывает, что создание роботов можно рассматривать еще с давних времен. Например, еще в античной Греции были созданы водяные часы, в которых происходило движение фигур.

Уже много позже в 18 веке во Франции создали механические куклы. Через век Никола Тесла сконструировал лодку, которая дистанционно управлялась.

Современное слово «робот» было введено писателем Карелом Чапеком. Он рассмотрел возможности использования механических слуг.

Целью данной работы является анализ возможностей использования роботов в современных условиях.

В настоящее время проведение автоматизации процессов производства в машиностроительной отрасли может считаться довольно сложной, но в какой-то мере решаемой проблемой [4, 5].

При рассмотрении способов ее решения, необходимо, чтобы для современных средств автоматизации шло развитие по двух направлениям: проведение автоматизации создаваемого и действующего оборудования для того, чтобы увеличивалась его эффективность и формирование новых комплексов и процессов, которые автоматизированы и дают возможности решения задач при заданных требованиях к тому, какая производительность, надежность и точность для выполняемых работ с обеспечением необходимой гибкости в производстве.

То, насколько эффективна автоматизация довольно сильно зависит от того, как проведена организация производственного процесса целиком, насколько комплексно и правильно для всех звеньев в технологической цепочке проведено внедрение средств автоматизации, какова созданная система организации производства, допускает ли она принятие решений для низшего уровня, с тем, чтобы ликвидировать простои вне плана.

В рассматриваемой ситуации промышленные роботы являются универсальным средством, дающим возможности проведения комплексной автоматизации. Следует понимать, что эти роботы позволяют автоматизировать сложный ручной труд, а также применяются там, где традиционные средства автоматизации неприменимы, или вредные условия труда.

Для промышленных роботов могут быть выделены такие основные характеристики:

1. Грузоподъемность, то есть та максимальная масса, которую он может поднять;
2. Число степеней подвижности, связанное с тем, какое суммарное число есть поступательных и вращательных движений манипулятора;
3. Рабочая зона, связанная с тем пространством, в рамках которого проходит движение манипулятора.

Промышленными роботами могут выполняться основные технологические операции, связанные со сваркой, окраской, сборкой и т.д.,

Роботы могут проводить различные вспомогательные операции, связанные с загрузкой-выгрузкой технологического оборудования, обслуживанием транспорта и т.д.

Роботы могут применяться в военном деле [2]. Это беспилотные летательные аппараты, или могут быть роботы-саперы. Также создаются роботы-танки, которые могут иметь в своем составе больше зарядов, чем обычные машины.

Роботы могут использоваться для операций диагностики [6]. Можно провести проверку сложного электронного оборудования за очень небольшое время, причем программа испытаний и тестов легко меняется. Если обнаружили дефекты, то в этом случае происходит останов контролирующего устройства и определяют причины поломки.

К настоящему времени роботы уже активно применяются в медицине. Есть две сферы, где они используются:

1. Телехирургия, когда хирург использует робота при операциях.

2. Хирургия с малым вмешательством.

Проведение операций роботами происходит через весьма малые отверстия, их называют «замочными скважинами». В результате практически нет послеоперационных рубцов. Причем число операций, которые можно проводить с использованием роботов, непрерывно растет.

Роботы могут применяться при создании различных радиоэлектронных устройств [8, 9].

Существуют определенные трудности с выводом речи роботом, хотя к настоящему времени, особенно в Японии, в этом направлении сделаны определенные шаги [10].

Следует отметить, что если человек слушает речь с каким-то акцентом, или голос, который ему незнаком, то тогда ему необходимо привыкнуть к такой речи. При этом если строить модель распознавания, необходимо обращать внимание на значение того, что произносится, а не на произношение.

При распознавании изображений роботов можно использовать соответствующие способы и алгоритмы [1, 3, 7].

В составе робота есть механическая часть и система управления этой механической частью, которая, в свою очередь, получает сигналы от сенсорной части. Механическая часть робота делится на манипуляционную систему с захватным устройством или технологическим инструментом и систему перемещения.

В состав робота во многих случаях входят манипуляторы, которые содержат звенья двух видов:

– звенья, ведущие к поступательным движениям,

– звенья, ведущие к вращательным движениям.

Для обеспечения движения звеньев могут использоваться различные виды приводов: пневматические, гидравлические и электрические.

Для управления роботами могут быть использованы разные способы:

– применение адаптивного управления, когда используется сенсорный модуль,

– применение программного управления, когда нет сенсорного модуля и работа робота идет по строгому алгоритму,

– применение методов искусственного интеллекта,

– применение дистанционного управления (с участием человека).

Роботы могут быть спроектированы в рамках учебно-исследовательских САПР.

Выводы

В работе проведен анализ характеристик современных роботов, указаны сферы их применения. Характерной особенностью использования роботов является использование их для тех работ, где необходима автоматизация.

Список литературы

1. Зяблов Е.Л. Разработка лингвистических средств интеллектуальной поддержки на основе имитационно-семантического моделирования / Е.Л. Зяблов, Ю.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 024-026.
2. Зубрякова Е.В. О возможностях компьютерного моделирования чрезвычайных ситуаций при разработке рекомендаций по их предотвращению / Е.В. Зубрякова // Успехи современного естествознания. 2012. № 6. С. 107.
3. Паневин Р.Ю. Реализация транслятора имитационно-семантического моделирования / Р.Ю. Паневин, Ю.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 057-060.
4. Пантелеев А.В. Анализ путей повышения эффективности функционирования предприятия с использованием систем SAP / А.В. Пантелеев, В.Н. Кострова // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 137-139.
5. Преображенский Ю.П. Формулировка и классификация задач оптимального управления производственными объектами / Ю.П. Преображенский, Р.Ю. Паневин // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 5. С. 99-102.
6. Преображенский Ю.П. Формирование решающих правил интеллектуальной поддержки решений врача при исследовании многокритериальных клинических объектов / Ю.П. Преображенский, М.М. Шаталов // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 077-079.
7. Преображенский Ю.П. Оценка эффективности применения системы интеллектуальной поддержки принятия решений / Ю.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 5. С. 116-119.
8. Рючин А.С. Проблемы проектирования радиоэлектронных устройств / А.С. Рючин // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 45-53.
9. Салеев Д.В. Управление качеством технологического процесса производства интегральных микросхем / Д.В. Салеев // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 53-57.
10. Свиридов В.И. Основные характеристики методов распознавания голоса / В.И. Свиридов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2013. № 2. С. 4.

УДК 621.396:004.9

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН В МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Тупицина Т.В.

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: tupitzina6tatjana@yandex.ru

В работе обсуждаются возможности использования систем автоматизированного проектирования при разработке систем мобильной связи. Разработан алгоритм оценки степеней затухания радиоволн в городских застройках для нескольких базовых станций. Точность того, как происходит позиционирование абонента с тем, чтобы достичь максимальной мощности, поступающей от базовой станции, определяется шагом дискретизации по углам. В созданном алгоритме не проводится учет естественных помех, которые появляются при распространении радиоволн, в том числе и для широкополосных сигналов. Приведена схема подсистемы оптимизации систем мобильной связи. Указаны входные параметры в модуле расчета уровня сигнала по беспроводным системам связи. Дана схема взаимодействия модулей при расчете уровня сигнала. Отмечается, каким образом может быть учтен вклад краевых волн.

Ключевые слова: мобильная связь, автоматизированное проектирование, алгоритм, сигнал

THE FEATURES OF PROPAGATION OF RADIOWAVES IN WIRELESS NETWORKS

Tupitsina T.V.

Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: tupitzina6tatjana@yandex.ru

The paper discusses the possibility of using computer-aided design in the development of mobile communication systems. The algorithm of evaluating degrees of attenuation of radio waves in city buildings for multiple base stations is proposed. The accuracy of the positioning of the subscriber, in order to achieve maximum power received from the base station, is determined by the discretization step at the corners. The generated algorithm is not performed due to the natural interference that appear when the propagation of radio waves, including for broadband signals. The diagram of the subsystem of optimization of mobile communication systems is given. The input parameters in the calculation of the signal level in wireless communication systems are specified. A diagram of interaction of modules when calculating the level of the signal is shown. It is noted how can be taken into account the contribution of edge waves.

Keywords: mobile communications, computer-aided design, algorithm, signal

В используемых сейчас САПР [3, 4] для того, чтобы осуществлять оценки распространения радиоволн применяются различные модели, причем для них не во всех случаях учитывают разные промышленные и природные помехи.

Вследствие того, что параметры, применяемые для того, чтобы определять уровни помех, характеризуются сложными зависимостями, весьма актуально вносить точное количественное определение уровня помех и их множества.

Среди сформированных моделей помех, которые мы наблюдаем в каналах связи, можно указать проведение ослабления сигналов в передающих и приемных фидерах, импульсные помехи, узкополосные (селективные) помехи, перекрестные помехи, эффекты возникновения экосигналов.

С использованием таких моделей помех, мы можем осуществить описание основных компонентов по промышленным и природным факторам, которые оказывают влияние на особенности распространения радиоволн.

Если в указанных моделях делать учет лучей, которые соответствуют наибольшему появляющемуся уровню сигнала, то

можно достичь уменьшения числа итераций при проведении расчетных процессов.

Когда распространяются радиоволны в городских застройках, то необходимо проводить учет степени их затухания. С использованием математических подходов мы сформировали алгоритм оценки степеней затухания радиоволн в городских застройках. Для того, чтобы проводить расчеты уровней полей для определенных секторов углов рассматривались соотношения, основанные на лучевом подходе.

На основе комплексного алгоритма можно проводить учет нескольких базовых станций. В таких случаях эффекты интерференции радиоволн будет приводить к формированию весьма сложной картины распределения мощности идущих радиоволн.

Точность того, как происходит позиционирование абонента с тем, чтобы достичь максимальной мощности, поступающей от базовой станции, определяется шагом дискретизации по углам.

В созданном алгоритме не проводится учет естественных помех, которые появляются при распространении радиоволн (это относится и к широкополосным сигналам).

Основные этапы алгоритма следующие:

1. Задание исходных данных, связанных с возможным размещением базовых и мобильных станций.

2. Расчет характеристик распространения на основе лучевого метода и метода краевых волн.

3. Оптимизация расчетов, связанных с учетом лучей, вносящих большую часть мощности в передаваемый сигнал, и с установлением зон максимальных значений сигнала.

4. Выдача рекомендаций по расположению базовых станций.

В качестве входных параметров в модуле расчета уровня сигнала по беспроводным системам связи будут использоваться следующие параметры [5, 6]:

1. Параметры первой группы:

– координаты базовой станции;

– параметры используемого оборудования.

2. Параметры второй группы:

– координаты мобильной станции;

– ширина в основной улице;

– ширина в второстепенной улице;

– количество перекрестков, которые идут по главной и второстепенной улицам до мобильной станции;

– координаты перекрестков;

– число лучей, которые соединяют базовую станцию и мобильную станцию.

Для определения суммарного уровня сигнала, в соответствии с используемой моделью, полный набор лучей соединяющих базовую и мобильную станции делится на две группы:

– лучи, которые переотражаются вдоль главной и второстепенной улиц;

– лучи, которые переотражаются вдоль главной улицы, дифрагируют на углах зданий и переотражаются вдоль второстепенной улицы.

Для эффективной работы «Модуля расчета уровня сигнала», выделим функцию поиска количества отражений лучей и их длин в отдельный модуль – «Модуль оптимизации». Следовательно, расчет уровня сигнала будет выполняться в соответствующем модуле (рис. 2).

Указанный алгоритм будет универсальным, в нем автоматическим способом происходит учет по широкому диапазону разных входных параметров.

В качестве преимущества рассматриваемого способа мы можем указать то, что он предоставляет возможности для осуществления оценок (проводят «машинные эксперименты») характеристик в беспроводных системах связи без того, чтобы проводить реальные «натурные» эксперименты.

Вообще говоря, можно сделать уточнение алгоритма с использованием моделей распространения радиоволн – краевые волны [7, 9], ползущие волны, проведение диффузного отражения, отражения от земной поверхности. Также, можно сделать уточнение многократных переотражений по волнам внутри строений, но, видимо, их вклад в распространяющееся основное поле как минимум на 15 дБ меньше, чем для волн, которые имеют только одно отражение. Подобные дополнительные уточнения потом можно представить как дополнительные модули с соответствующими характеристиками затухания радиоволн.

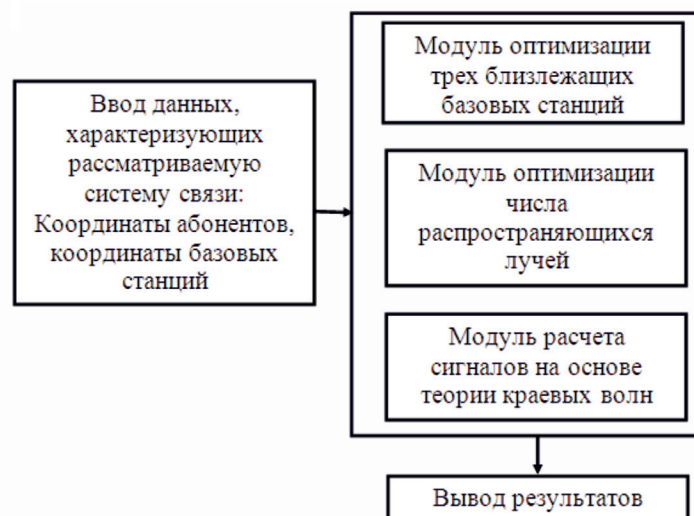


Рис. 1. Схема подсистемы оптимизации систем мобильной связи

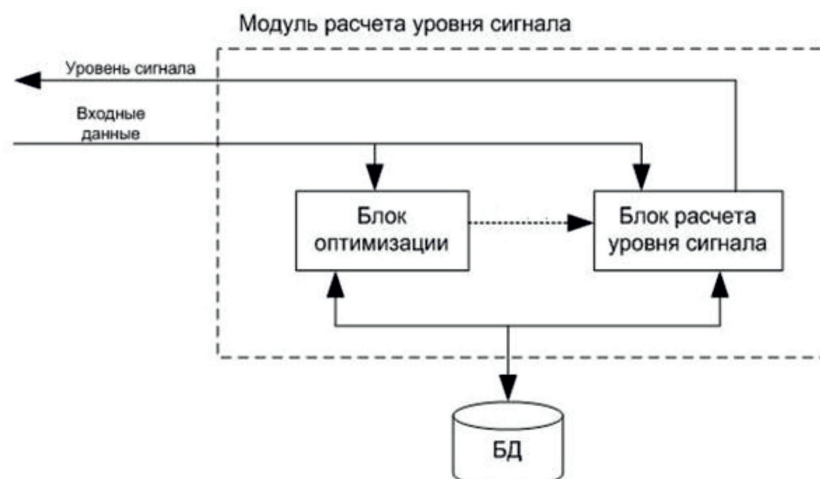


Рис. 2. Схема взаимодействия модулей при расчете уровня сигнала

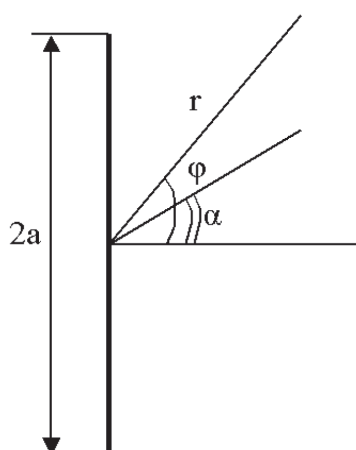


Рис. 3. Схема рассеяния электромагнитных волн на двумерной полоске

Поле, рассеянное двумерной полоской, рассчитывается с использованием следующих выражений [8, 9]

$$E_z = E_{0z} \cdot [f(1) \cdot \exp(ika(\sin \alpha - \sin \varphi)) + f(2) \cdot \exp(ika(\sin \alpha + \sin \varphi))] \times \frac{\exp(i(kr + \pi/4))}{\sqrt{2\pi kr}} \quad (1)$$

где

$$f(1) = \frac{\cos\left(\frac{\alpha + \varphi}{2}\right) - \sin\left(\frac{\alpha - \varphi}{2}\right)}{\sin \alpha - \sin \varphi},$$

$$f(2) = -\frac{\cos\left(\frac{\alpha + \varphi}{2}\right) + \sin\left(\frac{\alpha - \varphi}{2}\right)}{\sin \alpha - \sin \varphi},$$

α – угол падения, φ – угол наблюдения, $k = 2\pi/\lambda$ – постоянная распространения электромагнитной волны [1, 2, 8], r – расстояние до точки наблюдения, a – размер половины полоски (рис. 3).

Список литературы

1. Алимбеков А.Р. Интеграция ГИС и САПР в беспроводных системах связи / А.Р. Алимбеков, Е.А. Авдеев, В.В. Шевелев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 1(16). С. 12.
2. Гащенко И.А. О моделировании в сотовых системах связи / И.А. Гащенко // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 222-223.
3. Львович И.Я. Разработка информационного и программного обеспечения САПР дифракционных структур и радиолокационных антенн / И.Я. Львович, А.П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 12. С. 63-68.
4. Львович И.Я. Разработка принципов построения САПР дифракционных структур и радиолокационных антенн / И.Я. Львович, А.П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 12. С. 125-127.
5. Львович Я.Е. Алгоритм расчета количества лучей в методе трассировки лучей / Я.Е. Львович, И.Я. Львович, А.П. Преображенский, С.О. Головинов // Информационные технологии. 2011. № 8. – С.40-42.
6. Львович Я.Е. Исследование метода трассировки лучей для проектирования беспроводных систем связи / Я.Е. Львович, И.Я. Львович, А.П. Преображенский, С.О. Головинов // Электромагнитные волны и электронные системы. 2012. №7. – С.47-52.
7. Преображенский А.П. Моделирование характеристик рассеяния объектов, в состав которых входят кромки / А.П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2016. № 2(13). С. 7.
8. Шутов Г.В. Характеристики методов трассировки лучей / Г.В. Шутов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 238-239.
9. Stefanovic J. The technique of calculation the parameters of the electromagnetic the fields scattered by the body with complex form in the near zone / J. Stefanovic, E. Ruzitsky // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2(17). С. 7.

УДК 621.396

**ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ
НА БАЗЕ РАДИОГОЛОГРАФИЧЕСКОГО ПОДХОДА****Тупицина Т.В.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: tupitzina6tatjana@yandex.ru*

Одним из возможных путей решения проблемы распознавания объектов, которые удалены на большие расстояния, является использование совокупности параметров сигналов, отраженных от облучаемых объектов. В данной работе проводится решение задачи, связанной с построением изображений объектов на основе радиоголографического подхода. С использованием интеграла Кирхгофа записывается выражение для поля, распространяющегося от объекта. Объект представляется в виде совокупности нескольких локальных источников. В качестве опорной волны идет выбор выбирается сферической волны. Для расчета восстановленного изображения используется интеграл Кирхгофа. В рамках соответствующего алгоритма были проведены расчеты по восстановлению амплитудного и фазового распределения нескольких локальных источников, в том числе, когда плоскость расположения источников и плоскость голограммы составляют некоторый угол.

Ключевые слова: радиоголографический подход, восстановление изображений, распространение электромагнитных волн

**THE FORMATION OF RADAR IMAGES OBJECTS ON THE BASIS
OF RADIOHOLOGRAPHIC APPROACH****Tupitsina T.V.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: tupitzina6tatjana@yandex.ru*

One of the possible solutions to the problem of recognition of objects that are removed at great distances, is the use of a set of parameters of the signals reflected from irradiated objects. This research provides the solution of the problem related to the imaging of objects based on radioholographic approach. Using the Kirchhoff integral is written the expression for the field propagating from the object. The object is considered as a set of multiple local sources. As the reference wave is chosen in a spherical wave. To calculate the restored image uses the Kirchhoff integral. In the framework of the corresponding algorithm were calculated to restore the amplitude and phase distribution of several local sources, including when the plane of the arrangement of sources and plane holograms are a certain angle.

Keywords: radiologicheskii approach, image restoration, and propagation of electromagnetic waves

Проектирование и оценка эффективности современных радиолокационных систем невозможны без априорного знания характеристик рассеяния наблюдаемых объектов. При этом одним из путей решения проблемы распознавания объектов, удаленных на большие расстояния, является использование совокупности параметров сигналов, отраженных от облучаемых объектов [2-5]. Зная структуру принятых сигналов, можно определить размеры объекта, свойства отражения поверхности объекта и т.д.

В настоящее время при построении различных радиолокационных измерительных систем используются радиоголографические методы. При этом появляется возможность восстановления объекта путем сканирования по определенной области пространства. Голограмма получается в результате интерференции монохроматического излучения, рассеянного объектом и опорного пучка, падающего на голограмму, минуя объект [1, 6, 8].

Целью данной работы является построение алгоритма восстановления нескольких независимых источников с использованием опорного источника.

Для формирования голограммы необходимы:

- источник монохроматических колебаний для облучения объекта;
- источник опорных колебаний, когерентных с колебаниями, которыми облучается объект;
- индикатор для фиксации интерференционного рельефа, возникающего при взаимодействии опорных колебаний и колебаний, дифрагированных на объекте.

Для объектов, характеризующихся сложной формой проведение вычислений полей дифракции с привлечением строгих электродинамических методов может привести к математически сложным задачам. В этой связи была проведена разработка алгоритмов синтеза голограмм объектов со сложной формой, которые базируются на приближенных способах с привлечением интеграла Кирхгофа [6, 7, 9].

Пусть особенности отражающих свойств объекта могут быть описаны на основе функции $t(x, y, z)$. В этом случае, на базе интеграла Кирхгофа, есть возможность записи поля от объекта таким образом

$$E_0(P) = \int_L t \frac{\exp(-jkr)}{r} \cos(\hat{n}r) d\ell, \quad (1)$$

где k – является волновым числом, P – точкой наблюдения, L – поверхностью, которая ограничивает объект, r – расстоянием от точки наблюдения до исследуемого объекта [6, 7], n – нормалью к поверхности.

При математическом моделировании мы будем представлять объект в виде совокупности M локальных источников, которые характеризуются комплексным коэффициентом рассеяния t_j и они располагаются на расстоянии r_j от точки P , которая лежит на голограмме. Представление интеграла имеет наглядный физи-

ческий смысл, то есть интеграл заменяется суммой (2)

$$E_0(P) = \sum_{j=1}^M t_j \frac{\exp(-jkr_j)}{r_j} \cos(\hat{n}_j r_j) \Delta \ell_j. \quad (2)$$

В качестве опорной волны выбираем сферическую волну, которая задается точечным источником, находящимся в точке $S(x_s, y_s, z_s)$. При этом поле опорной волны для точки P на голограмме записываем

$$E_s(P) = \frac{e_s z_s}{r_s^2} \exp(-jkr_s), \quad (3)$$

где e_s – является амплитудой в опорной волне, r_s – расстоянием от точки S до точки P .

Для функции интенсивности в плоской голограмме имеем

$$I(P) = |E_s + E_0|^2. \quad (4)$$

Для расчета восстановленного изображения используется интеграл Кирхгофа [6, 7]

$$E_\Sigma(\xi, \eta, L_1) = e_{s_1} z_{s_1} \int_0^{a_x} \int_0^{a_y} I(x_1, y_1) \frac{\exp(-jk(r_{s_1} + r_1))}{r_{s_1}^2 r_1} \cos(\hat{n}_1 r_1) dx_1 dy_1, \quad (5)$$

где a_x, a_y – является соответствующей апертурой голограммы по x и y , e_{s_1} – является амплитудой точечного источника в восстанавливающей волне, который находится в точке $S_1(x_{s_1}, y_{s_1}, z_{s_1})$:

$$r_{s_1} = \sqrt{(x_1 - x_{s_1})^2 + (y_1 - y_{s_1})^2 + z_{s_1}^2}, \quad r_1 = \sqrt{(x_1 - x_0 - \xi)^2 + (y_1 - y_0 - \eta)^2 + (z_0 - L_1)^2}. \quad (6)$$

Для эквидистантной плоской голограммы, которая находится в плоскости $z = 0$ расчет координат точек отсчета происходит так:

$$x_{1q_x} = q_x \delta_x, \quad y_{1q_y} = q_y \delta_y, \quad q_x = 1, 2, \dots, Q_x, \quad q_y = 1, 2, \dots, Q_y, \quad Q_x = \frac{a_x}{\delta_x}, \quad Q_y = \frac{a_y}{\delta_y}, \quad (7)$$

где δ_x, δ_y – является шагом решетки для осей x и y . Может быть при этом любой другой закон по выбору точек отсчета в голограмме.

Когда интеграла заменяют суммой, получаем

$$E_\Sigma = e_{s_1} r_{s_1} \sum_{q_x=1}^{Q_x} \sum_{q_y=1}^{Q_y} I(q_x \delta_x, q_y \delta_y) \cdot \frac{\exp(-jk(r_{s_1} + r_1))}{r_{s_1}^2 r_1} \cos(\hat{n}_1 r_1) \delta_x \delta_y. \quad (8)$$

Для координат восстанавливающего источника имеем (9):

$$x_V = 2 \cdot Lg - x_s, \quad y_V = y_s, \quad z_V = z_s, \quad (9)$$

где Lg – является расстоянием от плоскости, в которой лежат источник до плоскости, в которой анализируется голограмма.

Основываясь на вышеизложенном было проведено формирование алгоритма численного расчета и создана машинная программа, позволяющая проводить модели-

рование восстановления объектов на базе опорного источника.

В рамках рассмотренного алгоритма были проведены расчеты по восстановлению нескольких локальных источников (рис. 1).

Случай, приведенный на рис. 2, а (восстановление амплитудного распределения) и рис. 2, б (восстановление фазы), соответствует сканированию по всем возможным значениям координат области ($1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$).

Случай, приведенный на рис. 3 (восстановление амплитудного распределения), соответствует сканированию лишь по точкам пространства, где в действительности находились локальные источники.

Восстановление амплитудного распределения (рис. 4, а) и восстановление фазы (рис. 4, б), соответствует случаю, когда плоскость расположения источников и плоскость голограммы составляют угол 41° .

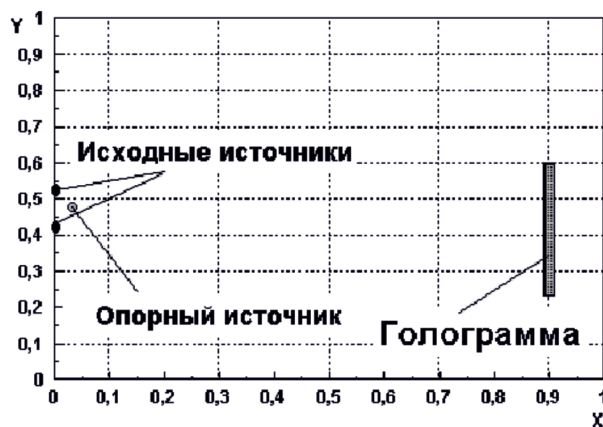


Рис. 1. Схема расположения двух локальных источников и опорного источника

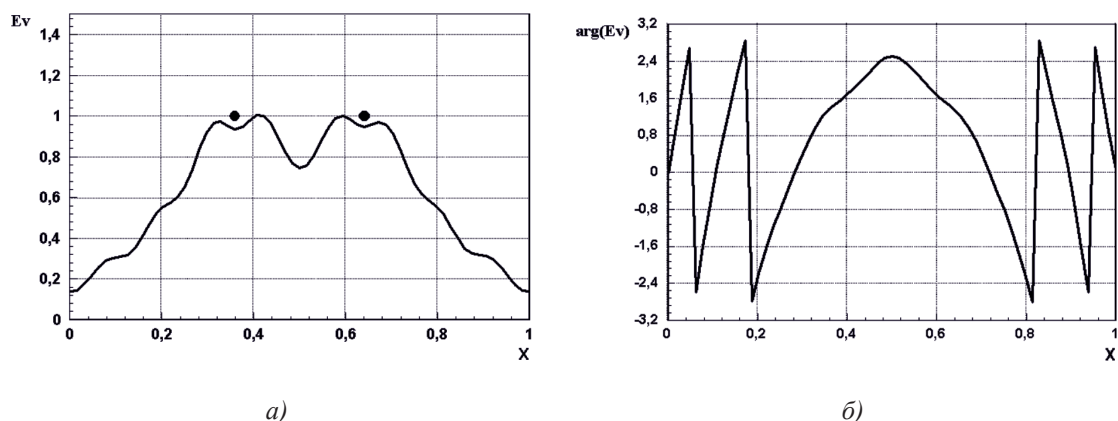


Рис. 2. Восстановление амплитудного (а) и фазового (б) распределения двух локальных источников

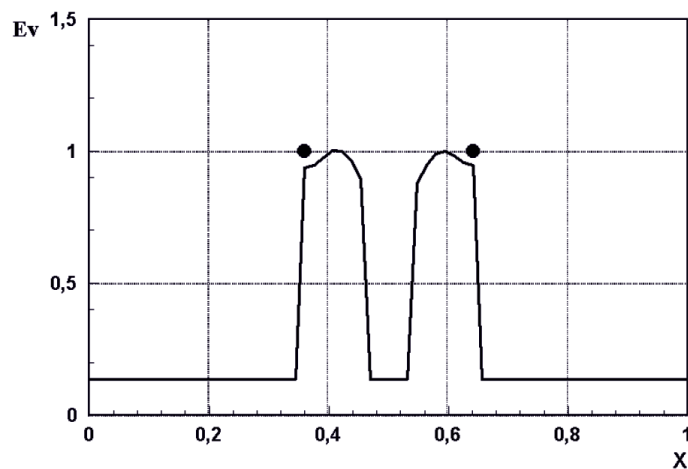


Рис. 3. Восстановление амплитудного распределения двух локальных источников при сканировании по области пространства, где расположены эти локальные источники

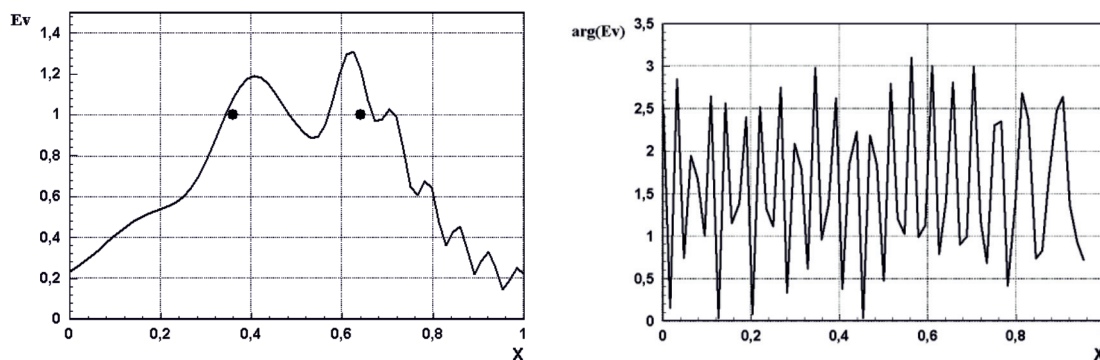


Рис. 4. Восстановление амплитудного распределения (а) и фазы (б), когда плоскость расположения источников и плоскость голограммы составляют угол 41°

Выводы

В работе на основании известной литературы построен алгоритм, на основании которого проведено восстановление нескольких независимых источников. Проведено исследование зависимости восстановления независимых источников от области сканирования. Расчет проводился с использованием метода опорного источника (голографический подход).

Список литературы

1. Кульнева Е.Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е.Ю. Кульнева, И.А. Гашенко // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 50.
2. Преображенский А.П. Построение радиолокационных изображений объектов / А.П. Преображенский, Ю.П. Хухрянский // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2005. Т. 1. № 8. С. 20-23.
3. Преображенский А.П. Оценка возможности выделения изотропных отражателей на поверхности объектов /

А.П. Преображенский // Информационные технологии моделирования и управления. 2005. № 3 (21). С. 463-468.

4. Преображенский А.П. Алгоритмы прогнозирования радиолокационных характеристик объектов при восстановлении радиолокационных изображений / А.П. Преображенский, О.Н. Чопоров // Системы управления и информационные технологии. 2004. Т. 17. № 5. С. 85-87.

5. Сафронов Г.С. Введение в радиоголографию / Г.С.Сафронов, А.П.Сафронова // М.: Сов. радио, 1973.

6. Вековищева К.В. Распознавание изображений сигналов, имеющих сложную форму / К.В. Вековищева, В.В. Костюченко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 1(16). С. 17.

7. Щербатых С.С. Применение методов обработки сигналов с помехами / С.С. Щербатых // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 241-242.

8. Stefanovic J. The technique of calculation the parameters of the electromagnetic the fields scattered by the body with complex form in the near zone / J. Stefanovic, E. Ruzitsky // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2(17). С. 7.

9. Секушина С.А. О возможностях применения гибридизации в электродинамике / С.А. Секушина // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 234-235.

УДК 82-3

КНИГА «ПЛАНЕТА АФОН» МИГЕЛЯ SEVERO О ПРАВОСЛАВИИ**Абдулов А.Б.**

*Научный руководитель – к.т.н. доцент Калугина С.А.,
кафедра торговой политики ФГБОУ ВПО «РЭУ им Г.В. Плеханова»
ФГБОУ ВПО «РЭУ им Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: sawok.abd@mail.ru*

В статье проводится научный многоаспектный анализ одного из самых оригинальных произведений современной российской литературы. В рассматриваемой книге говорится о возникновении монастырского комплекса на Афоне, особенностях управления и быта этого своеобразного государства. В исследуемой книге писателя Мигеля Severo «Планета Афон» повествуется о паломничестве автора на Афон, приводятся размышления автора о православии, истории и политике.

Ключевые слова: Афон, православие, Мигель Severo, «Планета Афон», паломничество, современная российская проза, Русская Православная Церковь

THE BOOK «PLANET OF AFON» OF MIGEL SEVERO ON ORTHODOXY**Abdulov A.B.**

Russian Economic University Named after G.V. Plekhanov, Moscow, e-mail: sawok.abd@mail.ru

The scientific multidimensional analysis of one of the most original works of modern Russian literature is conducted in the article. In the examined book talked about the origin of monasterial complex on Afon, features of management and way of life of this original state. In the investigated book of writer Mihel Severo «Planet Afon» is narrated about the pilgrimage of author on Afon, reflections over of author are brought about Orthodoxy, history and politics.

Keywords: Afon, Orthodoxy, Mihel Severo, «Planet Afon», pilgrimage, modern Russian prose, Russian Orthodoxy Church

Актуальность данной работы связана с тем, что Русская Православная Церковь занимает все более активную позицию и заполняет идеологический вакуум, который существовал в 1990-е гг. [4, с. 145].

В свете таких событий, как прошедшее 1000-летие со дня кончины св. равноапостольного князя Владимира Крестителя Руси, установления ему в прошлом 2016 г. памятника в Москве на Боровицком холме, всё возрастающем интересе в обществе к Рождественским чтениям, а также грядущем столетии восстановления Патриаршества в России, всё большее внимание вызывает православная литература [5, с. 192].

В православной литературе особое место занимают произведения, посвященные паломничествам к святым местам. Среди большого числа подобных работ выделяется роман «Планета Афон» русского писателя, скрывающегося под псевдонимом Мигель Severo.

Целью данной статьи является научный анализ вышеназванного романа, который является оригинальным, захватывающим текстом и без преувеличения читается на одном дыхании.

Научная новизна данной статьи заключается в том, что впервые дается анализ этого неординарного романа, который читается легко и наполнен тонким юмором, занима-

тельными историческими фактами и всё это сочетается с напряженной событийной фабулой.

Автор, как уже говорилось выше, скрывается под специально неправдоподобным псевдонимом: Мигель Severo. Однако, известно, что на самом деле, автор – публицист, общественный деятель, его статьи можно найти на сайте «Русская народная линия», в сборниках научных работ, таких как «Государство и церковь» и др. [6, с. 171].

Автор – русский православный паломник, описывает свое путешествие на Святую Гору Афон, прозванную «Садом Божией Матери». Автор излагает историю Афона, его место и роль в историческом пути Православной Церкви и духовной жизни православных христиан разных национальностей, языков и церквей – и греков и русских.

Автор, представляется читателю как «Ваш Покорный Слуга», он начинает своё путешествие с тщательнейшего размышления о предстоящем паломничестве и значении его для своей души. Далее он знакомит читателя с Афоном и начинает знакомство с вопроса: «С чего начинается Афон?».

И здесь он обращает внимание читателя на афонский флаг с гербом в виде двуглавого орла на золотом фоне. Это изображение показывает преимущество Афона и тра-

диции двух греческий Церквей от времён Восточной Римской Империи. После падения Константинополя центр Вселенского Православия переместился на север в Русь, и этот герб подчёркивал преемство России от Восточной Римской Империи, которую лишь очень много позже называли Византией под влиянием иезуитской пропаганды. Однако православные греки по сей день называющие себя ρωμαιοι, а не ελληνας, то есть, римляне, а не греки, считают Афон живым осколком древнего Восточного Рима. Для автора, как и для большинства русских, греков, болгар и многих других православных народов, Афон олицетворяет надежду на Возрождение того Православного Рима, который древле наводил ужас не оружием и армией, а Крестом и ектлесией прихожан, который был воплощением Церкви Воинствующей. Афон представляется автору как островок постоянного и живого Богообщения, как отдельная планета, но в то же самое время влияющая на жизнь всех народов Земли, как Луна влияет на приливы и отливы воды на нашей планете.

Однажды, когда в День памяти Св. равноапостольного великого князя Владимира, Крестителя Руси, священник храма Благовещения Пресвятой Богородицы в Федосьино отец Александр (внучатый племянник российского новомученика и исповедника Петра Зверева, архиепископа Воронежского), после совершения Божественной Литургии и заказной панихиды в Пыхтинской часовне Праведного Лазаря Четверодневного, освящал квартиру главного героя, увидев икону Пресвятой Богородицы Феодоровскую, отец Александр взглянул на неё, как завороченный, и неожиданно для главного героя говорит ему: «Тебе нужно обязательно побывать на Афоне». Автор воспринимает эти слова как благословение с Неба – с этого дня он вспоминает упомянутый разговор каждый день, но откладывает поездку на Афон ради паломничества к Туринской Плащанице. Наконец, автор с «благочестивым, но гордым» молодым человеком» по имени Дмитрий собирается в путешествие. До этого он приходит к старой знакомой автора, матушке Евгении в паломническую службу «Святая Земля», где и знакомится со своим будущим попутчиком. Случайно оказавшийся при нём загранпаспорт становится тем знаменем, которое воплощает давешнюю мечту в жизнь. В дальнейшем главный герой переживает новое духовное рождение, как некогда Алексей Маресьев, Герой Советского Союза, который учился заново

ходить после ампутации обеих ног в результате ранения во время боевого вылета.

Автор романа рассказывает об удивительных монастырях и их насельниках, попутно делясь своими впечатлениями от пережитого в Уделе Пресвятой Богородицы. В одном из монастырей Афона – Костамоните живёт известный старец – отец Филарет. Иноки про него рассказывают удивительные истории – старец прозревал будущие монашеские подвиги проходящих к нему людей, исцелял бесноватых и больных.

По поводу названия обители и его основателя существует несколько преданий. Одно из них гласит, что ктиторм монастыря был Константин Великий (IV век) и, соответственно, обитель должна именоваться Костамонит. Некоторые исследователи считают, что монастырь называется так из-за произрастающих вокруг каштанов. По другой легенде, монастырь основал монах, звавшийся Кастамон, либо пришедший из Кастамоны.

В последующие века поддержку монастырю оказывали различные правители: Сербские князья Георгий Бранкович и Анна Человеколюбивая, сербский архистратиг Радич, ставший монахом Костамонита и другие знатные вельможи.

Во времена турецкого ига, из-за непосильных налогов и всяческих притеснений, обитель пришла в глубокий упадок. В 1666 году, по свидетельству митрополита Самосского Иосифа, в Костамоните оставалось всего 6 монахов. Монастырь стал общежительным с 1818 года, после того, как настоятелем Хрисанфом было вложено много сил для его восстановления.

В начале XIX века значительные денежные средства монастырю выделяла Василика, жена Али-паши – номинального вассала Османской империи, благодаря чему была отстроена большая часть монастыря. Следующий настоятель Симеон, прекрасный хозяйственник, смог собрать в конце XIX века большие пожертвования и реконструировать большинство зданий, а также расчитаться с долгами обители.

Среди икон монастыря чудотворный образ святого Стефана VIII века, прибывший чудесным образом из Палестины. Также в обители хранятся две древние иконы Божьей Матери – «Одигитрия» XII века и «Предвозвестительница» («Антифоне-трия»), с которой связана легенда. Однажды в монастыре закончилось масло, монахи не могли даже разжечь лампы. Через

свою икону Пресвятая Богородица оповестила епископа Агафона, чтобы братия не печалилась, Она не оставит обитель без заступничества. В тот же день пустой сосуд под иконой наполнился маслом.

Святые монастыря: частица Животворящего Креста Господня и багряницы Христовой, мощи апостола Андрея Первозванного, великомучеников Артемия, Пантелеймона, Прокопия, священномученика Харалампия, святителей Иоанна Златоуста и Иакова Персаянина, мучеников Христофора, Трифона, Кира и других святых, находящиеся в изящных ковчегах.

Библиотека обители содержит 110 рукописей, из которых 14 написаны на пергаменте, и более 5000 печатных книг. В ризнице хранится старинное церковное облачение, священные сосуды, кресты, медальоны, древняя византийская плащаница, Евангелие в драгоценном окладе – дар Василики, множество документов разных периодов.

В конце своего паломнического путешествия автор приводит свои размышления на исторические и политические темы, такие, как Великая Отечественная Война и история войн Новейшего времени, включая причины двух чеченских кампаний. В частности, Автор разговаривая со своим другом, так анализирует конфликт между Россией и Грузией: «Пойми, Луиджи, для нас, русских, Иверия (Грузия) – это не просто шестьдесят тысяч квадратных километров территории, это Удел Пресвятой Богородицы! Это Новый Афон, у которого неразрывная связь со Святой Горой. Поэтому потерять связь с Абхазией мы никак не могли, а вступление Грузии в НАТО грозило необратимыми последствиями. Также и Южная Осетия: осетинский народ поделили между двумя государствами, забыв спросить их согласия на это». Для главного героя истории – это пространство борьбы духовных сил, а не арена политических соревнований. Заканчивает герой своё повествование о душеполезном паломническом путешествии, рассказом о своих планах паломнических поездок по Европе и обещанием непременно ещё раз встретиться с читателем: «Од-

нако мы не прощаемся. До новых встреч в эфире».

Таким образом, проведённое исследование православного романа «Планета Афон» Мигеля Severo позволяет сделать следующие выводы:

1. Писатель Мигель Severo является одним из самых оригинальных мыслителей современной России [8]. Его творчество актуально и востребовано. Его роман должен прочесть каждый.

2. Изучение романа «Планета Афон» Мигеля Severo позволяет яснее понять ход русской истории в целом, причины событий на Украине и многие другие. Не в экономике, не во внешней политике, а именно в Православии видит писатель М. Severo причину самобытности русской истории [2, с. 14].

3. С точки зрения автора статьи, необходима популяризация работ самобытного оригинального писателя М. Severo «Планета Афон» среди студентов в частности, и молодежи [3, с. 40] в целом, для осмысления хода русской истории и значения православия [1, с. 37].

Список литературы

1. Барина Н.В. Инновации в высшем образовании. // Инновационное развитие российской экономики Материалы конференции, VI Международной научно-практической форум. 2013. С. 36-39.
2. Ермолов А.Ю. Лабиринты модернизации. // Российская история. 2014. № 1. С. 12-17.
3. Косорукова М.И. Роль культуры в воспитании молодежи в современной России // В сборнике: Гуманитарное образование в экономическом вузе. Материалы IV Международной научно-практической заочной интернет-конференции. 2016. С. 38-46.
4. Косорукова М.И. Культура России на рубеже XX-XXI вв.: тенденции и перспективы (Общая характеристика) // В сборнике: Гуманитарные науки в современном образовании: проблемы, решения, перспективы развития сборник научных трудов. Москва, 2014. С. 144-148.
5. Косорукова М.И. Культурное наследие России как ресурс её возрождения и развития. // Наука и школа. № 6, 2013. С. 188-193.
6. Косорукова М.И. Национальная идея и ее роль в развитии русской культуры за рубежом России (20 – 30-е гг. XX века). Диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук. М., 2004.
7. Мария Магдалинова. Дети перестройки. Предупреждение. М., 2017.
8. URL: mariamagdalena.ru, ozon.ru.

УДК 82:316

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КНИГИ В.И. ХОЛОДНОГО «РУССКАЯ ВСЕМИРНАЯ ИДЕЯ И УКРАИНСКИЙ СЕПАРАТИЗМ»**Абдулов А.Б.**

*Научный руководитель – к.ф.н. доцент Галухин А.В.,
кафедра истории и философии ФГБОУ ВПО «РЭУ им Г. В. Плеханова»
ФГБОУ ВПО «РЭУ им Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: sawok.abd@mail.ru*

В данном научном исследовании рассматриваются социальные проблемы в книге В.И. Холодного «Русская всемирная идея и украинский сепаратизм». Изучение истории России с т. з. философской аксиологии, как это делает В. И. Холодный, способствует более глубокому пониманию современности и помогает избежать повторения потрясений в будущем. С точки зрения автора статьи, необходима популяризация работ самобытного оригинального русского философа В. И. Холодного среди студентов для осмысления хода русской истории

Ключевые слова: социальные проблемы, В.И. Холодный, русская идея, соборность, украинский сепаратизм, аксиология

SOCIAL PROBLEMS OF THE BOOK OF V.I. COLD «RUSSIAN ALLPEACE IDEAS AND UKRAINIAN SEPARATISM»**Abdulov A.B.**

Russian Economic University Named after G.V. Plekhanov, Moscow, e-mail: sawok.abd@mail.ru

In this scientific research examined problems are social in a book V.I. Kholodniy the «Russian world idea and Ukrainian separatism». Study of history of Russia with т. of з. to the philosophical axiology, as it does V.I. Kholodniy, assists the deeper understanding of contemporaneity and helps to avoid the reiteration of shocks in the future. From the point of view of author of the article, popularization of works of the original original Russian philosopher V.I. Kholodniy is needed among students for a comprehension motion of Russian history.

Keywords: social problems, V.I. Kholodniy, Russian idea, collegiality, Ukrainian separatism

В свете событий, произошедших в Украине в 2014 г., особую актуальность имеют произведения, где дается объяснения историческому ходу событий и проводится скрупулезный анализ геополитических изменений. В этом ракурсе особую актуальность приобретают работы известного философа Василия Ивановича Холодного (1938 г. р.), такие как «Русская всемирная идея и украинский сепаратизм», «Тайна как бытие и путь» и др. Особое значение имеет то, что вышеназванный философ родился на Украине (Верхние Серогозы), долгое время жил и работал в Киеве и может анализировать все украинские политические процессы, так сказать, изнутри.

Целью данной статьи является анализ работ Василия Ивановича Холодного, выдающегося мыслителя нашего времени, чьи труды законно занимают место в одном ряду с произведениями А.С. Панарина, А.А. Зиновьева, А.И. Солженицына, А.А. Проханова, Е.С. Холмогорова и других философов начала XXI века.

Научная новизна работы заключается в анализе произведений В. И. Холодного, посвященных исследованию истории и современности России с точки зрения аксиологии, никто не проводил анализа этих сто-

рон творчества вышеназванного русского философа. Кроме того, необходимо отметить, что вышеназванный мыслитель прославился своими оригинальными исследованиями в области ценностной философии, изучении творческого наследия Аксакова, сущности соборности, русской идеи и еще целом ряде философских и политических проблем.

Подробная биография мыслителя Василия Ивановича Холодного его книги есть в интернете на сайтах vikiakademic.ru, ozon.ru и др. [11].

В.И. Холодный входит в философский клуб, где состоят и другие известные мыслители, которые признают неоспоримый вклад В.И. Холодного в российскую философскую науку, такие как Самсин А.И. [12, с. 60], Маслин М.А. [9, с. 40], Бессонов Б.Н. [2] и многие другие [8, с. 192; 3, с.53; 10, с.33].

Практическая значимость данного исследования состоит в том, что изучение философских работ В. И. Холодного, его мнения о ходе российской истории, например, о причинах революционных потрясений 1917 г., о взаимоотношениях России и Укра-

ины, позволяют лучше понять их избежать повторения ошибок.

Практической значимостью работ В.И. Холодного является его способность выявлять и объяснять психологические, мировоззренческие, идеологические и политические проблемы через призму аксиологических интенций, представленных в историко-философском процессе. При анализе историко-философского материала В. И. Холодный акцентирует внимание на глубинном аксиологическом (ценностном) моменте [13].

В.И. Холодный считает, что русской ментальности присущи триединое ощущение Вечности, духовная солидарность и индивидуальная уникальность, иррационализм, неукротимый поиск Смысла жизни, совесть, страдание и сострадание, чувство вины и покаяния, самоосуществление личности и народов, согласно их призванию. И целый ряд вечных ценностей, главная из которых соборная (общинная) ментальность, которая противостояла западному индивидуализму [14, с. 87].

Роевое начало (тяга к коллективизму) является для России залогом стабильности, а попытки уничтожить тысячелетнюю русскую соборность путем искусственного насаждения западных ценностей на протяжении веков подтачивали русские устои.

Холодный В.И. видит соборное самопонимание в самых разнообразных сферах жизни человека: в этнических традициях, бытовой жизнедеятельности крестьянства и т.д. Соборность – вечная аксиология, меняющаяся по форме, но не по духовно-целостному смыслу. Русский философ зафиксировал основные этапы эволюции соборности: мифологическая предсоборность; авторитарная христианско-исламская соборность; рефлексивная мирская соборность. По его мнению, «соборность» «выражает идею собрания. В его понимании, «соборность – иррациональное, духовно-целостное самопонимание человека, интегрирующее в себе изначальные архетипы человеческого существования и многовековые традиции. Именно на этой основе соборность ориентирует людей на всечеловеческое духовное единение» [15].

Особое значение имело осмысление им революции 1917 г. С т. з. В.И. Холодного, именно из-за попыток разрушить соборность, роевое начало, присущее русскому духу, революционные события 1917 г. приобрели такой масштаб и имели мировое значение. Известный журналист Дж. Рид под-

черкивал это, когда писал об Октябрьской революции: «10 дней, которые потрясли мир». Русские потрясения 1917 г. по масштабу превосходили английскую и французскую революции вместе взятые.

Такое философское переосмысление истории и политики позволяет видеть во внутреннем мире человека, традиционном образе жизни первоосновы духовного единения народов, стимулирует патриотические чувства. Соборность восходит к славянофильской философии, которую В. И. Холодный оценивает, как фундаментальную альтернативу прагматичной идеологии либеральной глобализации [7, с. 145].

Работы В. И. Холодного имеют особое значение для молодежи и студенчества [5, с. 39; 10], они побуждают к размышлению над философской, прежде всего аксиологической (ценностной) проблематикой, вырабатывают интеграционную культуру понимания [1, с. 37; 4, с. 14].

Необходимо особо подчеркнуть, что многие труды В.И. Холодного посвящены современности. Он проводит параллели между событиями 1917 г. и началом XXI в. Мыслитель отмечает, что в современном мире «кушитские» верования находят больший отклик у людей и в обществе царит дух прагматизма, утилитаризма, нацеленность на конечный результат. Вместе с тем, следует отметить, что в любую эпоху сохранялся необходимый для возрождения духа соборности традиционный человек. В.И. Холодный предвидел проблемы, которые важны не только для русской философии, но, и для каждого человека, не обязательно мыслителя, философа, человека искусства, но хоть сколько-нибудь озабоченного судьбой своего народа, Родины и мирового сообщества как такового. Проблему «русской идеи», как философской идеологии возрождения соборных ценностей и единения на их основе всех людей Земли [6, с. 108].

Таким образом, проведенное исследование научных трудов философа В.И. Холодного позволяет сделать следующие выводы:

1. Философ В.И. Холодный является одним из самых оригинальных мыслителей современной России [10]. Его творчество актуально и востребовано. Его труды должен прочесть каждый.

2. Изучение творчества В.И. Холодного позволяет яснее понять ход русской истории в целом, причины событий на Украине и многие другие.

3. Не в экономике, не во внешней политике, а именно в русской ментальности

видит философ В.И. Холодный причину революционных событий 1917 г. Именно попытки разрушить русскую соборность, русское самосознание было катализатором преобразований государственного строя в 1917 г.

4. С точки зрения автора, необходима популяризация работ самобытного оригинального русского философа В. И. Холодного среди студентов для осмысления хода русской истории [11].

5. Изучение истории России с т. з. философской аксиологии, как это делает В.И. Холодный, способствует более глубокому пониманию современности и помогает избежать повторения потрясений в будущем.

Список литературы

1. Барина Н.В. Инновации в высшем образовании. // Инновационное развитие российской экономики Материалы конференции, VI Международный научно-практический форум. 2013. С. 36-39.
2. Виниченко М.В., Бессонов Б.Н., Даниленко И.С. Имидж России в контексте исторической правды. // Центр развития социально-гуманитарных проектов. Москва, 2015.
3. Галухин А.В. Особенности построения теоретических систем в современной науке // Социально-гуманитарные знания. 2013. № 12. С. 51-64.
4. Ермолов А.Ю. Лабиринты модернизации. // Российская история. 2014. № 1. С. 12-17.
5. Косорукова М.И. Роль культуры в воспитании молодежи в современной России //В сборнике: Гуманитарное

образование в экономическом вузе. Материалы IV Международной научно-практической заочной интернет-конференции. 2016. С. 38-46.

6. Косорукова М.И. Межнациональные отношения в современной российской литературе // Государственное регулирование миграционных процессов и межнациональная политика как факторы обеспечения стабильности в современном мире: российский и зарубежный опыт. Сборник тезисов докладов и статей международной научно-практической конференции российских и зарубежных университетов и РЭУ им. Г.В. Плеханова при участии представителей государственных и муниципальных органов власти. ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». 2015. С. 107-110.

7. Косорукова М.И. Культура России на рубеже XX-XXI вв.: тенденции и перспективы (Общая характеристика) // В сборнике: Гуманитарные науки в современном образовании: проблемы, решения, перспективы развития сборник научных трудов. Москва, 2014. С. 144-148.

8. Косорукова М.И. Культурное наследие России как ресурс её возрождения и развития. // Наука и школа. № 6, 2013. С. 188-193.

9. Маслин М.А. Русская философия как единство многообразия, Тетради по консерватизму. 2016. № 2. С. 9-48.

10. Мария Магдалинова. «Дети перестройки. Предупреждение». М., 2017.

11. URL: mariamagdalena.ru, vikiacademic.ru, ozon.ru.

12. Самсин А.И., Сидоров М.Н. Философия управления. // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 1. С. 56-62.

13. Холодный В.И. Поисковая аксиологическая метафизика. М., 2016.

14. Холодный В.И. Тайна как бытие и путь. М., МГСУ. 2012 324.

15. Холодный В.И. Соборная и философская культура понимания: кризис и возрождение // Земский В. № 5. 2000.

УДК 546.03

НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**Гаглюева Д.И., Неёлова О.В.***ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: artemidiana@yandex.ru, o.neelova2011@yandex.ru*

Рассмотрены структура и физико-химические свойства нового класса перспективных металлических материалов, называемых аморфными металлами и сплавами или металлическими стеклами (метглассы). Это вещества, характеризующиеся отсутствием дальнего порядка в расположении атомов, что придает им ряд существенных отличий от кристаллических металлов. Показано, что аморфные металлические материалы характеризуются сочетанием высоких механических, магнитных, электрических свойств и исключительно высокой коррозионной стойкостью. Рассмотрены специальные методы получения аморфных металлических материалов, области их применения и перспективы дальнейших исследований. Отмечены и недостатки аморфных металлов – это их невысокая термическая устойчивость и недостаточная стабильность во времени, а также пока незначительные размеры получаемых изделий. Интерес, проявляемый специалистами к аморфным металлам, обусловлен еще и тем, что они значительно дешевле традиционных материалов, выполняющих ту же задачу.

Ключевые слова: аморфные металлы, металлические стекла, ближний порядок, сверхбыстрое охлаждение, высокие механические, электрические, магнитные свойства, коррозионная стойкость

NEW PROMISING METALLIC MATERIALS**Gagloeva D.I., Neyolova O.V.***Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz,
e-mail: artemidiana@yandex.ru, o.neelova2011@yandex.ru*

The structure and physicochemical properties of a new class of promising metallic materials, called amorphous metals and alloys or metallic glasses (metglasses), are considered. These are substances characterized by the absence of long-range order in the arrangement of atoms, which gives them a number of significant differences from crystalline metals. It is shown that amorphous metallic materials are characterized by a combination of high mechanical, magnetic, electrical properties and extremely high corrosion resistance. Special methods for the production of amorphous metallic materials, their applications and prospects for further research are considered. The shortcomings of amorphous metals are also noted – their low thermal stability and insufficient stability over time, as well as the insignificant size of the obtained products. The interest shown by experts to amorphous metals, due to the fact that they are much cheaper than traditional materials perform the same task.

Keywords: amorphous metals, metallic glasses, short-range order, ultrafast cooling, high mechanical, electrical, magnetic properties, corrosion resistance

В последние 20 лет особое внимание специалистов-материаловедов привлечено к новым неорганическим материалам, представляющим собой аморфные металлические металлы и сплавы с неупорядоченным расположением атомов в пространстве. До недавнего времени понятие «металл» связывалось с понятием «кристалл», атомы которого расположены в пространстве строго упорядоченно. Однако в 1960 г. впервые в Калифорнийском технологическом институте под руководством профессора П. Дювеза методом закалки расплава был получен аморфный сплав золото-кремний в виде металлического стекла состава $\text{Au}_{75}\text{Si}_{25}$, не имеющего кристаллической структуры [1]. Широкое признание аморфные металлические материалы получили в начале 70-х годов прошлого века, когда были разработаны высокоэффективные методы их получения в виде тонкой ленты или проволоки. С 70-х

годов такие исследования стали проводиться и в нашей стране.

Металлы и сплавы с беспорядочным расположением атомов стали называть аморфными металлическими стеклами. Металлические стекла (аморфные сплавы, стекловидные металлы, метглассы) – это металлические сплавы в стеклообразном состоянии, образующиеся при сверхбыстром охлаждении металлического расплава, когда быстрым охлаждением предотвращается кристаллизация (скорость охлаждения не менее 10^6 K/c) [3]. С помощью методов рентгеновской, нейтронной, электронной дифракции было показано, что в аморфных металлических стеклах имеется более или менее четко определяемый на расстоянии двух-трех соседних атомов так называемый ближний порядок: в аморфном металлическом сплаве элементарная ячейка, характерная для кристаллического

состояния, также сохраняется. Однако при стыковке элементарных ячеек в пространстве порядок их нарушается, и стройность рядов атомов, характерная для дальнего порядка, отсутствует [3].

Особенности структуры аморфных металлических стекол сказались и на многих физических свойствах. Металлические стекла обладают уникальным сочетанием высоких механических, магнитных, электрических и антикоррозионных свойств. Так, несмотря на то, что плотность аморфных сплавов на 1-2 % ниже плотности кристаллических аналогов, прочность их выше в 5-10 раз [2]. Металлические стекла отличаются от кристаллических сплавов отсутствием таких дефектов структуры, как вакансии, дислокации, границы зерен, и уникальной химической однородностью: отсутствует ликвация, весь сплав однофазен. Особенности строения металлических стекол обуславливают отсутствие характерной для кристаллов анизотропии свойств, высокую прочность и магнитную проницаемость, малые потери на перемагничивание.

Ещё в начале 60-х годов было показано, что можно получить аморфную структуру сплава, охлаждая жидкий расплав на холодной металлической подложке [1]. Для получения металлических стекол используются, в основном, два метода. В первом методе жидкий металл наносят на внешнюю цилиндрическую поверхность вращающегося диска (колеса), во втором – расплав извлекается вращающимся диском. Данным методом перевести в твердое аморфное состояние чистые металлические элементы трудно. Например, чистый никель удалось зафиксировать в стеклообразном состоянии только при экстремально больших скоростях охлаждения (около 10^{10} K/с). Однако сплавление элементов друг с другом, особенно с металлоидами, значительно облегчает процесс стеклообразования. Характерным в этом отношении является сплав Pd – Si. Чистый палладий не удается перевести в аморфное состояние даже при очень больших скоростях охлаждения. Но сплав палладия с 20 % кремния аморфизуется уже при скоростях охлаждения примерно 10^2 K/с. Другой способ получения металлических стекол – высокоскоростное ионно-плазменное распыление металлов и сплавов. Аморфные металлические сплавы получают в виде напыленного слоя толщиной от 1 до 1000 мкм [2].

Аморфные металлические сплавы в зависимости от состава можно разделить на две основные группы:

1. Сплавы типа металл (Fe, Ni, Co, Pd, Ni) – металлоид (B, Si, P, C) с содержанием металлоидов 15-30 ат. %. Например, Fe–B, Ni–P, Co–Si–B, Pd–Ni–P и др.). Эти сплавы являются на сегодняшний день наиболее важными в практическом отношении.

2. Сплавы типа металл – металл (Cu–Cd, Cu–Zr, Hf–Ni, Nb–Ni и др.).

Благодаря особенностям своего строения, аморфные металлы и сплавы имеют ряд отличительных свойств. Аморфные сплавы обладают уникальными механическими свойствами: они имеют высокую прочность и твердость в сочетании с высокой пластичностью при сжатии или изгибе, также имеют высокий предел прочности на растяжение, высокую усталостную прочность, высокую энергию ударного разрушения и упругости. Так, например, по своей прочности и пластичности проволока их аморфного сплава $\text{Fe}_{75}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ превосходит даже стальную рояльную проволоку. Поэтому аморфные сплавы могут найти самое широкое применение как конструкционные или специальные материалы: конструкционные материалы машинного оборудования, материалы матриц (фильер), инструментальные материалы, композитные материалы и др. [1, 3]. Но наиболее широкое применение металлические стекла нашли благодаря их магнитным и электрическим свойствам. Около 80 % промышленных аморфных сплавов применяются в качестве магнитомягких материалов, сочетающих изотропность свойств, высокую магнитную проницаемость, высокую индукцию насыщения, малую коэрцитивную силу. Их применяют для изготовления магнитных экранов, магнитных фильтров и сепараторов, датчиков, записывающих головок и др. [4].

В аморфном состоянии, несмотря на неупорядоченное расположение атомов, может возникать упорядоченное расположение магнитных моментов. Потому многие аморфные сплавы на основе железа, кобальта, никеля, а также некоторых редкоземельных металлов ферромагнитны [4]. Их поведение качественно похоже на поведение кристаллических ферромагнетиков: в них возникают магнитные домены, при перемагничивании имеется петля гистерезиса, существует точка Кюри, выше которой спонтанная намагниченность исчезает, и т.д. В аморфных сплавах отсутствуют такие барьеры для движения доменных сте-

нок при перемагничивании, как дислокации или границы зёрен, однако в роли барьеров могут выступать локальные неоднородности, магнитострикция от внутренних напряжений и т.п. Отжиг ниже температуры кристаллизации, приводящий к релаксации аморфной структуры и уменьшению внутренних напряжений, обычно уменьшает коэрцитивную силу. Однако в некоторых случаях он, наоборот, может привести к расширению петли гистерезиса из-за стабилизации границ доменов.

Беспорядок расположения атомов в виде ближнего порядка оказывает сильное влияние и на электропроводность металлических стекол. Их удельное электрическое сопротивление в 3-5 раз выше, чем у кристаллических аналогов. Это связано с тем, что при движении электронов через нерегулярную структуру аморфных металлических стекол они испытывают гораздо больше столкновений с ионами, чем в кристаллической решетке [2].

Сплавы типа металл – металл и, особенно, металл – металлоид в аморфном состоянии имеют более высокую коррозионную стойкость, чем в кристаллическом состоянии, т.к. химическая однородность, отсутствие межзёренных границ и линейных дефектов типа дислокаций увеличивает коррозионную стойкость за счет устранения локальной разности электрохимического потенциала [4, 5]. Например, аморфный сплав $\text{Fe}_{45}\text{Cr}_{25}\text{Mo}_{10}\text{P}_{13}\text{C}_7$ по стойкости превосходит даже тантал и используется в качестве электродных материалов и фильтров для работы в растворах кислот.

Аморфные металлы и сплавы можно использовать в качестве катализаторов органического синтеза, материалов для топливных элементов, а также в качестве медицинских имплантатов из-за их высокой прочности и коррозионной стойкости [1, 4].

Аморфные сплавы широко применяются в микро- и радиоэлектронике в качестве диффузионных барьеров. Металлы IV-V групп (Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta) склонны к образованию гидридов металлов. Показано, что аморфные сплавы способны абсорбировать водород на 50% больше, чем кристаллические. Использование аморфных сплавов тугоплавких металлов в качестве материалов для хранения водорода является новым и весьма перспективным направлением. Наряду с высокими механическими, ферромагнитными свойствами и высокой коррозионной устойчивостью, можно предположить, что аморфные металлы и сплавы должны обла-

дать высокой стойкостью к радиационным воздействиям, т.к. имеют неупорядоченную атомную структуру, которая позволяет сохранять неизменными характеристики материала под воздействием облучения [1].

Аморфные сплавы, обладающие высокой коррозионной стойкостью, твердостью и пределом упругости, могут быть использованы для изготовления бритвенных лезвий. Покрытия из аморфных сплавов могут быть использованы в качестве защитных покрытий металлов [1].

Аморфные металлы часто называют материалами будущего, «фантастическими материалами», что связано с уникальностью методов их получения и особыми свойствами, не встречающимися у кристаллических металлов. Однако аморфные материалы не лишены недостатков: это невысокая их термическая устойчивость и недостаточная стабильность во времени. Также недостатком являются малые размеры получаемых лент, проволоки, гранул и невозможность их сварки. Поэтому аморфные металлы не пригодны в качестве высокотемпературных материалов, а их применение, вероятно, будет ограничено только малогабаритными изделиями.

Однако полное завершение исследований по аморфным структурам еще впереди. Интерес, проявляемый специалистами к аморфным металлам, обусловлен еще и тем, что они значительно дешевле традиционных материалов, выполняющих ту же задачу (если такие материалы вообще существуют). Следует сказать, что ученых и инженеров ждет интересная и перспективная работа в области получения и исследования новых аморфных металлических материалов, в частности, получение аморфных структур, в которых отсутствует даже ближний порядок [2, 5]. Очевидно, что физико-химические свойства аморфных металлов и сплавов и возможности их практического применения ещё до конца не изучены.

Список литературы

1. Вьюгов П.Н., Дмитренко А.Е. Металлические стекла. Вопросы атомной науки и техники. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники, 2004, № 4, С. 185-191.
2. Золотухин И.В. Аморфные металлические материалы. – Соросовский образовательный журнал, № 4, 1997, С. 73-78.
3. Ржевская С. В. Материаловедение: Учеб. для вузов. – М.: Логос, 2004. – 424 с.
4. Рябов А.В., Окишев К.Ю. Новые металлические материалы и способы их производства. Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 64 с.
5. Судзуки К., Фузимори Х., Хасимото К. Аморфные металлы. / Под ред. Масумото Ц. Пер. с япон. – М.: Металлургия, 1987. – 328 с.

УДК 616.316-008.8

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ СЛЮНЫ КАК МИНЕРАЛИЗИРУЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Дзарасова М.А., Неёлова О.В.

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: dzarasova.madina777@yandex.ru, o.neelova2011@yandex.ru

Рассмотрены физико-химические свойства слюны человека, представляющей собой сложную биологическую жидкость, вырабатываемую специальными железами и выделяемую в полость рта. Показано, что слюна содержит три основных буферных систем и выполняет многообразные функции. Химический состав слюны подвержен суточным колебаниям. Приведено содержание основных неорганических компонентов в смешанной нестимулированной слюне и для сравнения в плазме крови. Показано, что слюна является минерализующей жидкостью, она перенасыщена ионами кальция и фосфат-ионами и служит источником поступления этих ионов в эмаль зуба. Слюна влияет на физические и химические свойства эмали зуба, в том числе на резистентность к кариесу. Специфические свойства и функции слюны объясняются тем, что она является коллоидной системой и имеет мицеллярное строение, состоит из устойчивых белково-минеральных частиц – мицелл. Представления о мицеллярном строении слюны позволяют объяснить механизмы поддержания и нарушения гомеостаза в системе эмаль зубов – слюна, возникновения кариеса зубов и образования зубного камня.

Ключевые слова: смешанная слюна, физико-химические свойства, минерализующая жидкость, мицеллярное строение, кариес зубов

THE SPECIFIC PROPERTIES AND FUNCTIONS OF SALIVA AS MINERALIZING FLUID

Dzarasova M.A., Neyolova O.V.

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education
North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz,
e-mail: dzarasova.madina777@yandex.ru, o.neelova2011@yandex.ru

The physico-chemical properties of human saliva, which is a complex biological fluid produced by special glands and secreted into the oral cavity, are considered. It is shown that saliva contains three main buffer systems and performs a variety of functions. The chemical composition of saliva is subject to daily fluctuations. The content of basic inorganic components in mixed unstimulated saliva and for comparison in blood plasma is given. It is shown that saliva is a mineralizing liquid, it is supersaturated with calcium ions and phosphate ions and serves as a source of these ions entering the tooth enamel. Saliva affects the physical and chemical properties of the tooth enamel, including resistance to caries. Specific properties and functions of saliva are explained by the fact that it is a colloidal system and has a micellar structure, consists of stable protein-mineral particles – micelles. Representations of the micellar structure of saliva make it possible to explain the mechanisms of maintenance and disturbance of homeostasis in the enamel system of teeth – saliva, the formation of dental caries and the formation of calculus.

Keywords: mixed saliva, physico-chemical properties, mineralizing liquid, micellar structure, dental caries

Слюна (saliva) – секрет слюнных желез, выделяющийся в полость рта. В полости рта находится биологическая жидкость, называемая ротовой жидкостью или «смешанной слюной». Смешанная слюна, кроме секрета слюнных желез, содержит клетки эпителия, лейкоциты, микроорганизмы, остатки пищи и обеспечивает нормальное функциональное состояние зубов и слизистой оболочки рта [5].

Количество и состав слюны человека изменяется в широких пределах и зависит от многих факторов: времени суток, принятой пищи, возраста человека, состояния центральной и вегетативной нервной системы, наличия заболеваний. Слюна выполняет ряд важных функций: пищеварительную, минерализующую, защитную, регулятор-

ную и выделительную. За сутки выделяется от 0,5 до 2,2 л смешанной слюны.

Смешанная слюна состоит из 98,5-99,5% воды и сухого остатка 0,5-1,5%. Уникальные свойства и функции слюны определяются наличием в ней минеральных (1/3 часть) и органических компонентов (2/3 части сухого остатка) [3]. Слюна представляет собой вязкую слегка опалесцирующую мутноватую жидкость с плотностью 1,001-1,017 г/мл. Вязкость слюны равна 1,2 – 2,4 пуаз и зависит от содержания муцина, представляющего собой высокополимеризованный гликопротеин. Вязкость слюны определяет ее поверхностные свойства и позволяет ей образовывать защитные пленки на поверхности слизистой оболочки полости рта и на эмали зубов (пелликулу).

Осмотическое давление слюны составляет от $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ осмотического давления крови (50-270 мОсмор/л).

Величина pH смешанной слюны является важнейшим показателем гомеостаза органов полости рта и в норме составляет 6,4 – 7,8 [4]. Колебания pH слюны зависят от гигиенического состояния полости рта, характера пищи, скорости секреции. При низкой скорости секреции pH слюны сдвигается в кислую сторону, при стимуляции слюноотделения – в щелочную.

Смешанная слюна содержит три буферных системы: гидрокарбонатную, фосфатную и белковую. Вместе эти буферные системы формируют первую линию защиты против кислотных или щелочных воздействий на ткани полости рта. Все буферные системы полости рта имеют различные пределы ёмкости: фосфатная наиболее активна при pH 6,8-7,0, гидрокарбонатная при pH 6,1-6,3, а белковая обеспечивает буферную ёмкость при различных значениях pH. Высокая буферная ёмкость слюны относится к числу факторов, повышающих резистентность зубов к кариесу.

Химический состав слюны подвержен суточным колебаниям. Скорость слюноотделения колеблется в широких пределах (0,03-2,4 мл/мин) и зависит от ряда факторов. Во время сна скорость секреции снижается до 0,05 мл/мин, утром возрастает в несколько раз и достигает верхнего предела в 12-14 часов, к 18 часам она снижается. У людей с низкой секреторной активностью значительно чаще развивается кариес, поэтому уменьшение количества слюны в ночное время способствует проявлению действия кариесогенных факторов. Состав слюны и секреция также зависят от возраста и пола. У пожилых людей, например, значительно повышается количество кальция, что имеет значение для образования зубного и слюнного камня. Изменения в составе слюны могут быть связаны с приемом лекарственных веществ, интоксикацией и заболеваниями. Так, при обезвоживании организма, сахарном диабете, уремии происходит резкое снижение слюноотделения.

Неорганические компоненты слюны представлены макроэлементами, содержание которых составляет более 0,01 % и микроэлементами, содержание которых составляет менее 0,001 %. К макроэлементам относятся натрий, калий, кальций, магний, сера, фосфор, хлор. Микроэлементы содержатся в слюне в сверхмалых концен-

трациях и к ним относятся медь, железо, цинк, марганец, молибден, фтор, бром, йод и др. [3]. Они могут находиться в ротовой жидкости как в ионизированной форме в виде простых (H^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , F^- , и др.) и сложных ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} , HCO_3^{2-} , SCN^- , SO_4^{2-} и др.) ионов, так и в составе органических соединений – белков, белковых солей, хелатов. Из органических веществ в слюне обнаружены простые (альбумины, глобулины) и сложные (гликопротеиды) белки и небелковые азотсодержащие компоненты – аминокислоты, мочевины, а также моносахариды и продукты их превращения – пировиноградная, лимонная и уксусная кислоты. Одним из главных белковых компонентов смешанной слюны является муцин, представляющий собой высокополимеризованный глюкпротеин. В очищенной муцине имеются углеводистые компоненты типа полисахаридов, состоящие из групп аминокликоз, аминогалактоз и сиаловой кислоты. Благодаря способности связывать большое количество воды муцины придают слюне вязкость, защищают поверхность от бактериального загрязнения и растворения фосфата кальция. Бактериальная защита обеспечивается совместно с иммуноглобулинами и некоторыми другими белками, присоединенными к муцину.

В таблице приведено содержание основных неорганических компонентов в смешанной нестимулированной слюне и для сравнения в плазме крови [2].

Особенностью смешанной слюны является преобладание содержания ионов K^+ (в 4-5 раз) и низкое содержание ионов Na^+ (в 5-10 раз) по сравнению с их содержанием в плазме крови. В смешанной слюне превалирует также содержание неорганического фосфата, гидрокарбоната, тиоцианата, йода и меди. Содержание кальция в слюне и плазме крови практически одинаково.

Катионы слюны (Na^+ и K^+) наряду с другими ионами обуславливают осмотическое давление слюны, ее ионную силу и входят в состав солевых компонентов буферных систем. Весьма важным показателем состояния слюны является ионная сила, от величины которой зависит активность ионов, в том числе и минерализующих компонентов (Ca^{2+} и HPO_4^{2-}). Установлено, что показатели активности ионов Ca^{2+} и HPO_4^{2-} в слюне намного выше, чем в плазме крови, что и обуславливает минерализующую функцию ротовой жидкости.

Содержание неорганических веществ в слюне и плазме крови

Наименование компонентов	Содержание компонентов, ммоль/л	
	Смешанная слюна	Плазма крови
Натрий	6,6-24,0	130-150
Калий	12,0-25,0	3,6-5,0
Хлор	11,0-20,0	97,0-108,0
Общий кальций	0,75-3,0	2,1-2,8
Неорганический фосфат	2,2-6,5	1,0-1,6
Общий фосфат	3,0-7,0	3,0-5,0
Гидрокарбонат	20,0-60,0	25,0
Тиоцианат	0,5-1,2	0,1-0,2
Медь	0,3	0,1
Йод	0,1	0,01
Фтор	0,001-0,15	0,15

Слюна является минерализующей жидкостью, она перенасыщена ионами кальция и фосфат-ионами и служит источником поступления этих ионов в эмаль зуба. Фосфат содержится в двух формах: в виде «неорганического» фосфата и связанного с белками и другими соединениями. Содержание общего фосфата в слюне достигает 7,0 ммоль/л, из них 70-95 % приходится на долю неорганического фосфата (2,2-6,5 ммоль/л), который представлен в виде гидрофосфата – HPO_4^{2-} и дигидрофосфата – H_2PO_4^- . Содержание кальция в слюне различно и колеблется от 1,0 до 3,0 ммоль/л. Кальций, как и фосфаты, находится в ионизированной форме и в соединении с белками. Доказано, что максимальным минерализующим эффектом обладает слюна, в которой отношение $\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}_{\text{общий}}$ составляет 0,53-0,69. Такая концентрация кальция и фосфатов необходима для поддержания постоянства тканей зуба. Этот механизм протекает через три основных процесса: регуляцию pH; препятствие в растворении эмали зуба; включение ионов в минерализованные ткани.

Слюна играет чрезвычайно важную роль в защите зубов от кариеса. Однако её роль ещё недостаточно изучена. Она является основным источником поступления в эмаль зуба кальция, фосфора и других минеральных элементов, влияет на физические и химические свойства эмали зуба, в том числе на резистентность к кариесу. Эти специфические свойства и функции слюны можно объяснить тем, что она является коллоидной системой и имеет мицеллярное строение, состоит из устойчивых белково-минеральных частиц – мицелл [1]. Каждая мицелла состоит из нерастворимого ядра, адсорбцион-

ных слоев и диффузного слоя. Нерастворимое ядро мицеллы образует фосфат кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. На поверхности ядра адсорбируются находящиеся в слюне в избытке потенциалопределяющие ионы гидрофосфата (HPO_4^{2-}). В адсорбционном и диффузных слоях мицеллы находятся ионы Ca^{2+} , являющиеся противоионами. Белки (в частности, муцин), связывающие большое количество воды, оказывают стабилизирующее действие, адсорбируясь на поверхности мицелл, и способствуют распределению всего объема слюны между мицеллами, в результате чего она структурируется, приобретает высокую вязкость, становится малоподвижной. Состав и строение мицелл фосфата кальция ротовой жидкости можно выразить следующей формулой:

$$\{[m \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2] \cdot n \text{HPO}_4^{2-} \cdot (n-x) \text{Ca}^{2+}\}^{2x-} \cdot x \text{Ca}^{2+}.$$

Устойчивость мицелл слюны зависит от pH среды [1]. В кислой среде заряд мицеллы может уменьшиться вдвое, так как ионы гидрофосфата связывают протоны H^+ и превращаются в дигидрофосфат-ионы H_2PO_4^- . Это снижает устойчивость мицеллы, а ионы дигидрофосфата такой мицеллы не могут участвовать в процессе реминерализации эмали. Установлено, что при $\text{pH} < 6,4$ усиливаются процессы деминерализации зубной эмали. Подщелачивание приводит к увеличению концентрации фосфат-ионов, которые соединяются с ионами Ca^{2+} и образуются малорастворимое соединение $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Это явление наблюдается в полости рта при повышении $\text{pH} > 7,8$, что приводит к активизации процесса камнеобразования. Оптимальной величиной pH слюны для процессов минерализации и реминерализации тканей зуба является значение 7,2-7,8.

Рассмотренные представления о мицеллярном строении слюны позволяют объяснить механизмы поддержания и нарушения гомеостаза в системе эмаль зубов – слюна, возникновения кариеса зубов и образования зубного камня. Знание механизмов формирования указанных патологических состояний необходимо для их профилактики и лечения, которые должны быть направлены на поддержание и сохранение структурных свойств слюны.

Таким образом, минеральный состав слюны является одним из основных факторов, определяющих процессы минерализации твердых тканей зубов и их резистентность к кариесогенным влияниям.

Список литературы

1. Боровской Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. – М.: Медицинская книга. Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 304 с.
2. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта. Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 208 с.
3. Вавилова Т.П., Янушевич О.О. Островская И.Г. Слюна. Аналитические возможности и перспективы. – М.: Издательство БИНОМ, 2014. – 312 с.
4. Тарасенко Л.М., Непорада К.С. Биохимия органов полости рта. Учебное пособие для студентов факультета подготовки иностранных студентов. – Полтава: Видавництво «Полтава», 2008. – 70 с.
5. Терапевтическая стоматология: Учебник для студентов стомат. фак. мед. вузов / Е.В. Боровский, В.С. Иванов, Ю.М. Максимовский, Л.Н. Максимовская; Под ред. Е.В. Боровского, Ю.М. Максимовского. – М.: Медицина, 2001. – 736 с.

УДК 546.302

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ ПОРОШКОВЫХ СМЕСЕЙ НИКЕЛЯ С ГЕРМАНИЕМ ПРИ МЕХАНОХИМИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Дзугаева М.А., Кубалова Л.М.

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: kupal@yandex.ru

Осуществлен синтез сплавов системы Ni-Ge состава $Ni_{62}Ge_{38}$ методом механического сплавления (МС) в результате помола индивидуальных порошковых компонентов в планетарной шаровой мельнице. Проведен качественный и количественный фазовый анализ механосинтезированных сплавов состава $Ni_{62}Ge_{38}$. Установлено, что при механическом сплавлении смесей порошков $Ni_{62}Ge_{38}$ из твердого раствора Ni (Ge) образуется химическое соединение состава Ni_5Ge_3 (β – фаза) с нанокристаллической структурой (~ 5-7 нм). Установлено, что механосинтезированный твердый раствор Ni (Ge) устойчив до температуры $\geq 400^\circ\text{C}$, после чего распадается с образованием смеси высокотемпературной (гексагональной) и низкотемпературной (моноклинной) модификаций Ni_5Ge_3 , что подтверждается экзотермическими эффектами на кривых ДТА. Тепловых эффектов при нагреве механосинтезированной β – фазы не наблюдается, что подтверждает стабильность ее структуры.

Ключевые слова: механическое сплавление, твердофазное взаимодействие, шаровой помол, метастабильные фазы, кристаллическая решетка, твердый раствор

INTERACTION BETWEEN THE POWDER MIXTURES COMPONENTS OF NICKEL AND GERMANIUM DURING THE MECHANOCHEMICAL SYNTHESIS

Dzugaeva M.A., Kubalova L.M.

Federal State Budgetary Educational University of Higher Education North Ossetian State University
named after Kosta Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: kupal@yandex.ru

$Ni_{62}Ge_{38}$ alloys were synthesized by the mechanical alloying (MA) as a result of milling of the individual powder components in a planetary ball mill. A qualitative and quantitative phase analysis of mechanically synthesized $Ni_{62}Ge_{38}$ alloys was carried out. It is shown that the mechanical alloying of mixtures of $Ni_{62}Ge_{38}$ powders from a solid solution of Ni (Ge) produces a chemical compound of the Ni_5Ge_3 (β -phase) composition with a nanocrystalline structure (~ 5-7 nm). It is established that the mechanically synthesized solid solution of Ni (Ge) is stable up to temperature of $\geq 400^\circ\text{C}$ and decays to form a mixture of high-temperature (hexagonal) and low-temperature (monoclinic) modifications of Ni_5Ge_3 , which is confirmed by exothermal effects on DTA curves. Thermal effects are not observed when the mechanically synthesized β phase is heated, which confirms the stability of its structure.

Keywords: mechanical alloying, solid-phase interaction, ball milling, metastable phase, crystal lattice, solid solution

Механохимический синтез является современным интенсивно развивающимся методом получения нанокристаллических порошковых материалов [1, 2]. Целью данной работы являлось изучение последовательности образования фаз в системе Ni – Ge при механическом сплавлении компонентов и последующей термообработке.

Для механохимического синтеза сплавов использовались порошки никеля класса «особой чистоты» (99,98 %) со средним размером частиц ~ 40 мкм и германия – 99,97 % со средним размером частиц 70-100 мкм. Состав смесей для помола Ni – 38 ат. % Ge был выбран из концентрационной области β -фазы равновесной диаграммы состояния Ni-Ge. Смесь порошков Ni и Ge в атомном соотношении $Ni_{62}Ge_{38}$ подвергалась помолу в планетарной шаровой мельнице Fritch при промывке контейнера аргоном. Продукты помола после 1, 2, 5, 10 и 20 часов механического сплавления исследовали методом

рентгеновского дифракционного анализа. Дифрактограммы снимали на автоматизированном рентгеновском дифрактометре Дрон-4-07, сфокусированном по Брегу-Бретано с использованием $Cu_{K\alpha}$ – излучения. Обработка дифрактограмм осуществлялась с помощью набора программ X – RAYS. Расчет субструктурных параметров – величины областей когерентного рассеяния (ОКР) и среднеквадратичной микродеформации проводился с использованием метода Вильямсона – Холла, основанного на разной зависимости блочного и деформационного уширения рентгеновских линий от угла отражения.

Были определены фазовый состав, параметры решеток фаз, размер блоков, D (нм) и величина среднеквадратичной деформации кристаллической решетки фаз, ϵ (%). Также по данным рентгенограмм рассчитывали весовое содержание фаз в продуктах помола.

Калориметрические измерения были выполнены на приборе STA 499 F1 Jupiter (синхронный термоанализатор). Нагрев образцов проводился со скоростью 20°/мин в высокотемпературной платиновой печи (марки standart pts) в интервале 25-800°С в атмосфере гелия высокой очистки (марка 6А – 99,999%). Точность измерения температуры составляет 1,5°С, точность измерения энтальпии $\pm 3\%$. Для калибровки прибора использовались металлы – Zn, Sn, Bi, Al, Au. Для определения температур превращений и энтальпий использовалось программное обеспечение «Proteus».

Для термической обработки продуктов помола применялся метод дифференциально-термического анализа (ДТА).

О твердофазной реакции между Ni и Ge в процессе помола смеси порошков свидетельствует характер изменения дифрактограмм, записанных после различной продолжительности МС исходных компонентов. Изменение фазового состава образцов в процессе помола показано на рис. 1. После 1, 2 и 5 ч помола фазовый состав образцов идентичен, вместе с тем перерас-

пределение интенсивностей линий Ni и Ge свидетельствует об изменении соотношения фаз в порошках.

На дифрактограмме образца после 10 ч МС кроме линий Ni и Ge в интервале $2\theta \sim 30-40^\circ\text{C}$ присутствуют линии фазы, образующейся при взаимодействии компонентов. Из рисунка 1 можно видеть, что после 20 ч МС увеличилась доля указанной фазы в образце по сравнению с содержанием исходных компонентов, не вступивших в твердофазную реакцию. Образовавшаяся фаза характеризуется гексагональной кристаллической решеткой с параметрами $a = 0,39158 \pm 0.0002\text{нм}$, $c = 0,50402 \pm 0.0007\text{нм}$, $c/a = 1.287$ для сплава после 10 ч МС и $a = 0,39130 \pm 0.0002\text{нм}$, $c = 0,50514 \pm 0.0005\text{нм}$, $c/a = 1.291$ для сплава после 20 ч МС. Отношение $c/a = 1,287 \div 1,292$ соответствует германиду никеля Ni_5Ge_3 ($\text{Ni}_{1,666}\text{Ge}$) (пространственная группа $P6_3/mmc$) [4]. Различие в параметрах решетки β – фазы в образцах объясняется переменным содержанием Ni и Ge при вероятном отклонении от стехиометрического состава 5:3.

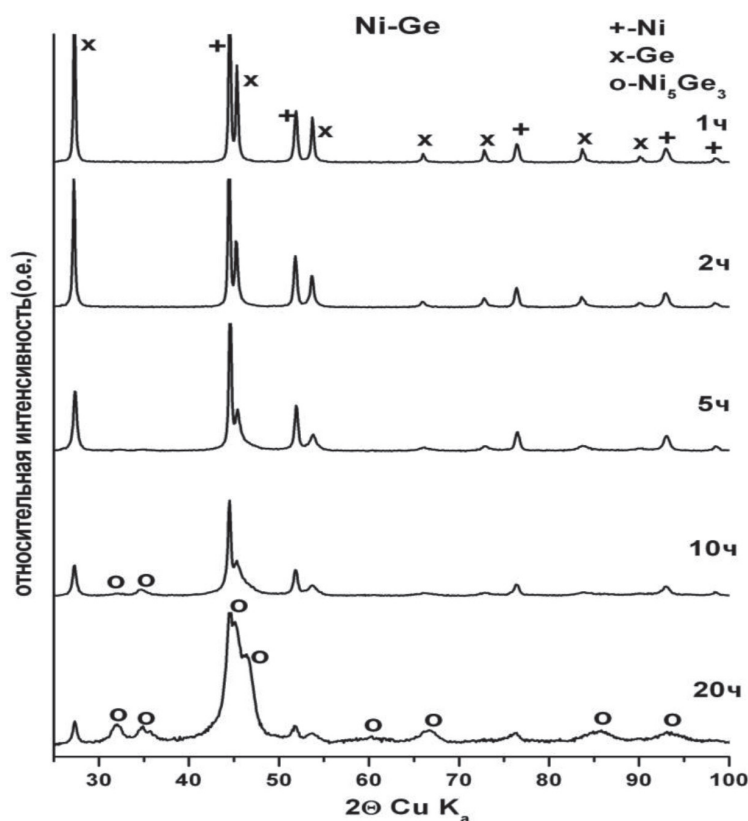


Рис. 1. Дифрактограммы образцов после различной продолжительности помола смесей порошков $\text{Ni}_{62}\text{Ge}_{38}$

Установлено, что параметры решетки Ge не меняются во всем временном интервале МС, в то время как параметры решетки Ni увеличиваются к моменту образования β – фазы. Это указывает на то, что процес-

су образования соединения Ni_5Ge_3 предшествует растворение Ge в ГЦК решетки Ni и зарождение новой кристаллической фазы происходит из пересыщенного твердого раствора Ni(Ge).

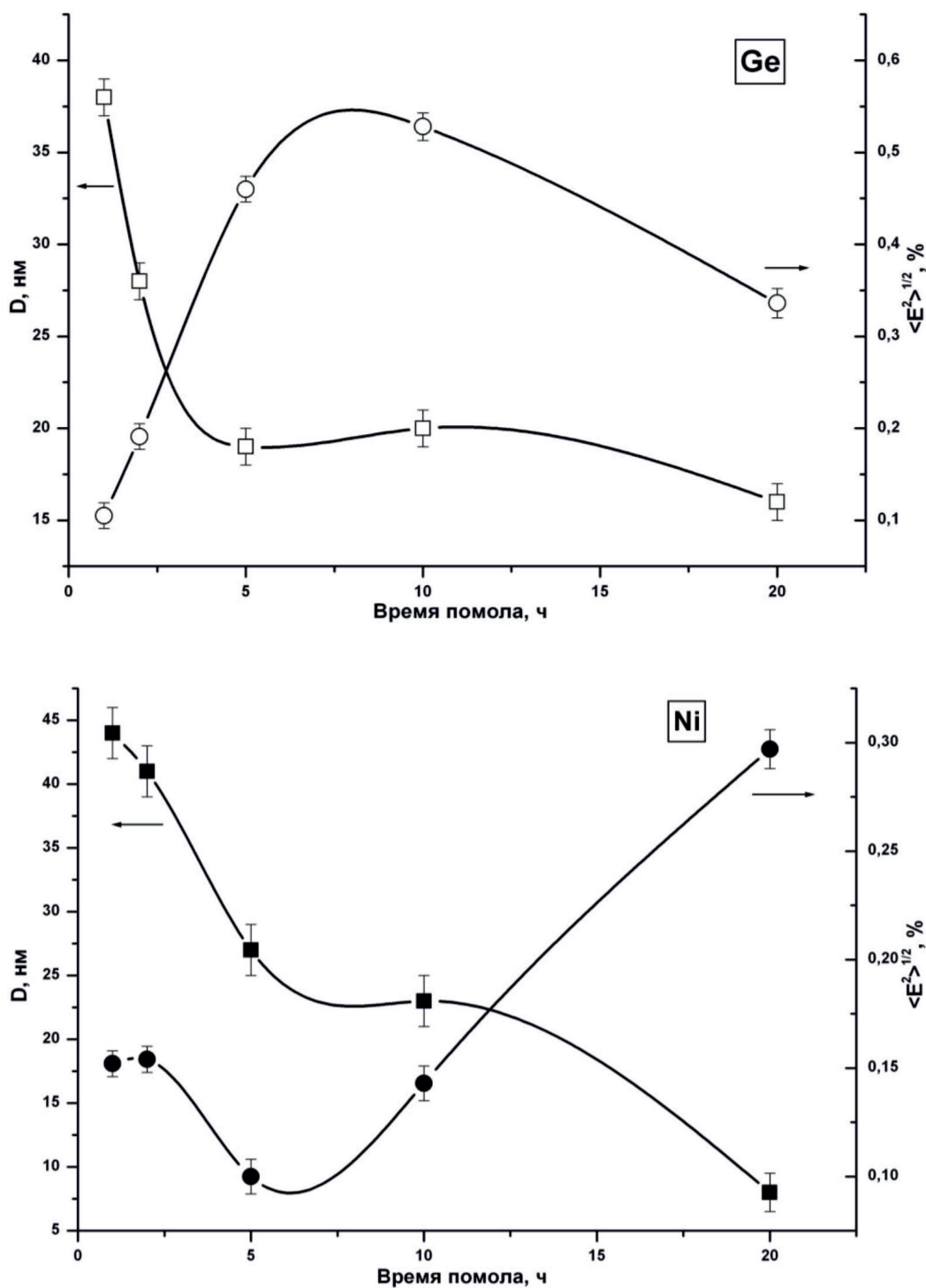


Рис. 2. Изменение размера блоков D и средневквотичной микродеформации решетки $\langle \epsilon^2 \rangle^{1/2}$ Ni и Ge после разной продолжительности МС $Ni_{62}Ge_{38}$

Развитие твердофазного взаимодействия Ni с Ge проходит в связи с изменением параметров субструктуры компонентов (рис. 2) – размера блоков мозаики кристаллитов и среднеквадратичной микродеформации кристаллических решеток, обусловленной накоплением и релаксацией деформационных дефектов. Размер блоков D монотонно уменьшается как у Ni, так и у Ge, что указывает на формирование наноструктурного состояния взаимодействующих компонентов.

Сплавы, образовавшиеся в результате МС, содержат метастабильные фазы, несмотря на то, что после 20 ч помола уже образовался гексагональный германид Ni со структурой типа NiAs ($B8_1$). Нагрев синтезированных сплавов был проведен в калориметре и кривые ДТА приведены на рис. 3. Видно, что переход метастабильных фаз к равновесным, присущий сплаву $Ni_{62}Ge_{38}$, происходит с протеканием экзотермических реакций. Для образца после 1 ч МС характерен многоступенчатый переход при взаимодействии активированных помолот Ni и Ge к фазе Ni_5Ge_3 , в то же время в образцах после 10 и 20 ч МС переход от метастабильных фаз к равновесным протекает в одну стадию. Этому превращению соответствует один экзотермический пик в интервале температур 150–400 °C. Сопоставление максимальной температуры этого пика для образцов после 1, 10 и 20 ч МС показывает, что

она уменьшается в ряду 281 °C (1 ч МС) → 235 °C (10 ч МС) → 219,8 °C (20 ч МС).

На рис. 4 приведены дифрактограммы сплава после 10 ч МС и последующих отжигов в ходе ДТА до 400 °C (а) и 800 °C (б). Видно, что уже после нагрева до 400 °C в сплаве образовались фазы β - Ni_5Ge_3 (гексагональная) и β' - Ni_5Ge_3 (моноклинная) [3].

Согласно диаграмме состояния Ni-Ge [5] температурный переход $\beta \leftrightarrow \beta'$ происходит при 382 °C и может быть заторможенным в результате сосуществования обеих фаз в отожженных сплавах.

Установлено, что при высокоэнергетическом помоле смесей индивидуальных компонентов можно достичь образования β -фазы ($Ni_{1,7}Ge$), которая является нанокристаллической ($D \approx 7$ нм) и характеризующейся значительной микродеформацией кристаллической решетки ($\varepsilon = 0,89\%$). Образованию β -фазы при МС предшествует растворение Ge в кристаллической решетке Ni с образованием пересыщенных твердых растворов, являющихся метастабильными фазами. В связи с этим их распад с образованием β -фазы является экзотермическим фазовым превращением, что нашло свое отражение на кривых ДТА при изучении механосинтезированных сплавов. Тепловые эффекты при нагреве механосинтезированной β -фазы не наблюдаются, что указывает на стабильность ее структуры.

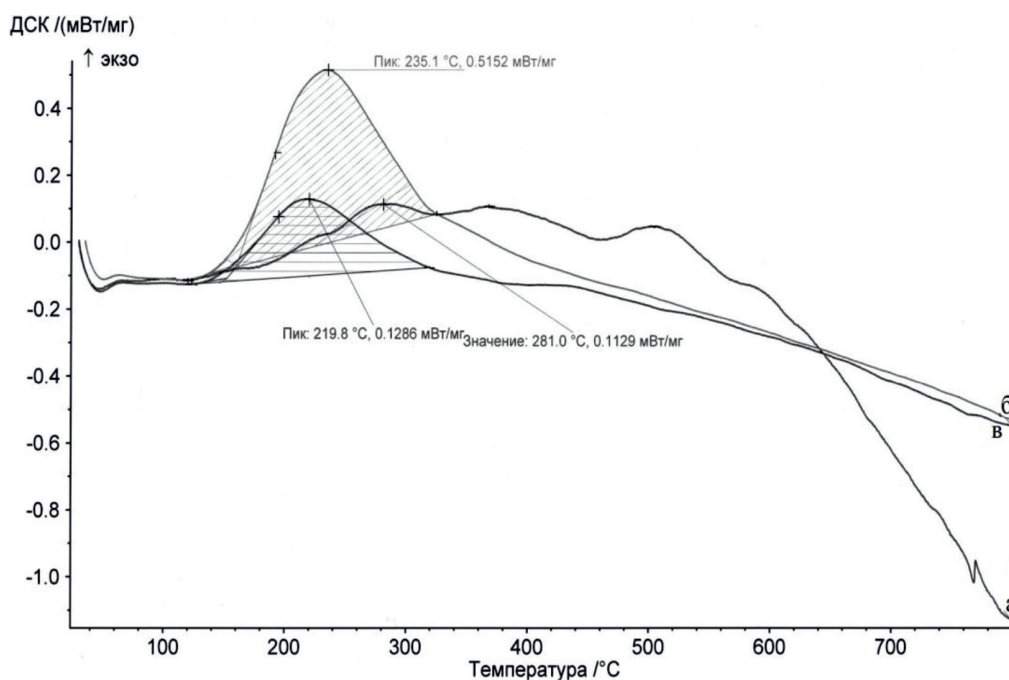


Рис. 3. Кривые ДТА образцов $Ni_{62}Ge_{38}$ после МС 1 ч (а), 10 ч (б), 20 ч (в)

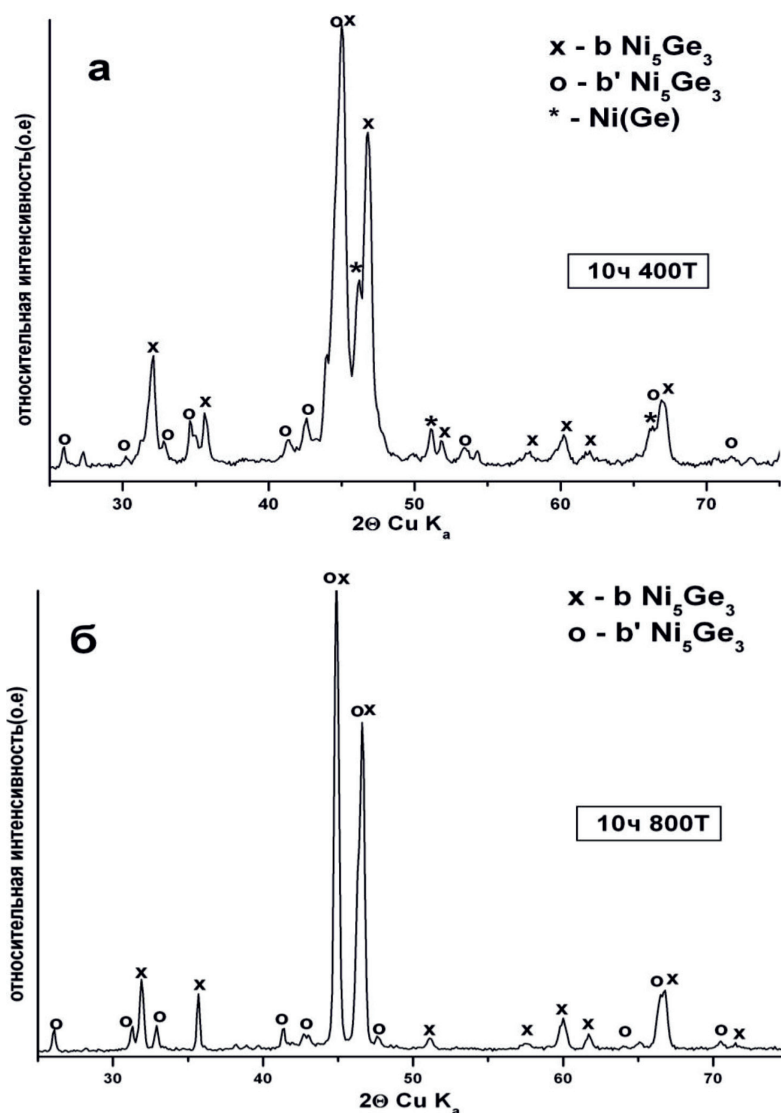


Рис. 4. Дифрактограммы сплава $\text{Ni}_5\text{Ge}_{38}$ после 10 ч МС и последующего нагрева до 400 °С (а) и 800 °С (б)

Таким образом, в результате данной работы осуществлен помол сплавов системы Ni-Ge в планетарной шаровой мельнице. Выполнен качественный и количественный фазовый анализ механо-синтезированных сплавов в системе Ni-Ge. Определены фазы, образующиеся в результате механического сплавления и последующего нагрева сплавов системы Ni-Ge.

Список литературы

1. Дзугаева М.А., Кубалова Л.М. Механохимические реакции в сплаве Fe-Al эквивалентного состава // Международный студенческий научный вестник. 2016, № 3-3, С. 454.
2. Кодзаева Н.В., Кубалова Л.М. Исследование механо-синтезированных сплавов Fe-B / Международный студенческий научный вестник. 2015, № 3-4, с. 553-554.
3. G. Schlatter and T. Pitsch, Z. Metallkd., Bd. 66 (1975), Hf. 11, p. 462 – 466.
4. Joint Committee on Powder Standards (JCPDS): Ni_5Ge_3 (мнкл: № 40874; гекс: № 221343).
5. M. Ellner, T. Goedecke, and K. Schubert, J. Less-Common Met., 24 (1971), p. 23-40.

УДК 666.117.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛА ДЛЯ ИМИТАЦИИ КАМНЕЙ-САМОЦВЕТОВ**Ибрагимов Г.Ф., Нартикоева А.О.***ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: aonartikoeva@nosu-team.ru*

Новые высокотехнологичные материалы существенно расширяют палитру и ассортимент ювелирной галантереи. Ювелирное стекло одно из древнейших искусственных материалов для имитации цветных камней. Для имитаций самоцветов обычно применяют следующие виды стекол: кальциевое, боросиликатное, свинцовое, опаловое, глушённое стекло, эмаль, стеклокерамику, техногенные шлаки, минеральное стекло и др. Популярны в настоящее время декоративные стекла, в т.ч. высокопреломляющее стекло с плотностью 2,9 – сварогрин, производимое в Австрии фирмой «Сваровски». Нужную окраску им придают примеси оксидов металлов, редкоземельных и различных тонкодисперсных компонентов. Граненому (шлифованному и полированному) стеклу для вставок в ювелирные украшения придают те же формы, что и натуральным или синтетическим камням, – круглую, овальную, квадратную, прямоугольную и др. Для усиления оптических свойств граненого стекла на его нижнюю часть наносят амальгаму из азотнокислого серебра с последующим закреплением этой амальгамы путем бронзирования.

Ключевые слова: ювелирная галантерея, ювелирное стекло, оксиды

THE USE OF GLASS FOR IMITATION GEM STONES**Ibragimov G.F., Nartikoeva A.O.***Federal State Budgetary Educational University of Higher Education North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: aonartikoeva@nosu-team.ru*

New high-tech materials can significantly expand the palette and an assortment of jewelry goods. Glass jewelry is one of the oldest artificial materials to simulate gemstones. For imitations of gems usually apply the following types of glass: calcium, borosilicate, lead, opal, jamming glass, enamel, ceramics, industrial wastes, mineral glass etc., a currently Popular decorative glass, including glass with high refraction with the density of 2.9 – svarogin produced by the Austrian firm Swarovski. Necessary color with admixture of oxides of metals, rare earth and various fine components. Faceted (brushed and polished) glass for inserts in jewelry give the same shape, and natural or synthetic stones – round, oval, square, rectangular, etc. To enhance optical properties of faceted glass on its lower part is applied, the amalgam of silver nitrate with the subsequent consolidation of this amalgam by bronzing.

Keywords: jewelry accessories, jewelry glass, oxides

Люди всегда видели в драгоценных камнях намного большее, чем красивые, но все же бездушные кристаллы. История минералов менялась одновременно с историей человечества. Философы, мистики, эзотерики, литотерапевты всегда считали, что кристалл объединяет в себе макрокосмос, то есть Вселенную, и микрокосмос, то есть человеческое тело и душу.

Стекло получают путем плавления смеси, в которую входит кварцевый песок, сода, поташ, сульфат, мел и известняк. Если вместо известковых веществ вводят окислы свинца, то получают свинцовое стекло, которое отличается от обычного большей прозрачностью, высоким коэффициентом преломления и массой. Изделия из свинцового стекла обычно называют хрустальными или хрусталем. Однако этот «хрусталь» нельзя смешивать с природным горным хрусталем.

Цветное стекло получают при введении главным образом окислов металлов: меди – для синего стекла, кобальта – для темно-синего, хрома – для зеленого, марганца – для фиолетового и т.д. При добавлении нерас-

творимых веществ (костной муки, криолита, окиси олова) получают белое молочное стекло.

Из ювелирного стекла изготавливают наиболее массивные виды украшений для женщин (бусы, кольцо, серьги-клипсы), а также ювелирные вставки различных цветов и оттенков, имитирующие натуральные камни. Украшения вырабатывают как прессовым способом, так и дутьем. Прессовым способом изготавливают также вставки для ювелирных изделий. В результате дополнительной обработки (шлифовки и полировки) прессованных бус и вставок из стекла получают граненые бусы и граненое стекло для вставок. Дутьем изготавливают полые украшения, а с помощью ручной обработки стеклянных палочек над газовой горелкой – ламповые.

Граненому (шлифованному и полированному) стеклу для вставок в ювелирные украшения придают те же формы, что и натуральным или синтетическим камням, – круглую, овальную, квадратную, прямоугольную и др. Для усиления оптических свойств граненого стекла на его нижнюю

часть наносят амальгаму из азотнокислого серебра с последующим закреплением этой амальгамы путем бронзирования.

Декорируют (украшают) изделия из стекла различными способами. Наиболее распространенным является алмазная шлифовка, или алмазная грань (по аналогии с огранкой алмазов). Художественный эффект от этой шлифовки и полировки достигается благодаря тому, что на изделия наносят глубокие и острые грани, способствующие лучшему преломлению и игре света.

Значительно более сложным и требующим большого мастерства является особый вид художественной обработки стекла – гранирование на медном колесе. С его помощью можно наносить на поверхность изделий любые рисунки и даже горельефные и барельефные портреты.

Выдувные изделия декорируют и путем ирризации, т. е. нанесением тончайших слоев металлических окислов, дающих эффект радужной побежалости такого же вида, который получается от пятен нефти или масла на воде. Украшение ирризацией достигается обработкой поверхности изделия парами хлористого олова.

Одним из приемов художественного декорирования изделий из стекла является нанесение на их поверхность тончайшего металлического слоя в виде ободков, а иногда и более сложных рисунков. [3]

В XVII в. Чехии, а также Силезии концентрируется производство стекла с высокими декоративными свойствами, повторяющими свойства драгоценных камней. В будущем новый вид материала будет широко использоваться в изготовлении ювелирной галантереи или бижутерии. Для имитации бриллиантов начали применять высокопреломляющие свинцовые стёкла – стразы. Такое стекло с содержанием оксида Pb до 53 % было создано в 1758 г. Позже научились изготавливать цветные стразы, в т.ч. розовое стекло с примесью Nd и рубиновое стекло с примесью Au. В 1780 г. в России стали известны стразы.

Камни-самоцветы чаще всего имитируют следующими видами стека: кальциевым, боросиликатным, свинцовым, опаловым, глушённым. Кроме того в зависимости от направления моды и спроса используют эмаль, стеклокерамику, техногенные шлаки, минеральное стекло и др.

Популярны в настоящее время декоративные стекла, в т.ч. высокопреломляющее стекло с плотностью 2,9 – сварогрин, про-

изводимое в Австрии фирмой «Сваровски». Нужную окраску им придают примеси оксидов металлов, редкоземельных и различных тонкодисперсных компонентов. Например, жёлтое канареечное стекло содержит уран и обладает флюоресценцией в УФ-лучах.

Одним из самых красивых драгоценных камней является рубин и для его имитации применяют селеновое стекло – красное от примеси Se. Таллиевое стекло – тяжёлое за счёт примеси Tl, его плотность до 5,4.

Обычное стекло, обогащённое кальцием, это и есть богемский хрусталь. Покрытый алмазной гранью он называется баккара. Для дешёвой имитации бриллиантов широко используют свинцовое стекло или флинтглас. Оно содержит значительную примесь оксида Pb, который увеличивает его дисперсию, плотность и повышает коэффициент преломления световых лучей.

Боросиликатное стекло может быть получено из кальциевого стекла путём добавки оксида бора. Это стекло с твёрдостью около 7, применяемое для имитации аквамарина, так наз. масс-аква.

Такие поделочные камни как: атоникс с опалесценцией, топазовый опал изготавливают из полихромного белого стекла с включениями тончайших металлических чешуек. Японской фирмой «Киото Керамик» изготовлена имитация опала, в которой игра цветов создаётся мельчайшими микросферами кремнезёма. Находят применение разноцветные стёкла с авантюресценцией.

Из глушённых стекол пользуется спросом голубое медное стекло, а также синее кобальтовое стекло с белыми пятнами кристобалита, используемое для имитации лазурита. Синяя паста – фритта была известна в Древнем Египте с 2900 г. до н.э. как египетский кианус или фритта александрийская.

Эмаль – это многокомпонентный сплав стекла. Техника эмали основана на соединении этого сплава с металлом посредством обжига. Цвета эмали зависят от добавленных к ней оксидов металлов и неметаллов. Обычно эмали непрозрачные или полупрозрачные. Классифицируют эмали по технике исполнения:

- просвечивающая эмаль заполняет сквозные отверстия в ювелирном изделии,
- перегородчатую эмаль получают, напаяв на изделие витые перегородки, пространство между которыми заполняют эмалью,
- выемчатая эмаль заполняет углубления в изделии,

– живописная эмаль после обжига является фоном компазии,

– гильошированная эмаль покрывает резной рисунок.

Разновидностью эмали можно рассматривать и глазурь (от нем. глас – стекло) – прозрачное стеклянное покрытие керамики [1].

Стеклокерамика или ситалл – стекла полученные путем направленной кристаллизации. В стекловидной массе образуются мельчайшие (0,1–10 мм) незакономерно ориентированные кристаллы. Он бывает различной прозрачности. Цвет зависит от вида добавляемого оксида. Цвет: рубиново-красный, жёлтый, зелёный, голубой разной интенсивности и оттенков. Этот материал незаменим в ювелирном производстве.

Техногенные шлаки используют в качестве дешёвой имитации цветных камней, напр., чёрный железистый шлак – ферролит, тенгизит. Тенгизит образуется при длительном горении нефтяных фонтанов. В результате частичной раскристаллизации в нём возникают оливково-зелёные и бурые диопсид-волластонитовые прожилки и сферолиты. Тенгизит имеет слойчатую массивную текстуру (прожилково-сфероидальную, порфиоровидную), твёрдость 5,5. При его обработке можно получить идеальную полировку.

Из минеральных стекол чаще используются кварцевое и берилловое. Кварцевое стекло, имеет высокую себестоимость, поэтому преимущественно используется в оптоэлектронике. У бериллового стекла твёрдость 7, плотность 2,5. При введении в берилловое стекло Со они принимают синий цвет и используются для имитации шпинели и аквамарина. Для имитации так

называемого научного изумруда или сма-рагдолина, ему придаётся зелёная окраска примесью Cr. Диопсидовое стекло обычно подвергают огранке для имитации хромдиопсида.

В США силикатное редкоземельное стекло с эффектом кошачьего глаза получило название кетсеит. Эта имитация, содержит включения тонковолокнистого редкоземельного силиката. Текстура этого стекла тонкослоистая, за счёт этого в результате интерференции создаётся эффект иризации. Эта имитация благородного опала получила торговое название камень эссенс опал с твёрдостью около 6 и плотностью 2,4–2,5 [2].

Цветное стекло получается путём добавления меди, марганца, железа и других элементов. Благодаря новым технологиям, в промышленных масштабах сегодня изготавливают большой ассортимент ювелирных стеклянных бусин самой разнообразной формы – классические круглые бусинки, гранёные разновидности, бусинки в виде бабочек и цветов, животных, сердечек и т.д. Это сотни фантастически красивых цветовых оттенков, тысячи всевозможных конфигураций.

Ювелирное стекло высокого качества обладает прекрасными характеристиками и является вполне достойной заменой натуральным камням.

Список литературы

1. Дронова Н.Д. Ювелирные изделия. М.: Издательский Дом «Ювелир», 1996. 352 с.
2. Путолова Л.С. Самоцветы и цветные камни. М.: Недра, 1991. 192 с.
3. Российское минералогическое общество и В.В. Буканов «Цветные камни: Энциклопедия», 2012.