АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал основан в 2007 году
The journal is based in 2007
ISSN 1996-3955

Импакт фактор
РИНЦ – 0,662

№ 11 2014
Часть 4
Научный журнал
SCIENTIFIC JOURNAL

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

Ответственный секретарь
к.м.н. Н.Ю. Стукова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Курзанов А.Н. (Россия)
Романцов М.Г. (Россия)
Дивоча В. (Украина)
Кочарян Г. (Армения)
Сломский В. (Польша)
Осик Ю. (Казахстан)

EDITOR
Mikhail Ledvanov (Russia)

Senior Director and Publisher
Natalia Stukova

EDITORIAL BOARD
Anatoly Kurzanov (Russia)
Mikhail Romantzov (Russia)
Valentina Divocha (Ukraine)
Garnik Kocharyan (Armenia)
Wojciech Slomski (Poland)
Yuri Osik (Kazakhstan)

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» **18+**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.
Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

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

Учредители – Российская Академия Естествознания,
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28

ISSN 1996-3955

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

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова
Техническое редактирование и верстка Л.М. Митронова

Подписано в печать 21.11.2014

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

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

Усл. печ. л. 23,5.
Тираж 500 экз.
Заказ
МЖПиФИ 2014/11

© Академия Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
Ахмедова О.О., Сошинов А.Г. 533

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ ЭНЕРГЕТИКОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ
Богданов В.В., Богданов И.В., Сошинов А.Г. 537

ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ МАХОВИКА ДВИГАТЕЛЯ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОТРАБОТКИ
Бритова Ю.А., Дмитриев В.С., Костюченко Т.Г. 541

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПРИ ППД НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ
Вирт А.Э. 547

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ВНЕДРЕНИЯ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РОЛИКА ПРИ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ ППД
Вирт А.Э., Лаврентьев А.М. 550

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА НАДЕЖНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Грачева Л.А. 553

ДЕФОРМАЦИЯ ПОЛЗУЧЕСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ВТ5 И ВТ1-0 ПРИ НАГРЕВЕ В ВОЗДУШНОЙ И АРГОНОВОЙ СРЕДАХ
Замараев Л.М., Смирнов С.В., Матафонов П.П. 555

ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ БЛОЧНЫХ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНЕЙНОГО КРИПТОАНАЛИЗА
Ищукова Е.А. 560

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РЕЗЦОВОЙ ОБРАБОТКИ ДЛИННЫХ НЕЖЕСТКИХ ВАЛОВ
Никифоров Н.И. 565

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАБОТЫ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РЕЗЦОВОЙ ГОЛОВКИ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ И ППД РОЛИКАМИ ДЛИННЫХ ВАЛОВ
Отений Я.Н., Никифоров Н.И. 569

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СПОСОБОВ И УСТРОЙСТВ МОНИТОРИНГА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПРОЛЕТА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ
Панасенко М.В. 572

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТРАНСМИССИИ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ
Пивоваров А.О., Шевчук В.П. 577

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПАРОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
Ростунцова И.А., Шевченко Н.Ю. 581

МЕТОДЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕМАНТИКИ
Цветков В.Я. 585

Химические науки

ПРЕВРАЩЕНИЯ АЦЕТИЛЕНА ПРИ МЕХАНООБРАБОТКЕ В ПРИСУТСТВИИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ
Сурков В.Г., Савельев В.В., Головко А.К. 589

Биологические науки

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АБХАЗИИ (СООБЩЕНИЕ 2)
Гулия В.О., Орловская Т.В., Адзинба З.И., Читанава С.М. 593

ПОЛУЧЕНИЕ АКТИВНОГО ШТАММА ASPERGILLUS AWAMORI – ПРОДУЦЕНТА ПЕКТИНАЗ
Джакашева М.А., Кедельбаев Б.Ш. 597

ПОКАЗАТЕЛИ СТАБИЛОГРАММЫ И СЛОЖНОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ 12–14 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ
Менджерицкий А.М., Карантыш Г.В., Айдаркина М.Е., Косенко Ю.В., Дмитренко Л.М. 603

Географические науки

ГИДРОХИМИЯ СОЛЕНЫХ ОЗЕР ЮГО-ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ В ФАЗУ АРИДИЗАЦИИ КЛИМАТА В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА
Замана Л.В., Вахнина И.Л. 608

Сельскохозяйственные науки

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ И ГИБРИДИЗАЦИИ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ
Иозус А.П., Морозова Е.В., Макаров В.М. 613

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ И ГИБРИДИЗАЦИИ ХВОЙНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В СУХОЙ СТЕПИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ
Морозова Е.В., Иозус А.П., Зеленяк А.К. 618

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ВЯЗА В ПИТОМНИКАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ
Морозова Е.В., Иозус А.П. 622

ОЗЕРО КЕНОН: СОСТОЯНИЕ, ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ БАССЕЙНА
Пак Л.Н., Бобринев В.П., Усманова Л.И. 626

Экономические науки

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ
Зубова Н.В., Ворожбит О.Ю. 630

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ НА КАЧЕСТВО В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ISO
Сальжанова З.А., Гельманова З.С. 634

Педагогические науки

КОМПЬЮТЕРИЗОВАННЫЙ ТРЕНИРОВОЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МЕТАТЕЛЕЙ КОПЬЯ
Бажев А.З. 637

МОЛОДЕЖЬ И СПОРТ В СОВРЕМЕННОМ СОЦИУМЕ
Грицак Н.И. 641

ДЕЛОВАЯ ИГРА «БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ», КАК ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
Гусева Н.В., Шевченко Н.Ю. 644

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ
Жекибаева Б.А., Калимова А.Д. 649

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ КОНТРОЛЬНОМ ОПРОСЕ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТОВ
Привалов Н.И., Иващенко А.П. 655

ФОРМИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В., Неумоина Н.Г., Корбакова Т.В. 658

Медицинские науки

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ
Ахметова Н.Ш., Газалиева М.А., Тимченко Н.А., Кнаус А.А., Мухаметжанова Р.А. 663

ОНКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
Лещенко Я.А. 666

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СТОИМОСТИ КЛИНИКО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ГРУПП ПРИ СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ДОБРОВОЛЬНОМ МЕДИЦИНСКОМ СТРАХОВАНИИ
Мартынчик С.А., Бастрон А.С., Соколова О.В. 671

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОКСИМАЛЬНОГО ЭПИФИЗА БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИАФИЗАРНОГО ПЕРЕЛОМА В УСЛОВИЯХ ЧРЕСКОСТНОГО И ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО БЛОКИРУЕМОГО ОСТЕОСИНТЕЗА
Силантьева Т.А., Еманов А.А. 675

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАПЛАСТИЧЕСКОЙ КАРЦИНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
Тодоров С.С., Босенко С.Ж-П., Босенко Е.С., Луганская Р.Г., Сафорьян Н.С. *680*

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОГО ХАРАКТЕРА ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛЕТОК ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ОТ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ: ТРАДИЦИОННОЙ ИЛИ ИННОВАЦИОННОЙ У ПЕРВОКЛАССНИКОВ
Фефелова В.В., Струч С.В., Овчаренко Е.С., Колоскова Т.П. *684*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПЕПТИДА GLY-HIS-LYS
Чернышёва О.И., Бобынцев И.И. *688*

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ ПСОРИАЗЕ С ПРОЯВЛЕНИЯМИ ОНИХОДИСТРОФИИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ
Шакирова А.Н., Филимонкова Н.Н. *693*

Филологические науки

К ПРОБЛЕМЕ ПЕРИОДИЗАЦИИ ТВОРЧЕСТВА С.А. ЕСЕНИНА
Пяткин С.Н. *698*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *702*
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ *711*

CONTENTS

Technical sciences

ANALYTICAL REVIEW OF METHODS AND DEVICES FOR MONITORING THE INTERMEDIATE SPAN OF OVERHEAD POWER LINES
Akhmedova O.O., Soshinov A.G. 533

ENERGY SAVING AT LIVE-WORK IN DISTRIBUTION NETWORKS
Bogdanov V.V., Bogdanov I.V., Soshinov A.G. 537

STRENGTH ANALYSIS OF THE DESIGN OF THE FLYWHEEL SYSTEM ORIENTATION OF THE SPACECRAFT AT THE STAGE OF DESIGN AND DEVELOPMENT
Britova Y.A., Dmitriev V.S., Kostyuchenko T.G. 541

ON THE EFFECT OF TREATMENT AT SPD ON A ROUGH SURFACED
Virt A.E. 547

DETERMINATION OF THE IMPLEMENTATION DEFORMS CLIP WHEN PROCESSING PARTS PPD
Virt A.E., Lavrentyev A.M. 550

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF HUMAN FACTOR ON THE RELIABILITY OF COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS
Gracheva L.A. 553

CREEP DEFORMATION OF TITANIC ALLOYS OF VT5 AND VT1-0 UNDER HEATING IN AIR AND ARGON ENVIRONMENTS
Zamaraev L.M., Smirnov S.V., Matafonov P.P. 555

EVALUATION OF BLOCK-CIPHER ALGORITHMS RESISTANCE USING LINEAR CRYPTANALYSIS
Ischukova E.A. 560

DESIGN FEATURES OF THE CUTTING TOOL FOR MACHINING LONG NONRIGID SHAFTS
Nikiforov N.I. 565

ANALYSIS OPERATIONAL AND DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION OF THE TOOL HEAD FOR COMBINED MACHINING AND BEIJING ROLLERS LONG SHAFTS
Oteniy Y.N., Nikiforov N.I. 569

ANALYTICAL REVIEW OF METHODS AND DEVICES FOR MONITORING THE INTERMEDIATE SPAN OF OVERHEAD POWER LINES
Panasenko M.V. 572

DEVELOPMENT OF RATIONAL CONSTRUCTIONS OF PLANETARY MECHANISM USED IN TRANSMISSION OF CROWLER TRACTORS
Pivovarov A.O., Shevchuk V.P. 577

ANALYSIS OF MODERN COMBINED-CYCLE TECHNOLOGY WITH THE UTILIZATION OF SECONDARY ENERGY RESOURCES
Rostovtseva I.A., Shevchenko N.J. 581

SOLUTION TASKS OF THE SECOND KIND WITH THE USE OF THE INFORMATION APPROACH
Tsvetkov V.Y. 585

Chemical sciences

THE MECHANICAL ACTIVATION OF THE ACETYLENE IN THE PRESENCE OF ULTRAFINE METAL POWDERS
Surkov V.G., Savelyev V.V., Golovko A.K. 589

Biological sciences

PHYSICAL FEATURES OF ABKHAZIA (REPORT 2)
Gulia V.O., Orlovskaya T.V., Adzinba Z.I., Chitanava S.M. 593

GETTING THE ACTIVE STRAIN OF ASPERGILLUS AWAMORI – PECTINASE PRODUCER
Dzhakasheva M.A., Kedelbayev B.S. 597

STABILOGRAM AND COMPLEX VISUAL-MOTOR RESPONSE INDEXES WITHIN CHILDREN AGED 12–14 ENGAGED IN SPORT
Mendzherickiy A.M., Karantysh G.V., Aydarkina M.E., Kosenko Y.V., Dmitrenko L.M. 603

Geographical sciences

HYDROCHEMISTRY OF SALT LAKES IN SOUTHEASTERN TRANSBAIKALIA IN THE TIME OF ARID PHASE OF CLIMATE CHANGE AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY
Zamana L.V., Vakhnina I.L. 608

Agricultural sciences

MAIN RESULTS OF SELECTION AND HYBRIDIZATION OF THE DECIDUOUS T REES SPECIES FOR PROTECTIVE AFFORESTATION
Morozova E.V., Iozus A.P., Makarov V.M. 613

MAIN RESULTS AND PROSPECTS OF SELECTION AND HYBRIDIZATION OF THE CONIFERS TREES SPECIES FOR PROTECTIVE AFFORESTATION IN DRY STEPPE OF THE LOWER VOLGA REGION
Morozova E.V., Iozus A.P., Zelenyak A.K. 618

THE USE OF THE REGRESSION ANALYSIS TO STUDY THE IMPACT OF THE CLIMATIC FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF ELM'S SEEDLINGS IN NURSERIES OF THE STEPPE ZONE
Morozova E.V., Iozus A.P. 622

THE LAKE KENON: STATUS, LAMELLIBRACHIA POOL
Pak L.N., Bobrinev B.N., Usmanova L.I. 626

Economical sciences

METHODS OF BALANCING LOCAL BUDGETS
Zubova N.V., Vorozhbit O.Y. 630

COST MANAGEMENT ON THE QUALITY WITHIN THE INTERNATIONAL STANDARD ISO
[1]Salzhanova Z.A., [2]Gelmanova Z.S. 634

Pedagogical sciences

COMPUTERIZED TRAINING AND RESEARCH COMPLEX FOR SPEAR THROWERS
Bazhev A.Z. 637

YOUTH AND SPORTS IN MODERN SOCIETY
Hrytsak N.I. 641

BUSINESS GAME «BOOKKEEPING ACCOUNTING»AS A METHOD OF SIMULATION OF ACTIVE LEARNING SPECIALISTS OF ECONOMIC PROFILE
Guseva N.V., Shevchenko N.Y. 644

SCIENTIFIC-THEORETICAL BASES OF FORMATION OF PEDAGOGICAL SKILLS OF FUTURE TEACHERS IN THE CONDITIONS OF HIGH SCHOOL
Zhekibaeva B.A., Kalimova A.D. 649

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE QUALITY OF STUDENTS' KNOWLEDGE IN MASTERING THE MATERIAL FOR TESTING
Privalov N.I., Ivashchenko A.P. 655

THE FORMATION OF INNOVATIVE THINKING IN STUDENTS HIGHER EDUCATION
Shevchenko N.Y., Lebedeva Y.V., Neymoina N.G., Korbakova T.V. 658

Medical sciences

FEATURES OF FUNCTIONING OF IMMUNE SYSTEM OF THE POPULATION LIVING IN INDUSTRIAL REGIONS
Akhmetova N.S., Gazalieva M.A., Timchenko N.A., Knaus A.A., Muhametzhanova R.A. 663

ONCOLOGICAL MORBIDITY OF POPULATION IN INDUSTRIAL CITY OF IRKUTSK REGION
Leshchenko Y.A. 666

APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF CLINICAL VALUE OF STATISTICAL GROUPS IN CEREBROVASCULAR DISEASES IN VOLUNTARY HEALTH INSURANCE
Martynchik S.A., Bastron A.S., Sokolova O.V. 671

HISTOLOGICAL FINDINGS OF THE PROXYIMAL FEMORAL EPIPHYSIS BY REPAIR OF A DIAPHYSEAL FRACTURE IN THE CONDITIONS OF TRANSOSSEOUS AND LOCKED INTRAMEDULLARY OSTEOSYNTHESIS
Silantieva T.A., Emanov A.A. 675

MORPHOBIOLOGICAL FEATURES OF METAPLASTIC BREAST CARCINOMA
Todorov S.S., Bosenko S.G-P., Bosenko E.S., Luganskaya R.G., Saphoryan N.S. 680

DIFFERENT NATURE OF CHANGES IN INCIDENCE AND METABOLIC PARAMETERS OF IMMUNE SYSTEM CELLS IN FIRST-GRADERS DEPENDS ON THE FORM OF LEARNING: TRADITIONAL OR INNOVATIVE
Fefelova V.V., Struch S.V., Ovcharenko E.S., Koloskova T.P. 684

BIOLOGICAL EFFECTS OF THE TRIPEPTIDE GLY-HIS-LYS
Chernysheva O.I., Bobyntsev I.I. 688

PATHOGENETIC ASPECTS OF SYSTEMIC INFLAMMATION IN PSORIASIS WITH MANIFESTATIONS ONYCHODYSTROPHY. LITERATURE REVIEW
Filimonkova N.N., Shakirova A.N. 693

Philological sciences

TO THE PROBLEM OF PERIODIZATION OF S.A. YESSENIN CREATIVITY
Pyatkin S.N. 698

УДК 621.315.1

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Ахмедова О.О., Сошинов А.Г.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: Ahmedova-olga@mail.ru

Проблема предотвращения гололедных аварий в электрических сетях энергосистем актуальна для многих регионов России. Нарушения в работе воздушных линий, вызванные интенсивными гололедными и гололедно-ветровыми нагрузками, являются наиболее тяжёлыми по своим последствиям. Однако разрушительное влияние гололедообразования не является фатальным. Это подтверждает опыт энергосистем, систематически ведущих борьбу с гололедом. Предотвращение гололедных аварий базируется на использовании комплексной системы мероприятий, на основе системного подхода.

Ключевые слова: воздушные линии электропередачи, мониторинг, гололед, способы и устройства контроля гололедообразования

ANALYTICAL REVIEW OF METHODS AND DEVICES FOR MONITORING THE INTERMEDIATE SPAN OF OVERHEAD POWER LINES

Akhmedova O.O., Soshinov A.G.

FGBOU VPO «Volgograd State Technical University» Kamyshin institute of technology (branch) of FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: Ahmedova-olga@mail.ru

The problem of preventing icing accidents in electric networks of power systems is relevant in many regions of Russia. Disruptions of overhead lines, caused by intensive icing and icing and wind loads are most severe in their effects. However, the devastating effect of icing is not fatal. This is confirmed by the experience of power systems, systematically carrying on a struggle against ice. Prevention of icing accidents is based on the use of an integrated system of activities in a systematic manner.

Keywords: overhead power lines, monitoring, ice, ways and control units of icing

Несмотря на многолетние усилия электроэнергетиков гололедные аварии в электрических сетях многих энергосистем попрежнему относятся к наиболее тяжелым и периодически дезорганизуют электроснабжение регионов. Вызываются они природными явлениями – отложениями гололеда, изморози, мокрого снега на проводах и тросах воздушных линий (ВЛ) электропередачи в сочетании с ветровыми нагрузками, которые могут вызвать:

1. разрегулировку проводов и тросов и их сближение между собой на недопустимое расстояние;
2. сближение проводов и тросов при их подскоке вследствие неодновременного сброса гололеда;
3. «пляску» проводов и грозозащитных тросов;
4. обрыв проводов и грозозащитных тросов;
5. разрушение опор;
6. перекрытие линейной изоляции ВЛ при таянии гололеда.

Появление гололедно-изморозевых отложений возможно в весенний и осенний периоды, а в зимний период – во времена кратковременных оттепелей.

Обледенение проводов, тросов ВЛ происходит при перемещении влажных воздушных масс при температуре от – 1°С до – 5 °С.

Виды гололедно-изморозевых отложений различаются по объемному весу (удельной плотности вещества 1 см^3).

– гололед (объемный вес 0,7–0,9 г/см^3) – образуется при выпадении переохлажденного дождя, мороси и наличии ветра. Это матовый или прозрачный лед.

– иней (изморозь), (объемный вес 0,2–0,3 г/см^3) – образуется из тумана в безветренную погоду. Это рыхлая, непрочная, мелкокристаллическая масса.

– мокрый снег, (объемный вес 0,5 г/см) – образуется при отложениях снега на проводах, чаще в безветренную погоду, при температурах около 0 °.

При понижении температуры ниже 0 ° образуются замерзшие отложения мокрого снега.

Большое влияние на характер массу гололедных отложений оказывают параметры воздушной линии:

1. Высота подвеса проводов. Опытные данные показывают, что в слое от 2 до 20 метров масса гололедных отложений увеличивается в три раза.

2. Закручивание проводов, обусловленное «жесткостью» проводов. Во время интенсивных отложений закручивание проводов приводит не только к образованию устойчивой муфты, но и значительно увеличивает стадию сохранения осадка на проводах.

3. Диаметр проводов. С увеличением диаметра провода $d_{пр}$ в зависимости от скорости ветра масса гололедных отложений сначала возрастает, достигая максимума при $d_{пр}$ = 3–8 см, и далее постепенно уменьшается. Возрастание выражено тем сильнее, чем больше скорость ветра.

4. Режим работы энергосистемы. Действие электрического поля, возникающего вокруг цепи ЛЭП высокого напряжения, сводится в основном к тому, что водяные капли, попадая в сферу его влияния, получают наведенный заряд, в силу чего притягиваются к заряженной поверхности и осаждаются на ней. Сила притяжения капли при этом пропорциональна квадрату приложенного напряжения и обратно пропорциональна кубу расстояния. Интенсивность гололедных отложений на проводах, находящихся под напряжением, оказывается примерно на 30 % большей, чем на линиях без тока.

Учитывая чрезвычайно тяжелые последствия гололедных аварий, необходимо принимать решительные меры по их предотвращению путем:

1. внедрения при строительстве или реконструкции ВЛ новых технологий и конструктивных решений, предотвращающих образование опасных ГИО;

2. своевременного выполнения режимных мероприятий, позволяющих поддерживать температуру проводов на уровне, не допускающем налипание гололеда;

3. строительства ВЛ1 с механической прочностью, выдерживающей возможные гололедно-ветровые нагрузки с повторяемостью один раз в 50 лет для ВЛ 330 кВ и выше, 30 лет для остальных ВЛ;

4. своевременного обнаружения характера гололедообразования и направления его распространения для организации работ по его механической обивке или плавке электрическим током (постоянным или переменным).

Специфика климата северной части Волгоградского региона (зона обслуживания ПО «Камышинские электрические сети») такова, что в зимний период из-за резких перепадов температуры воздуха, сопряженных с низким атмосферным давлением и повышенной влажностью регулярно возникает вероятность опасного обледенения проводов воздушных линий электропередачи. Ситуация, как правило, усугубляется сильным, порывистым ветром, способствующим обрыву потяжелевших от ледяной корки и налипшего снега проводов. ВЛТ в зоне обслуживания ПО «КЭС» находятся на территории с различными нормативными районами по гололеду (с 4-го по 7). На территории Волгоградской области гололед наблюдается примерно с ноября по март.

При неблагоприятных погодных условиях проведение плавок является действенным способом борьбы с образованием гололеда на воздушных линиях электропередачи. Для этого в ПО «КЭС» используют инновационные разработки – телеметрический комплекс, который позволяет своевременно обнаружить участки с наледью и налипшим снегом.

Система мониторинга воздушных линий предназначена для сбора данных о гололёдных и ветровых нагрузках на ВЛ. А также о погодных условиях в районе постов. Телеметрическая система построена в виде сети с одним терминальным узлом, подключенным к ПК и удаленными узлами сбора данных с датчиков. В качестве средства передачи данных используется сотовая связь. Каждый удаленный узел с заданным периодом выходит в сеть GSM и передает данные собранные с датчиков. Терминальный узел постоянно находится в режиме приема и регистрирует данные по мере прихода их с удаленных объектов.

Все данные собираются в один информационный пакет и отправляются в сеть. Расположение силоизмерительных датчиков на опоре может отличаться.

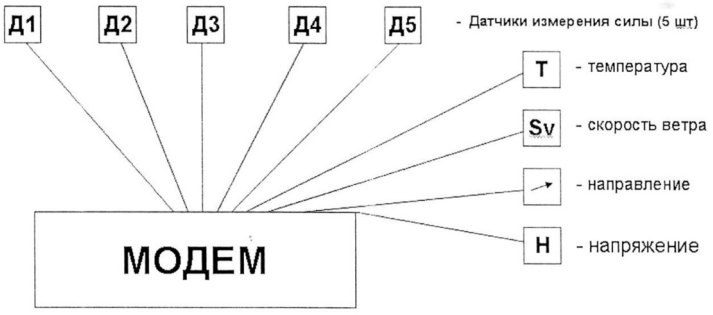


Рис. 1. Схема поста Д1, Д2, Д3, Д4, Д5 – силоизмерительные датчики, для взвешивания провода; T, S_V – погодные датчики; H – напряжение аккумулятора

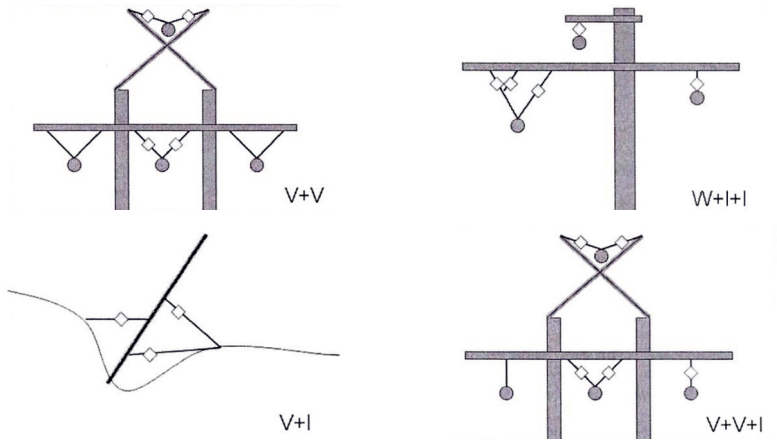


Рис. 2. Примеры расположения силоизмерительных датчиков

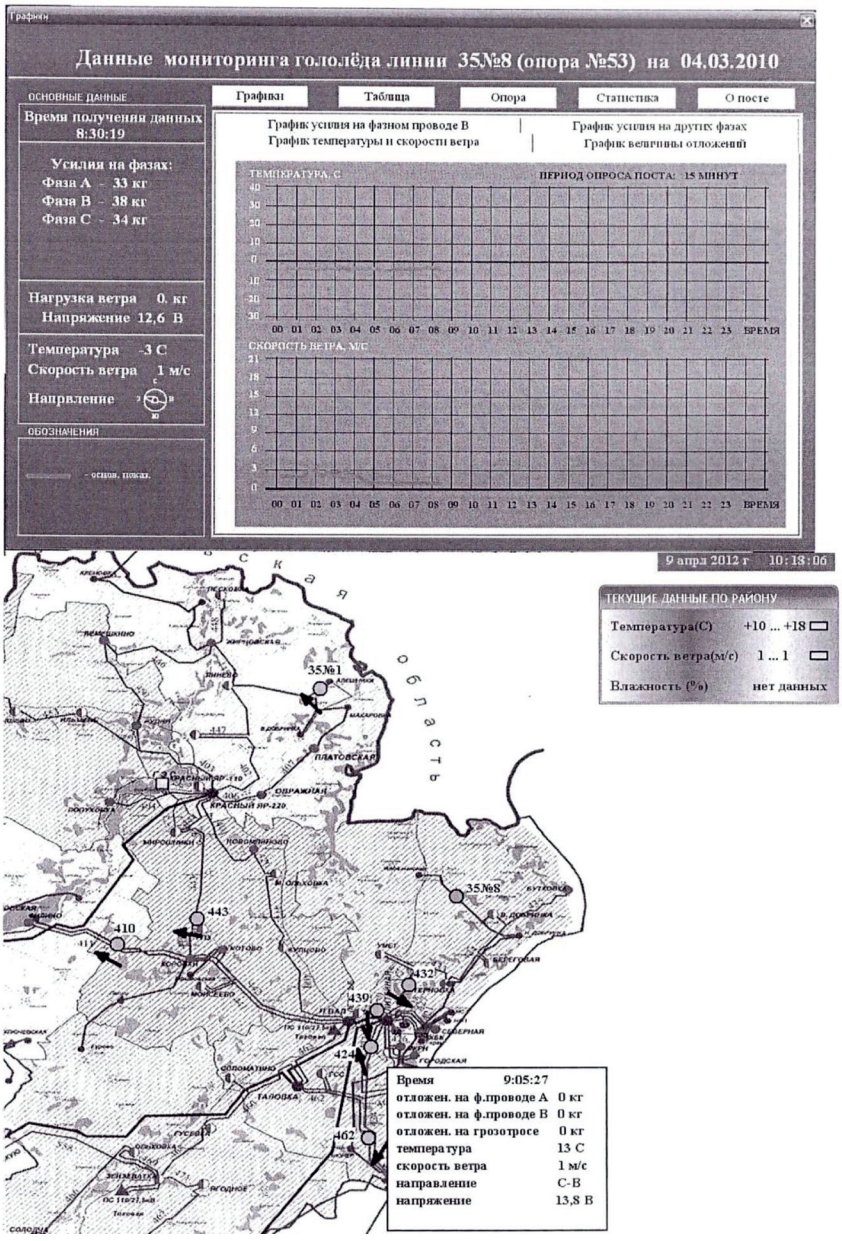


Рис. 3. График мониторинга гололедообразования с привязкой на местности

Для каждого удалённого объекта подбирается оптимальный вариант. Терминальный узел (сервер) представляет собой компьютер с одним или несколькими GSM-модемами. Специальное программное обеспечение, установленное на сервере, обеспечивает управление модемами, приём данных, расшифровку и сохранение в архив. Для диспетчера приходящие данные представляются в наиболее удобной форме – графики и данные с привязкой к местности.

Основное предназначение системы – отслеживание изменение погодной обстановки в режиме on-line. Это необходимо для своевременного реагирования на эти изменения, а также для проведения плавки. Зимой быстро осмотреть линию практически невозможно из-за занесённых дорог. В этом случае плавки производятся по системе мониторинга. Наличие архива позволяет производить анализ собранной информации, выявлять самые неблагоприятные погодные условия, делать выводы по проделанной работе, исправлять ошибки, развивать систему. Архив доступен диспетчеру и другому персоналу в графической форме.

На данный момент в Камышинских электросетях имеется система из 9 постов.

Выводы

Интенсивность образования гололедно-изморозевых отложений зависит от скорости ветра, температуры окружающего воздуха, от рельефа местности и расположения проводов к направлению ветра. Наибольшие отложения отмечаются на возвышенных участках трассы линий, там, где выше скорость ветра, ниже температура. Определение расчётных условий по ветру и гололеду должно производиться на основании соответствующих карт климатического районирования территории РФ с уточнением при необходимости их параметров. При неблагоприятных погодных условиях проведение плавок является единственным действенным способом борьбы с образованием гололеда на воздушных линиях передач. При этом эффективность данного способа напрямую зависит от своевременного обнаружения обледенения и принятия оптимального решения по параметрам плавки и выбора ЛЭП. Для этого наряду с традиционными способами обнаружения гололедообразования, необходимо применять автоматизированные системы управления плавкой гололеда, позволяющие по совокупности принятых данных определять не только силу тока необходимую для рациональной плавки, но последовательность линий электропередач в соответствии со степенью обледенения.

Список литературы

1. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах: учеб. пособие / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук.– М.: Издательский дом МЭИ, 2007.– 448 с.: ил.

2. Руководящие указания по плавке гололед на ВЛ, Москва, 1982.

3. Инструкция «Управляемый выпрямитель для плавки гололеда постоянным током напряжением 14 кВ на проводах ВЛ (ВУГП-14»), Волгоград, 2011.

УДК 621.316.5

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ ЭНЕРГЕТИКОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Богданов В.В., Богданов И.В., Сошинов А.Г.

ФГБОУ ВПО «Камышинский технологический институт» (филиал ВолгГТУ), Камышин, e-mail: science@kti.ru

В современных условиях отрасль «Электроэнергетика» играет стратегическую роль в экономики России, поэтому руководство страны обращает на эту отрасль особое внимание и предъявляет повышенные требования к вопросам по обеспечению надежности, качества и энергоэффективности электроснабжения государства. Наиболее целесообразным решением вопросов в сложившейся экономической обстановке и энергетики России является внедрение инновационных технологий отечественных разработок, адаптированных к существующему оборудованию электросетевого комплекса.

Ключевые слова: электроэнергетика, производство работ под напряжением

ENERGY SAVING AT LIVE-WORK IN DISTRIBUTION NETWORKS

Bogdanov V.V., Bogdanov I.V., Soshinov A.G.

FGBOU VPO «Kamyshinsky Institute of Technology» (branch VSTU), Kamyshin, e-mail: science@kti.ru

In modern conditions the branch «Power industry» plays a strategic role economy of Russia therefore the country leaders pay special attention to this branch and shows increased requirements to questions on ensuring reliability, quality and energy efficiency of power supply of the state. (The Russian Federation State program «Energy efficiency and power development», is approved by the government on March 7, 2013) the Most expedient solution of questions in the developed economic situation and power industry of Russia introduction of innovative technologies of the domestic development adapted for the existing equipment of an electronetwork complex is.

Keywords: power industry, live-work

По данным международной организации труда (МОТ) каждый день в мире на рабочих местах погибает около 6000 человек. 20% чрезвычайных происшествий, происходящих на производстве, происходят по вине персонала (рис. 1) и основными причинами являются:

– отсутствие или недостаток обучения персонала;

– отсутствие у работников необходимого опыта;

– несоблюдение или игнорирование правил и инструкций;

– упущение менеджмента в организации и управлении технологическим оборудованием и производственным персоналом;

– работа персонала под давлением менеджмента;

– повышенная усталость или ухудшенное состояние здоровья работников;

– неудовлетворительные психофизиологические показатели работников;

– отсутствие или недостаточность систем контроля, которые учитывали бы и предотвращали возможности отдельных ошибок персонала.

Цель исследования

Среди причин, обусловленных человеческим фактором и непосредственно влияющих на возникновение травмоопасных ситуаций, следует выделить недостаточные навыки выполнения технологических операций. В этой связи весьма актуальным является подготовка оперативного персонала способного выполнять работы под напряжением.

В настоящее время весьма актуальной в мировой практике является организация выполнения работ по эксплуатационному обслуживанию распределительных сетей под рабочим напряжением (далее ПРН).

Работа под напряжением в действующих электроустановках является одной из современных форм технического обслуживания распределительных электрических сетей во всем мире и не требует доказательств ее актуальности. Это настоящий и завтрашний день в эксплуатации электросетевого хозяйства России, без чего невозможна интеграция в экономику стран Евросоюза и модернизация электроэнергетики.

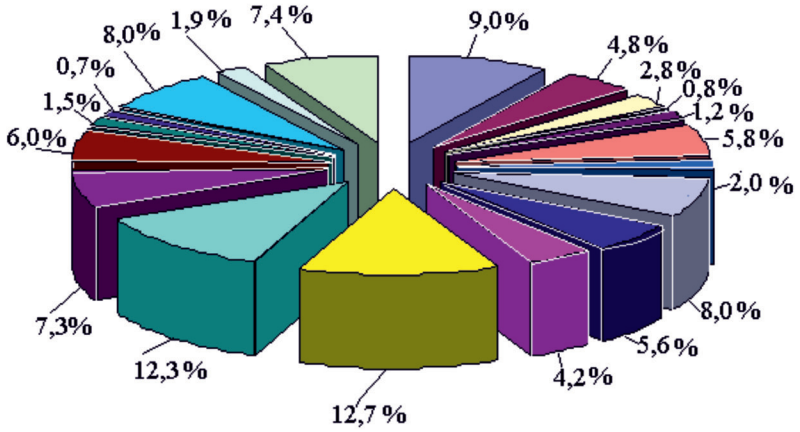
Стратегическая цель технологии работ под напряжением – подготовка персонала нового поколения, способного качественно выполнять эксплуатацию распределительных сетей страны в современных условиях.

Основные задачами, решение которых обеспечивается при выполнении технологиями работ под напряжением, следующие:

1) исключения электротравматизма персонала;

2) надежность и качество электроснабжения потребителей;

3) энергоэффективное управление производством и его активами.



12,7% - недостаточные навыки действий в сложной ситуации;
12,3% - отсутствие навыков анализа информации о состоянии технологических процессов;
7,3% - недостаточные знания происходящих процессов;
6,0% - низкое качество подготовки рабочего места;
1,5% - отсутствие учета работоспособности человека;
0,7% - высокая энергоемкость источников энергии;
8,0% - возможность возникновения опасных для человека отказов;
1,9% - другие факторы влияния оборудования (приспособлений);
7,4% - прочие;
9,0% - воздействие внешних опасных факторов;
4,8% - низкое качество информации о состоянии среды;
2,8% - дискомфортность по физико-химическим параметрам;
0,8% - необходимость нахождения в потенциально опасной зоне;
1,2% - сложность алгоритма деятельности человека;
5,8% - неудобство выполнения работы;
2,0% - недостатки общего характера;
8,0% - технологическая недисциплинированность;
5,6% - отсутствие самообладания в стрессовой ситуации ;
4,2% - прочие факторы.

Рис. 1. Распределение причин (факторов) возникновения травмоопасных ситуаций

Рис. 2. Основные последствия несанкционированного отключения электроснабжения потребителей

Решение основных задач осуществляется следующим образом:

1) Исключение электротравматизма персонала:

– за счет исключения наиболее травмоопасных операций (отключение и включение коммутационных аппаратов, проверка отсутствия напряжения, установка и снятие защитных заземлений);

– исключение ошибочного приближения на недопустимое расстояние к токоведущим частям;

– применение более качественных изолирующих защитных средств с общим снижением номенклатуры.

2) Надежность и качество электроснабжения потребителей:

– за счет отсутствия коммутационных перенапряжений при выводе в ремонт оборудования;

– за счет отсутствия отключения потребителей на время выполнения эксплуатационных работ.

3) Энергоэффективное управление производством и его активами:

– за счет снижения затрат из-за отсутствия упущенной выгоды вследствие недоотпуска электроэнергии потребителей при плановых отключениях.

Задачи деятельности учебно-тренировочного центра:

– проведение теоретического и практического обучения электротехнического персонала (первичное и периодическое) с последующей аттестацией на предоставление права выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В.

– комплектование состава бригады, проходящей обучение, сертифицированными защитными и такелажными средствами, а также приспособлениями, необходимыми для выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В.

– комплектование персонала, проходящего обучение, пакетом технологической документации для выполнения работ под напряжением.

В настоящее время разработана и внедрена программа повышения квалификации электротехнического персонала для выполнения работ под напряжением в действующих электроустановках до 1000 В, по которой подготовлено 10 линейных бригад по эксплуатации распределительных сетей (МРСК «Центра», Республики Беларусь, МРСК «Юга», «Татэнерго» и др.);

– разработаны и опробованы новые перспективные программы обучения:

● монтаж под рабочим напряжением на ВЛ мультикамерных разрядниках типаРМК-20;

● чистка изоляций и подтяжка контактов на электрооборудовании под напряжением до 35 кВ (включительно).

– научно обоснована методическая база специальной подготовки – под руководством доктора технических наук, профессора Медведева В.Т. подготовлена и защищена Бибиным Е.А. диссертационная работа на тему: «Совершенствование охраны труда при выполнении работ под напряжением».

Учитывая актуальность этих задач и их государственное значение, по инициативе заведующего кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий», кандидата технических наук, доцента А.Г. Сошинова при филиале ВолгГТУ «Камышинский технологический институт» организован «Инжиниринговый центр инновационных технологий» (в сфере электроэнергетики), в состав которого вошел «Учебно – тренированный центр».

Это позволяет поднять на новый профессиональный уровень подготовку и переподготовку электротехнического персонала для выполнения работ под напряжением и предать ей государственный статус.

Результат исследования и их обсуждение

В настоящее время Центр имеет все необходимые разрешительные документы на повышение квалификации персонала (лицензии, учебные планы, программы, опробованные методики, технологические карты и т.д.), материальную базу: модернизированные открытая и закрытая части полигона, современные аудитории для теоретической подготовки, аудиторию по обучению оказанию первой помощи (по методу Бубнова), высоковольтную лабораторию для испытания защитных средств для ПРН, кабинет психологической разгрузки, а также заключено международное соглашение о сотрудничестве с польской фирмой «HUBIX». В июле 2012 года в центре прошла переподготовку первая бригада из республики Татарстан, которой вручили свидетельства о повышении квалификации государственного образца.

Помимо проведения теоретического и практического обучения электротехнического персонала с последующей аттестацией на предоставление права производства работ под напряжением ИЦИТ одной из приоритетных задач была поставлена обучение инженеров-электриков нового поколения. Ввиду сложившийся в течении последних 50 лет технологии обслуживания электросетевого хозяйства со снятием напряжения, технология ПРН подавляющим большинством энергетиков

воспринимается в «штыки». Однако европейская практика применения технологии ПРН показывает полное отсутствие смертельных случаев против известной всем российской практики. Известная поговорка французских энергетиков – «лучше работать, зная, что напряжение есть, чем быть неуверенным, что оно отсутствует» – прямо говорит о высокой опасности работ со снятием напряжения.

Камышинским технологическим институтом впервые в известной российской и мировой практике была разработана и утверждена нормативно-техническая документация и программы по обучению студентов технологии ПРН, в результате чего уже заканчивает обучение первая бригада в составе 4-х человек.

В процессе обучения студенты проходят жесткий психологический отбор, курсы оказания первой доврачебной медицинской помощи, а также получают теоретические знания и практические навыки производства работ под напряжением.

В соответствии с разработанной программой по подготовке электротехнического персонала по выполнению работ под напряжением в электроустановках до 1000 В, студенты проходят курсы «Теоретических основ производства работ в электроустановках под напряжением» и «Технологии производства работ в электроустановках без снятия напряжения».

«Учебно-тренировочный центр», включающий в себя открытый и закрытый учебно-тренировочные полигоны, включающие в себя полный комплекс рабочих мест для наиболее часто встречающихся в практической деятельности работ. Причем элементы ВЛ закрытого учебно-тренировочного полигона выполнены высотой, позволяющей проводить обучение персонала без подъема на опору. Всё оборудование на учебно-тренировочных полигонах находится под рабочим напряжением и оснащено контрольными устройствами, позволяющими фиксировать ошибки, допускаемые при выполнении работы и обеспечивающими полную защиту персонала от поражения электротоком. Закрепление навыков и сдача нормативов на допуск к ПРН проходит на открытой часть УТЦ, в результате чего выдаются документы государственного образца с присуждением квалификации «Работ под напряжением в действующих электроустановках».

Заключение

Результатом данного обучения является подготовка инженеров-электриков нового поколения, осознающего необходимость применения ПРН, навыками которого является полная взаимоответственность за всех членов состава бригады и за свою безопасность в частности.

Список литературы

1. Глухов В.А. Совершенствование охраны труда при выполнении работ под напряжением: автореф. дис. канд. техн. наук. – Москва, 2009. – 15 с.

2. Барг И.Г., Полевой С.В. Ремонт воздушных линий электропередачи под напряжением – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 224 с.

УДК 629.7.05:534.647

ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ МАХОВИКА ДВИГАТЕЛЯ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОТРАБОТКИ

Бритова Ю.А., Дмитриев В.С., Костюченко Т.Г.

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: britova@tpu.ru

Проведена оценка прочностных характеристик конструкции маховика двигателя системы ориентации космического аппарата. В работе использованы методы аналитического моделирования и экспериментального модального анализа. Методы аналитического моделирования с использованием конечно-элементных расчетов позволяют произвести оптимальный выбор конструктивных параметров с целью соответствия заданным массогабаритным характеристикам и рабочим режимам. Результаты экспериментального модального анализа сопоставимы с результатами аналитического моделирования, что позволяет оценить качество изготовления маховика на этапе отработки.

Ключевые слова: маховик, модальный анализ, частота, формы мод колебаний

STRENGTH ANALYSIS OF THE DESIGN OF THE FLYWHEEL SYSTEM ORIENTATION OF THE SPACECRAFT AT THE STAGE OF DESIGN AND DEVELOPMENT

Britova Y.A., Dmitriev V.S., Kostyuchenko T.G.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: britova@tpu.ru

Evaluation of strength characteristics of the design of the flywheel attitude control system of a spacecraft. Used in the work methods of analytical modeling and experimental modal analysis. Methods analytical modeling using finite element calculations allow for the optimal choice of the design parameters to meet specified weight and size characteristics and operating modes. The results of the experimental modal analysis is comparable with the results of analytical modeling, which allows to evaluate the quality of manufacture of the flywheel on the development stage.

Keywords: flywheel, modal analysis, frequency, shape of the oscillation modes

Модернизация систем ориентации космических аппаратов (КА) напрямую связана с улучшением их эксплуатационных характеристик, уменьшением габаритов и материалоемкости, обеспечением прочности и долговечности. Стремление облегчить конструкцию и максимально использовать прочностные ресурсы материалов приводит к повышению уровня напряжения, что сопровождается увеличением деформаций.

Исполнительным органом активной пространственной системы ориентации космического аппарата является двигатель-маховик (ДМ). Основным рабочим органом ДМ является маховик с явно выраженным ободом *1*, установленный в опорах *2* и приводимый во вращение электродвигателем *3*, ротор которого закреплен на маховике, а статор – на основании *4* (рис. 1) [5].

Для минимизации уровня вибрации и возмущающих моментов, возникающих при работе ДМ в диапазоне угловой скорости вращения от 0 до 6000 об/мин необходимо на этапе проектирования проводить оценку напряженного состояния конструкции маховика под действием приложенных к системе постоянных во времени сил и определять собственные (резонансные) частоты.

Инновационное развитие многофункциональных компьютерных систем, согласованно выполняющих объемное конструирование и инженерные расчеты, позволяет осуществлять решение обозначенных прикладных задач механики.

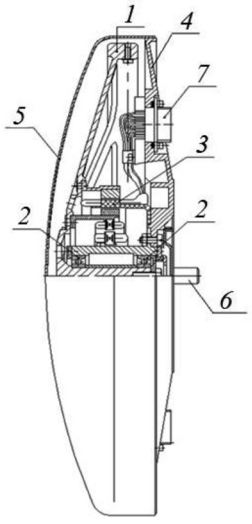


Рис. 1. Конструкция ДМ

В связи с активным внедрением в инженерную практику вычислительной техники, наиболее эффективным приближенным методом решения прикладных задач механики является метод конечных

элементов, реализованный во многих программных средствах.

Метод конечных элементов (МКЭ) является сеточным методом, предназначенным для решения задач микроуровня, для которого модель объекта задается системой дифференциальных уравнений в частных производных с заданными краевыми условиями. С развитием вычислительных средств возможности метода постоянно расширяются, также расширяется и класс решаемых задач. Практически все современные расчёты на прочность проводят, используя метод конечных элементов [1].

Формирование 3D-модели возможно с применением многих программных средств, в частности с использованием системы инженерного анализа T-FLEX CAD.

С использованием специализированной среды конечно-элементных расчетов T-FLEX Анализ возможно на этапе проектирования провести следующие виды анализов:

Частотный анализ позволяет осуществлять расчет собственных (резонансных) частот конструкции и соответствующих форм колебаний. Осуществляя проверку наличия резонансных частот в рабочем частотном диапазоне изделия и оптимизируя конструкцию таким образом, чтобы исключить возникновение резонансов, возможно повысить надежность и работоспособность изделия;

Статический анализ позволяет осуществлять расчет напряженного состояния конструкций под действием приложенных к системе постоянных во времени сил. С помощью данного модуля возможно оценить прочность разработанной конструкции по допускаемым напряжениям, определить наиболее слабые места и внести необходимые изменения (оптимизировать) [7].

3D-модель маховика сформирована в системе T-FLEX CAD в соответствии с рабочим чертежом детали.

Маховик имеет консольное исполнение с явно выраженным ободом для получения требуемого момента инерции. Материал маховика – хромированная нержавеющая сталь. Диаметр маховика – 350 мм, масса – 5,5 кг. На рис. 2 указано место частичного закрепления маховика необходимое для проведения инженерного анализа, обусловленное установкой радиально-упорных подшипников качения [4].

Оценить работоспособность маховика возможно при выполнении расчета его вибрационных характеристик, для чего необходимо определить собственные частота колебаний расчетным методом с использование системы T-FLEX Анализ. В результате частотного анализа получен ряд собственных частот 3D-модели маховика ДМ: 145,9 Гц, 215,5 Гц, 471,7 Гц, 604,9 Гц, 1389,8 Гц и т.д.

Формы мод колебаний маховика различаются на колебания без узловых линий – «зонтичные» (рис. 2, а), при которых неподвижной областью диска является его центральная часть и колебания с узловыми диаметрами – «веерные». «Веерные» колебания могут быть с двумя, тремя, четырьмя, пятью и шестью узловыми диаметрами (рис. 2, *б*, *в, г*). Например, при колебании диска с двумя узловыми диаметрами деформация его вдоль любой окружности представляет собой цепь из двух волн, причем колебания поверхности диска в секторах между узловыми диаметрами отличаются по знаку [3].

Достижение оптимального варианта конструкции в части удовлетворения массогабаритных и частотных требований возможно за счет использования параметрической модели маховика.

Основными нагрузками, действующими на маховик, являются центробежные силы, возникающие при вращении [6]. Определение напряжений и деформаций от центробежных сил – главный этап расчета на прочность.

Исследовать вибрационную надёжность маховика возможно путем расчетов, выполненных посредством статического анализа. Одной из важных опций статического анализа в среде T-FLEX Анализ для оценки жесткости проектируемой модели маховика является выбор в качестве приложения к модели такого нагружения как «вращение». «Вращение» позволяет приложить к системе центробежные и касательные силы инерции, возникающие при равномерном или ускоренном вращательном движении модели.

При задании условий «вращения» указывается ось вращения модели маховика и величина его угловой скорости (6000 об/мин).

Обоснованные выводы о напряженном поведении конструкции и её прочности возможно посредством важнейшего инструментария системы конечно-элементного моделирования – постпроцессора, позволяющего проанализировать результаты расчетов. На рис. 3 приведены результаты статического анализа: деформации эквивалентные (*а*), коэффициент запаса по эквивалентным напряжениям (*б*), напряжения эквивалентные (*в*), модуль перемещения (*г*).

При рассмотрении проекции модели маховика по меткам экстремумов видно, что при максимальной угловой скорости маховика изменяются геометрические размеры за счет смещения центра масс и увеличения диаметра обода.

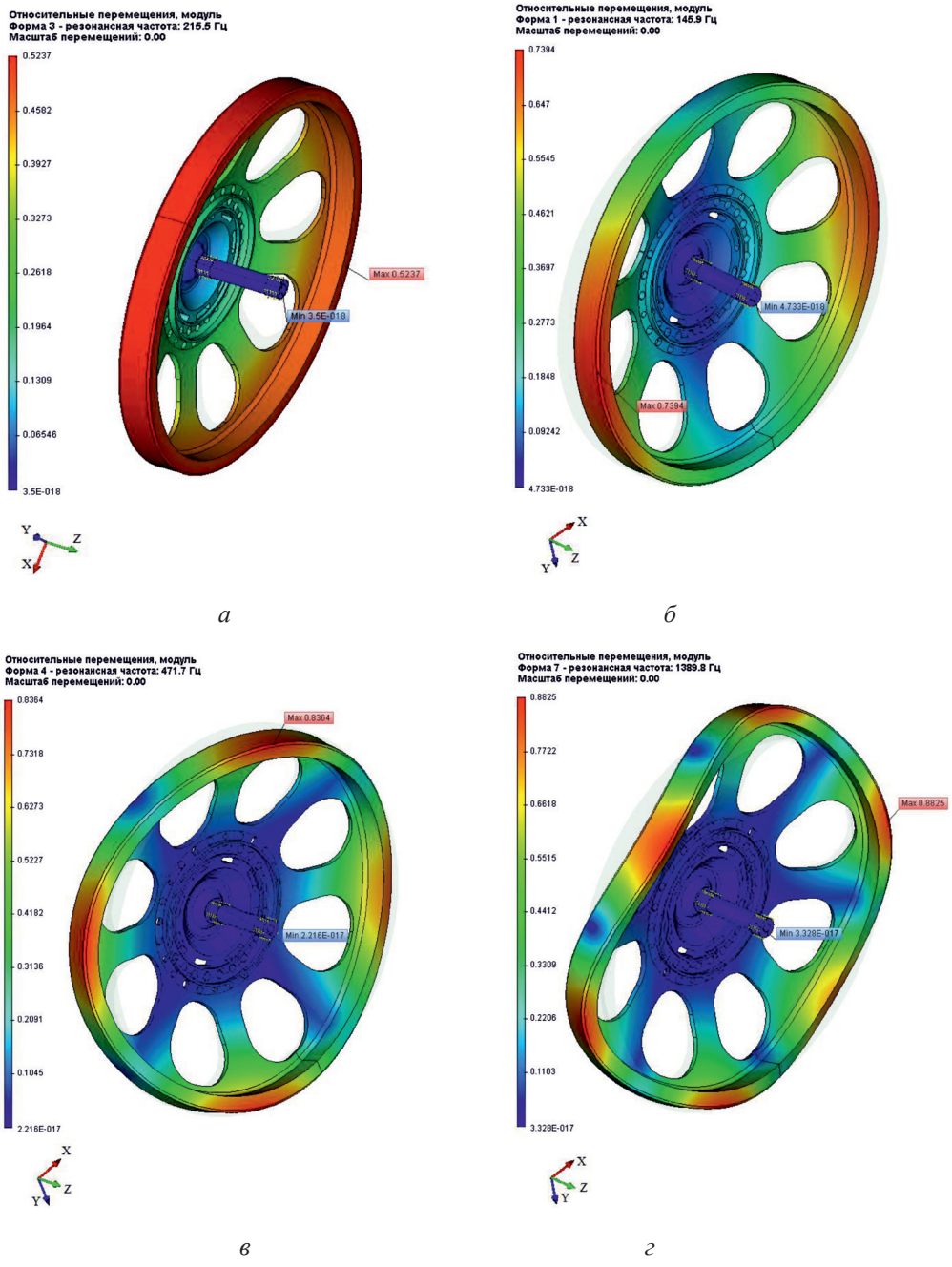


Рис. 2. Формы мод колебаний маховика: а – «зонтичные», б, в, г – «веерные»

Полученные результаты необходимо учитывать при отработке технологического процесса балансировки маховика на этапе изготовления (тип ротора, плоскости коррекции, их взаимовлияние), а также при проектировании подшипникового узла и выбора подшипников (перераспределение нагрузки при увеличении угловой скорости).

Использование системы T-Flex для создания и анализа параметрической трехмерной модели маховика позволяет легко и быстро менять его конструкцию, оценивать масс-инерционные и прочностные характеристики.

На этапе отработки конструкции эффективным инструментом инженерных решений, повышающих качество разработки и изготовления электромеханических изделий, является анализ динамических прочностных характеристик, полученных экспериментальным путем [2].

Модуль относительного перемещения характеризует максимальную амплитуду

(размах) колебания полотна маховика при колебаниях в зависимости от числа узловых диаметров.

Оптимальность представленного варианта конструкции маховика (в рамках установленных требований по массогабаритных характеристикам) подтверждается значением первой собственной частоты, полученной посредством частотного анализа в системе T-FLEX CAD. Первая собственная частота 3D-модели маховика (145,9 Гц) по значению выше максимально возможной рабочей угловой скорости вращения ДМ (100 Гц).

Один из методов такого анализа на этапах предварительных испытаний – экспериментальный модальный анализ (ЭМА), позволяющий определить «слабые места» конструкции.

Общее представление о динамических характеристиках конструкции дает модальная (собственная) частота, демпфирование и форма моды, называемые модальными параметрами.

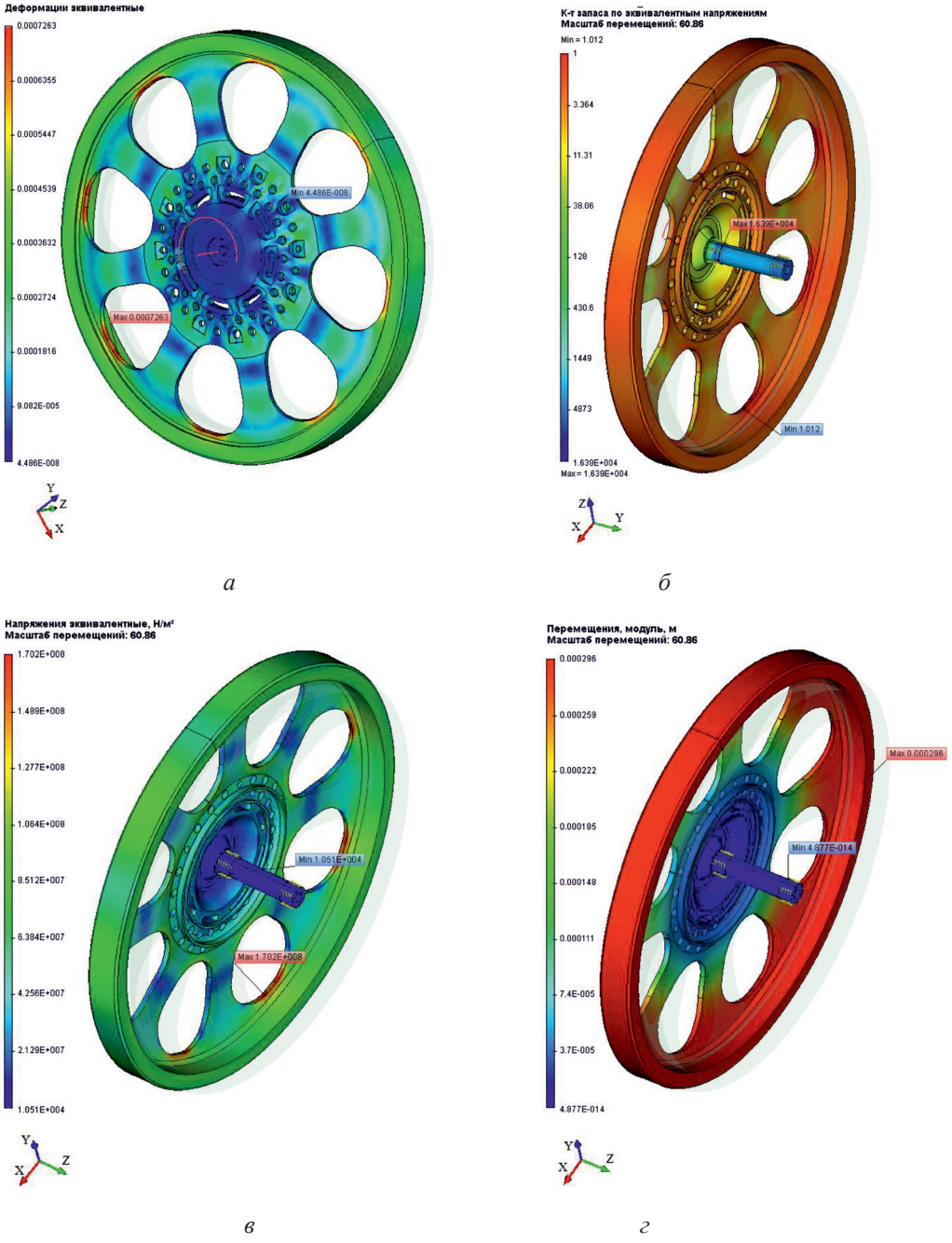


Рис. 3. Результаты статического анализа модели маховика ДМ: а – деформации эквивалентные, б – коэффициент запаса по эквивалентным напряжениям, в – напряжения эквивалентные, г – модуль перемещения

ЭМА основан на вычислении функции частотного отклика (FRF). Матрицы FRF определяются как отношение спектров Фурье реакции к спектрам Фурье силы, вызывающей реакцию:

$$FRF(n,m)=\begin{pmatrix} H(w)_{11} & H(w)_{12} & \cdots & H(w)_{1m} \\ H(w)_{21} & H(w)_{22} & \cdots & H(w)_{2m} \\ & \cdot & & \\ & \cdot & & \\ & \cdot & & \\ H(w)_{n1} & H(w)_{n2} & \ldots & H(w)_{nm} \end{pmatrix} = \begin{Bmatrix} X(w)_1 \\ X(w)_2 \\ X(w)_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X(w)_n \end{Bmatrix} \div \begin{Bmatrix} Y(w)_1 \\ Y(w)_2 \\ Y(w)_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y(w)_n \end{Bmatrix}$$

где: m – количество возбудителей; n – количество реакций; H(w) – FRF; X(w) – спектры Фурье выходных сигналов или реакций; Y(w) – спектры Фурье входных сигналов или сил возбуждения.

Сила возбуждения, как правило, измеряется динамометрическим датчиком. Перемещение при реакции измеряется датчиками ускорения, скорости или перемещения.

Приложение силы к испытываемой конструкции может осуществляться модальным молотком со встроенным датчиком силы или модальным вибратором.

Наиболее распространенным методом, используемым при анализе мод колебаний, является ударное возбуждение модальным молотком. Колебания, создаваемые при ударе, представляют собой переходный, кратковременный процесс передачи энергии. Спектр ударной силы является непрерывным, с максимальной амплитудой в зоне около 0 Гц и с последующим ее уменьшением с ростом частоты.

При анализе измерения отношения реакции к замеряемой силе возбуждения используется многоканальный анализатор, выполняющий быстрое преобразование Фурье. Определяемые частотные характеристики способствуют выделению спектров силы из результатов и описанию свойств конструкции между точками замера. По набору замеренных в различных точках конструкции частотных характеристик можно построить картину ее динамического поведения.

Стенд для проведения ЭМА состоит из стойки с двухкаскадной системой амортизации и пружинной подвески (предназначенной для подвешивания объекта исследования) с собственной нижней резонансной частотой не выше 3 Гц, многоканального анализатора, соединительных кабелей, персонального компьютера, виброизмерительных преобразователей.

Непосредственным результатом модальных испытаний являются представленные в виде изображений формы мод и связанные с ними резонансы и коэффициенты демпфирования.

На рис. 4 представлен подвешенный маховик с установленными на нем посредством мастики виброизмерительными преобразователями. В данном случае ударное воздействие осуществлялось модальным молотком по длине окружности обода маховика. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты ЭМА маховика при ударном воздействии модальным молотком

Мода колебания	Частота, Гц	Демпфирование, %
1	360	0,3
2	834	1,1
3	861	0,9

Для оценки динамического состояния маховика под действием центробежных сил, возникающих при его вращении, необходимо прикладывать силу непосредственно в центр маховика (по оси вращения).

В случае использования модального вибратора воздействие осуществляется через стингер, установленный на динамометрическом датчике, контролируемом уровень создаваемого воздействия (рис. 5).

Полученные результаты показывают, что в целом конструкция маховика является достаточно жесткой с некритичным уровнем коэффициентов демпфирования на выявленных собственных частотах.

Рис. 4. ЭМА маховика при ударном воздействии модальным молотком

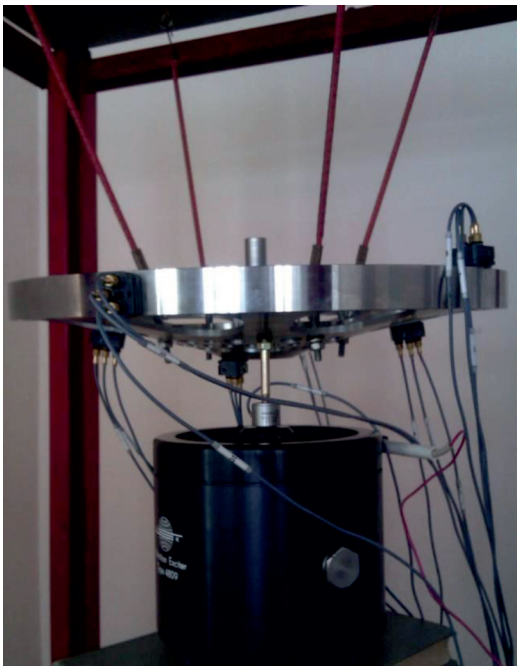


Рис.5. ЭМА маховика при ударном воздействии модальным вибратором

Таблица 2

Результаты ЭМА маховика при ударном воздействии модальным вибратором

Мода колебания	Частота, Гц	Демпфирование, %
1	171	0,9
2	360	0,4
3	367	0,3
4	622	0,4
5	757	0,8
6	848	1,1

Значение первой собственной частоты маховика больше значения максимальной угловой скорости вращения ДМ, что позволяет исключить возникновение резонанса, вызванного собственной конструкционной частотой, в рабочем режиме ДМ.

Формы мод колебаний маховика представляются в виде анимации точек конструкции, перемещение которых моделируется посредством специализированного программного обеспечения.

Использование представленных методов оценки прочностных характеристик позволяет обеспечивать оптимальный комплекс эксплуатационных параметров маховика, который является одним из основных конструктивных элементов электромеханического исполнительного органа системы ориентации КА.

Список литературы

1. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства на базе программных продуктов T-FLEX CAD/CAM/CAE/PDM: Учебное пособие / Зубрицкас И.И.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. − Великий Новгород, 2006 г. – 81 с.

2. Барков А.В., Баркова Н.А. Вибрационная диагностика машин и оборудования. Анализ вибрации. СПб.: СПбГМТУ, 2004.

3. Бритова Ю. А. Исследование вибрационных характеристик электродвигателей-маховиков систем ориентации космических аппаратов : Автореф. дис. … канд. техн. наук. – Томск, 2012 – 22 с.

4. Влияние жесткости силовых элементов конструкции на величину критической скорости исполнительного органа на базе управляемого по скорости двигателя-маховика (УДМ) / Ю.А. Бритова, В.С. Дмитриев, А.А. Васильцов, И.С. Костарев // Контроль. Диагностика. – 2012.

5. Гладышев Г.Н., Дмитриев В.С., Копытов В.И. Системы управления космическими аппаратами (Исполнительные органы: назначение, принцип действия, схемы, конструкция): Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ. 2000. – 207 с.

6. Демьянушко И.В., Биргер И.А. Расчет на прочность вращающихся дисков. – М. : Машиностроение, 1978. – 247 с.

7. Костюченко Т.Г. САПР в приборостроении: уч. пособие. – Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 207 с.

УДК 621.787.4

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПРИ ППД НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Вирт А.Э.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ Камышин, Камышин, e-mail: virt09@rambler.ru

Развитие и расширение методов обработки деталей поверхностным пластическим деформированием (ППД) обусловлено требованиями непрерывного повышения эксплуатационных характеристик машин. Процесс деформирования сопровождается значительными силами, действующими на деформирующий элемент, которые вызывают структурные изменения в поверхностном слое. Учет влияния этих сил на качество поверхности в частности на шероховатость поверхности остается актуальной задачей. Усилие деформирования не единственный фактор оказывающий влияние на получаемую при обработке шероховатость. Режимы обработки, такие как скорость деформирования и подача деформирующего ролика так же оказывают значительное влияние на формирование шероховатости поверхности. В статье уделено внимание исследованию влияния режимов обработки при поверхностном пластическом деформировании на шероховатость обработанной поверхности.

Ключевые слова: ППД, поверхностное пластическое деформирование, самоподача, ППД роликами

ON THE EFFECT OF TREATMENT AT SPD ON A ROUGH SURFACED

Virt A.E.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: virt09@rambler.ru

Development and expansion methods machining surface plastic deformation (SPD) is due to the requirements of the continuous improvement of performance machine. Deformation process is accompanied by considerable forces acting on the deforming element that cause structural changes in the surface layer. Accounting for the effects of these forces on the surface quality in particular on the surface roughness is an urgent task. Deforming force is not the only factor influencing the obtained in the processing of roughness. Treatment regimens, such as strain rate and deforming feed roller as well have a significant impact on the formation of surface roughness. In this paper attention is paid to the study on the effect of treatment with surface plastic deformation on the surface finish.

Keywords: SPD, surface plastic deformation, self-feeding, combined machine processing, SPD by rollers

ППД – это метод обработки деталей без снятия стружки, при котором пластически деформируется только поверхностный слой деталей. В результате ППД уменьшается шероховатость поверхности, увеличивается твердость (микротвердость) металла, в поверхностном слое детали возникают сжимающие остаточные напряжения.

ППД улучшает эксплуатационные показатели детали – повышается выносливость деталей в, сопротивление схватыванию, контактная выносливость, и другие эксплуатационные показатели изделия.

Один из показателей качества поверхности значительно улучшаемый при ППД – шероховатость, которая зависит от подачи, усилия деформирования, конструкции деформирующих элементов, их заднего угла и угла самозатягивания.

В работе Коновалова Е.Г. [1] приведен график зависимости шероховатости от продольной подачи на различных материалах. Последовательное уменьшение шероховатости обкатанной поверхности с увеличением подачи иллюстрирует рис. 1.

При дальнейшем росте подачи происходит монотонный рост шероховатости обработанной поверхности как в условиях обработки.

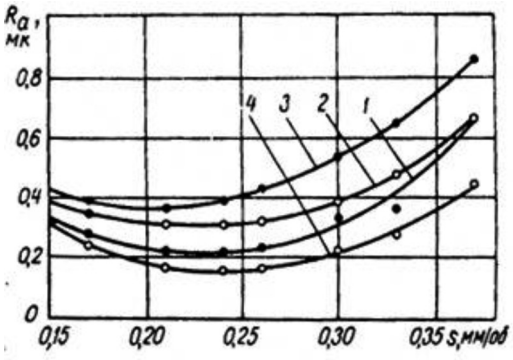


Рис. 1. Зависимость шероховатости обкатанной поверхности от продольной подачи ролика (P = 9,8 кН; n = 300 об/мин; d = 40 мм; D = 130 мм; Rпр = 5 мм) 1-сталь 45; 2-сталь 35; 3-сталь 15; 4-сталь 45Г2

Не смотря на имеющиеся исследования влияния подачи и скорости обработки при ППД на шероховатость обработанной поверхности, данные в них обладают малой информативностью и не показывает всей картины процесса обработки. Для уточнения и дополнения проведенных ранее исследований, были проведены данные исследования.

Измерения производились современным прибором Time TR220 с диапазоном

измерений от 0,005 мкм до 1 мм. Все профилометры компании Time сертифицированы Госстандартом РФ и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Обрабатывалась заготовка из стали 25 на станке 1К62 одноролико-вым рычажно-пружиным обкатником (рис. 2).

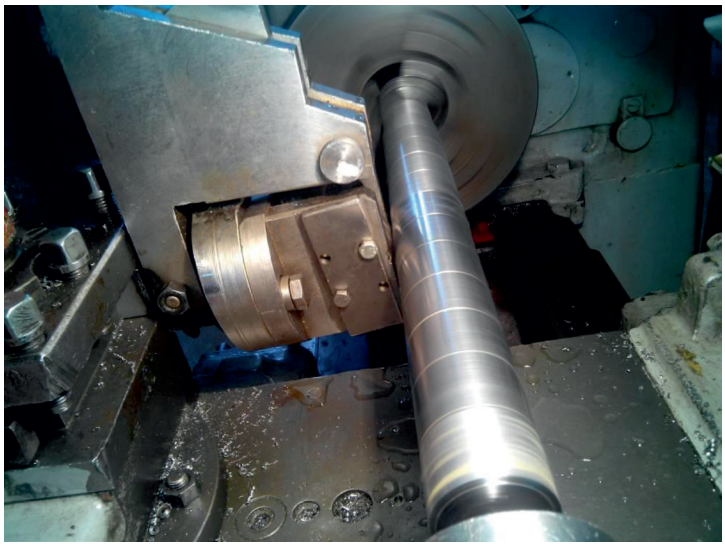


Рис. 2. Заготовки поверхностным пластическим деформированием

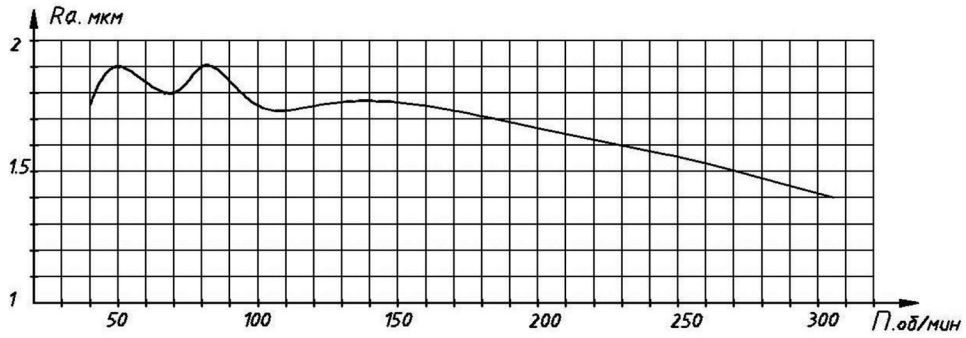


Рис. 3. График зависимости полученной шероховатости поверхности от скорости вращения заготовки.Усилие деформирования F = 82 Н, с подачей s = 0,14 мм/об. Исходная шероховатость Ra = 7,47 мкм

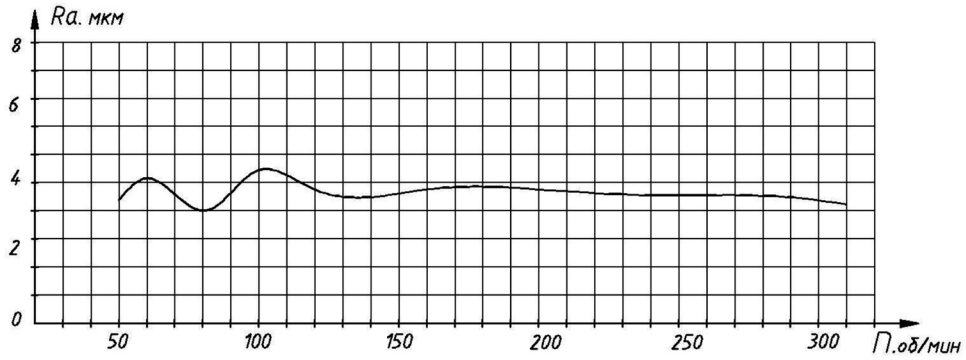


Рис. 4. График зависимости полученной шероховатости поверхности от скорости вращения заготовки. Усилие деформирования F = 82 Н, с подачей s = 0,21 мм/об. Исходная шероховатость Ra = 6,51 мкм

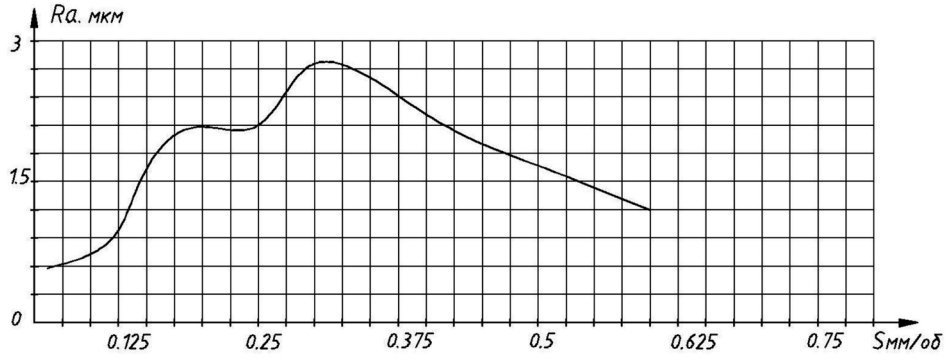


Рис. 5. График зависимости шероховатости поверхности от подачи деформирующего ролика. Усилие деформирования F = 82 Н, скорость вращения заготовки n = 125 об/мин. Исходная шероховатость Ra = 7,07 мкм

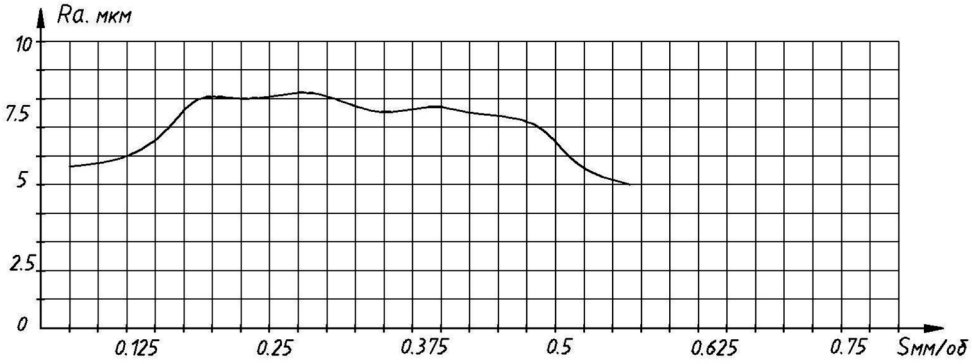


Рис. 6. График зависимости шероховатости поверхности от подачи деформирующего ролика. Усилие деформирования F = 82 Н, скорость вращения заготовки n = 200 об/мин. Исходная шероховатость Ra = 8,54 мкм

В результате обработки экспериментальных исследований, были сделаны следующие выводы:

1. С увеличением скорости деформирования, показатель шероховатости снижается незначительно.

2. С увеличением подачи, показатель шероховатости увеличивается до определенного предела, затем начинает снижаться. Природа этого явления на сегодняшний день не достаточна изучена и требует дополнительных исследований.

3. Скорость деформирования и подача инструмента оказывают не значительное влияние на снижение шероховатости в отличии от усилия обработки.

Список литературы

1. Коновалов Е.Г., Сидоренко В.А. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. – Минск: Высшая школа, 1968. – 363 с.

2. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества поверхности и производительности обработки ППД роликами: автореф. дис. канд. техн. наук.– Курган, 1988.

3. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин при обработке поверхностным пластическим деформированием роликами. Диссертация д.т.н / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – 320 с.

4. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – М. Машиностроение, 1978. – 152 с.

5. Сидякин Ю.И., Осипенко А.П., Бочаров Д.А. / Совершенствование технологии отделочно-упрочняющей обработки валов поверхностным пластическим деформированием. Упрочняющие технологии и покрытия. – 2007. – № 08. –С. 17–19.

6. Шнейдер Ю.Г. Образование регулярных микрорельефов на деталях и их эксплуатационные свойства. – Л.: Машиностроение, 1972. – 210 с.

УДК 621.787.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ВНЕДРЕНИЯ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РОЛИКА ПРИ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ ППД

Вирт А.Э., Лаврентьев А.М.

Камышинский технологический институт (филиал) Государственного образовательного учреждения «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: 100roj@mail.ru

Данная работа посвящена экспериментальному определению величины внедрения деформирующего ролика при обработке деталей поверхностным пластическим деформированием. В статье рассмотрен метод для определения величины внедрения деформирующего ролика при обработке поверхностным пластическим деформированием в динамике. Показано, что величина внедрения деформирующего ролика в динамике увеличивается.

Ключевые слова: поверхностное пластическое деформирование, величина внедрения

DETERMINATION OF THE IMPLEMENTATION DEFORMS CLIP WHEN PROCESSING PARTS PPD

Virt A.E., Lavrentyev A.M.

Kamyshinsky Technological Institute (branch), the State educational institution «Volga-Gradskij State Technical University», Kamyshin, e-mail: 100roj@mail.ru

This work is devoted to the experimental determination of the magnitude of introduction deforming roller when machining surface plastic deformation. The paper presents a method to determine the implementation of the deforming roller when processing surface plastic deformation dynamics. It is shown that the amount of introduction of the deforming roller dynamics increases.

Keywords: surface plastic deformation, the magnitude of introduction

В настоящее время, все чаще в качестве чистовых операций при обработке наружных и внутренних цилиндрических поверхностей, применяются методы поверхностного пластического деформирования (ППД). Принцип данного метода заключается в следующем: под давлением деформирующего ролика более твердого, чем обрабатываемый материал, выступающие неровности обрабатываемой поверхности пластически деформируются – сминаются, при этом шероховатость поверхности уменьшается и образуется новый микрорельеф.

Особенность пластической деформации при ППД заключается в том, что очаг деформации формируется в некоторой области, занимающей малый объем по сравнению с объемом заготовки [2]. Типичными задачами с такой расчетной схемой являются задачи о вдавливании индентора, например шарика, в полупространство, о скольжении шарика вдоль полупространства или качении по нему.

Следует отметить, что взаимодействие деформирующего элемента с поверхностью заготовки сопровождается образованием вокруг него пластических наплывов (волн) (рис. 1). Следовательно, для очага деформации, возникающего при обработке ППД, характерно наличие не только контактных, но достаточно развитых внеконтактных зон.

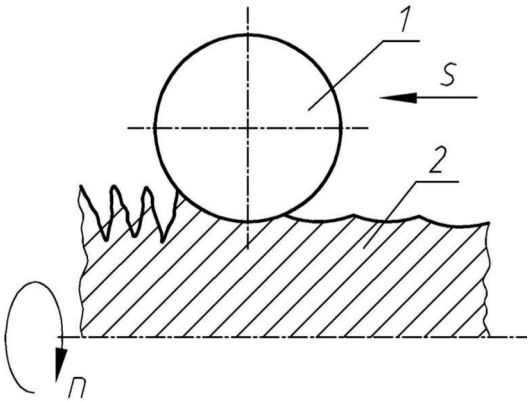


Рис. 1. Схема деформации поверхностных неровностей при обработке поверхностным пластическим деформированием. 1 – деформирующий элемент; 2 – обрабатываемая поверхность

Для обработки обкатыванием необходимо два движения: вращение обрабатываемой детали и продольная подача деформирующего элемента. [2] При этом по разные стороны деформирующего элемента образуется двусторонний очаг деформации с неравномерным объемом пластических зон. Соотношение размеров контактных и внеконтактных зон определяется режимами обработки [4].

При обработке с продольной подачей микропрофиль, образовавшийся при данном обороте детали (первичный микропрофиль)

вследствие пластического течения металла, искажается при следующем обороте, образуя вторичный микропрофиль, который и характеризует обработанную поверхность. [4] Необходимо отметить, что пластическое течение происходит в области, ограниченной смежной впадиной. Тем не менее, при обработке с большими давлениями и малыми подачами эта область может захватывать несколько смежных микронеровностей, вызывая повторное искажение.

Описанный процесс может происходить только при обработке, что в свою очередь указывает на различие процессов возникающих при статическом вдавливании и обработке заготовки. Этот факт многими не учитывается, что приводит к недостоверности результатов исследований. В связи с выше сказанным можно сделать вывод, что глубина внедрения в статике отличается от глубины внедрения при обработке. Не учитывать этого нельзя, так как глубина внедрения непосредственно влияет на показатели качества поверхностного слоя. Такие как: шероховатость поверхности, глубина упрочнения, наклёп, и других.

Для определения величины внедрения деформирующего элемента при обработке ППД, была предложена следующая схема проведения эксперимента: на токарно-винторезный станок устанавливается заготовка, затем предварительно обтачивается. Не снимая заготовки, в резцедержатель устанавливается однороликовый обкатник упругого действия 1. Индикатор 2 через рычажное устройство 3 контактируемое с деформирующим роликом 4 измеряет величину вдавливания этого ролика в заготовку 5.

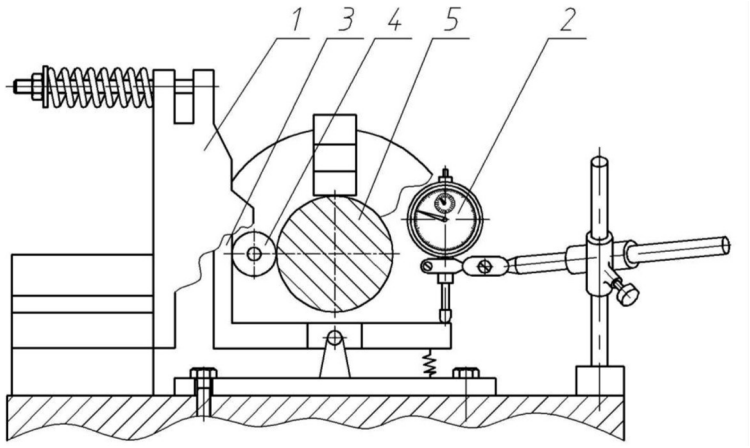


Рис. 2. Схема эксперимента. 1 – обкатник; 2 – индикатор; 3 – рычажное устройство; 4– деформирующий ролик; 5 – обрабатываемая заготовка

До начала обработки ролик внедряется в заготовку с заданным усилием. Снимаются показания индикаторов отжатия вала и глубины внедрения ролика. Затем производится обработка с заданной скоростью и подачей. Снимаются показания индикаторов.

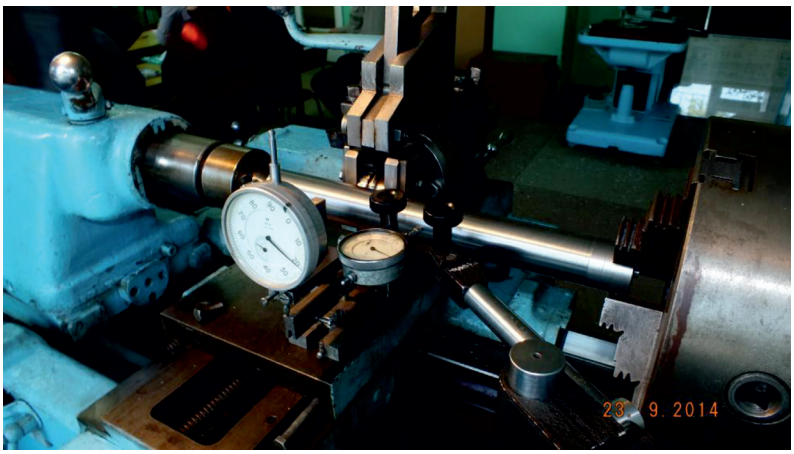


Рис. 3. Фотография эксперимента по определению величины внедрения деформирующего ролика при обработке ППД

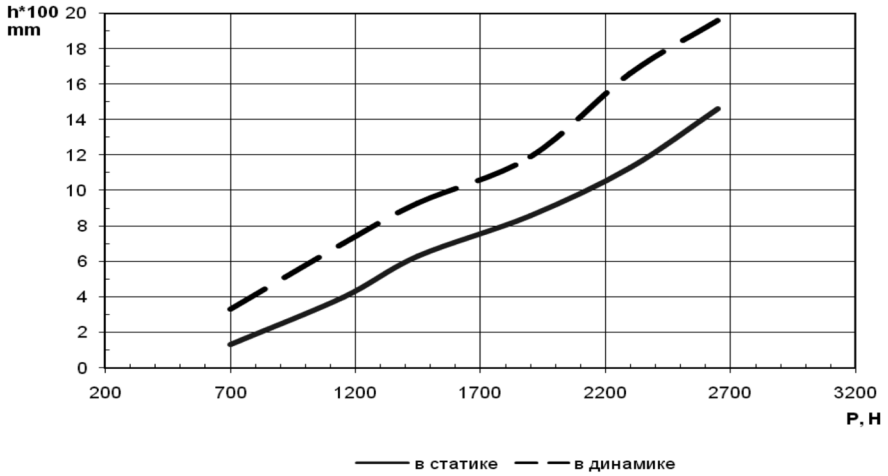


Рис. 4. График зависимости глубины внедрения ролика при обработке ППД (при n = 125 об\мин s = 0,39 мм\об)

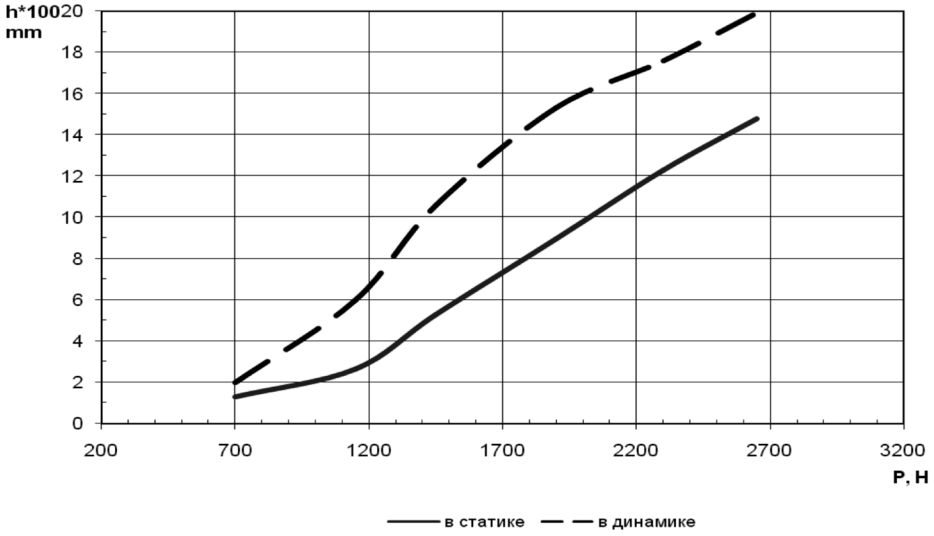


Рис. 5. График зависимости глубины внедрения ролика при обработке ППД (при n = 125 об\мин s = 0,21 мм\об)

После проведения экспериментальных исследований производится обработка данных, которая учитывает отжатие вала. По результаты исследований представлены на ниже приведенных рис. 4 и 5.

Результаты экспериментов представлены на рис. 4 и 5. На них видно что глубина внедрения деформирующего элемента увеличивается примерно на 20% по сравнению со статическим внедрением ролика в обрабатываемую заготовку. В свою очередь это сказывается на контактном давлении при обработке. Таким образом необходимо учитывать изменение глубины внедрения ролика во время обработки и с учетом этого назначать основные режимы обработки, такие как усилие деформирования, подача инструмента, скорость обкатывания и т.д. Так же необходимо исследовать влияние этого изменения на остаточные напряжения после обработки и на другие показатели качества поверхностного слоя.

Список литературы

1. Алексеев П.Г. Технология упрочнения деталей машин поверхностной пластической деформацией: Учебное пособие / Тульский политехнический институт. – Тула, 1978. – 80 с.

2. Шнейдер Ю.Г. Технология финишной обработки давлением: Справочник. – СПб.: Политехника, 1998. – 414 с.

3. Матлин М.М., Лебский С.Л., Бабаков А.В. Определение глубины пластически деформированного слоя при упрочняющей обкатке деталей цилиндрическими роликами // Вестник машиностроения. – 2002. – №10. – С. 53–55.

4. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества поверхности и производительности обработки ППД роликами: автореф. дис…. канд. техн. наук.– Курган, 1988.

УДК 62 – 192:504.1(075)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА НАДЕЖНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Грачева Л.А.

ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, e-mail: maijor0767@mail.ru

Приведен современный подход к оценке влияния человеческого фактора на надежность сложных технических систем. Исследован отечественный опыт. Дана оценка современному состоянию этого вопроса – данное направление исследование достаточно актуально, необходимо и находится в состоянии развития. Автор предлагает для таких расчетов в дальнейшем использовать методы синергетического подхода и нелинейной механики.

Ключевые слова: сложная техническая система, вероятность, некоррелированные составляющие, синергетический подход, нелинейная механика

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF HUMAN FACTOR ON THE RELIABILITY OF COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS

Gracheva L.A.

Magnitogorsk state technical university of G.I. Nosova, Magnitogorsk, e-mail: maijor0767@mail.ru

The current approach to the assessment of the impact of human factor on the reliability of complex technical systems. Researched domestic experience. Assesses the current state of this question is this direction of research is quite important, necessary and is in a state of development. The author proposes for such calculations in the future to use the methods of synergetic approach and nonlinear mechanics.

Keywords: complex technical system, the probability of uncorrelated components, synergetic approach, nonlinear mechanics

Сложные технические системы (СТС) не могут нормально функционировать без такого важного звена как человек. Согласно изученной литературы около 30% отказов различных технических систем прямо или косвенно связаны с человеческим фактором, а 15% – напрямую с человеком.

В настоящее время оценка риска и безопасности (СТС) все более активно внедряется в механизмы государственного управления в целях обеспечения безопасности и устойчивого развития страны [1, 2, 4]. В [2–17] показана возможность управлять техногенной безопасностью таких элементов СТС, как металлургические мостовые краны.

Однако, в этих работах пока не исследовано влияние человеческого фактора на надежность технологического оборудования и в целом его безопасность.

Как представляется в каждый момент t эксплуатации СТС общая вероятность $P_{бs}(t)$ того, что при выполнении операций s-го процесса аварий на интервале $(0, t)$ не будет, может быть получена [1] как произведение практически некоррелированных составляющих

$$P_{бs}(t) = P_{бsT}(t)P_{бsД}(t)P_{бsП}(t)P_{бsB}(t), \quad (1)$$

где $P_{бsT}(t)$ – вероятность отсутствия аварий при выполнении технологического процесса по «вине» техники;

$P_{бsД}(t)$ – аналогично из-за ошибок документации;

$P_{бsП}(t)$ – по вине людей;

$P_{бsB}(t)$ – из-за действий внешних факторов.

Предполагается, что при учете в формуле (1) экстремальных условий эксплуатации СТС и полученных расчетных данных некоррелированных составляющих, оценка надежности таких систем станет возможной и более адекватной в отличие от имеющихся на современном этапе.

Для таких расчетов будут использованы методы синергетического подхода и нелинейной механики.

Список литературы

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Анализ риска и проблем безопасности. В 4-х частях // Ч.1. Основы анализа и регулирования безопасности: Научн. руковод. К.В. Фролов. – М.: МГФ «Знание», 2006. – 640 с: ил.

2. Бархоткин В.В., Извеков Ю.А., Миникаев С.Р. Обзор аварий на крановом оборудовании металлургических производств // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Москва, РАЕ, 2013. – № 10–1. – С. 9–11.

3. Извеков Ю.А. Анализ техногенной безопасности кранового хозяйства России // Современные наукоемкие технологии. – Москва, РАЕ, 2012. – № 12. – С. 18–19.

4. Извеков Ю.А., Кобелькова Е.В., Лосева Н.А. Анализ динамики и вопросы оптимизации металлургических мостовых кранов // Фундаментальные исследования. – Москва, РАЕ, 2013. – № 6-2. – С. 263–266.

5. Извеков Ю.А. Риск-анализ оборудования металлургических производств. Подход, концепция, анализ. Монография. – Saarbrucken, Deutschland. LAP Lambert, 2013. – 56 с.

6. Извеков Ю.А. Моделирование прогнозирования риска несущих конструкций кранов металлургического производства // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – Магнитогорск, МГТУ, 2012. – Т. 1, № 70. – С. 6–8.

7. Извеков Ю.А., Кобелькова Е.В., Лосева Н.А. Аналитическая оценка пластической деформации несущих конструкций металлургических мостовых кранов. – Магнитогорск, МГТУ, 2013. – Т. 1, № 71. – С. 48–51.

8. Извеков Ю.А. Математическое моделирование оценки упругопластической деформации несущих конструкций механических систем // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 октября 2013: в 26 частях. Часть 15; М-во обр. и науки. Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013. – С. 57–58.

9. Извеков Ю.А. Прогнозирование надежности несущих конструкций кранов металлургических производств. Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI века: Коллективная монография. – Краснодар, 2013. Книга 6, часть 3, глава 9. – С. 189–211.

10. Извеков Ю.А., Кузина Т.Г. Оценка упругопластической деформации на основе метода преобразования вероятностей // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: www.science-education.ru/113-10810 (дата обращения 14.05.2014).

11. Izvekov Y.A., Dubrovsky V.V., Hamutskikh E.Y. Mathematical Modeling and Calculation of Accuracy and Durability of Mechanical Systems' Elements // World Applied Sciences Journal. – 2014. – № 30 (1). – P. 32–34.

12. Крылова Е.А., Извеков Ю.А. О подходе к оценке техногенной безопасности металлургического производства // Успехи современного естествознания. Москва, РАЕ, 2012. – № 6. – С. 32–33.

13. Извеков Ю.А. Вероятностный синтез сложной механической системы // Молодой ученый. – 2014. – № 4. – С. 179–182.

14. Извеков Ю.А., Бирюков Д.А. Прогнозирование долговечности механических систем корреляционным методом // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 3. – С. 57–59.

15. Izvekov Y.A., Kobelkova E.V., Loseva N.A. Numerical calculation of durability and reliability using correlation method. Life Science Journal, 2014. – № 11(8s). – P. 272–274.

16. Лепихин А.М. Риск-анализ конструкций потенциально опасных объектов на основе вероятностных моделей механики разрушения. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Красноярск: РАН, Сибирское отделение, институт вычислительного моделирования. – 341 с.: ил.

17. Извеков Ю.А., Грачева Л.А. Анализ научно-методического аппарата и современных подходов к оценке безопасности сложных технических систем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8. – С. 9–10.

УДК 539.3

ДЕФОРМАЦИЯ ПОЛЗУЧЕСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ВТ5 И ВТ1-0 ПРИ НАГРЕВЕ В ВОЗДУШНОЙ И АРГОНОВОЙ СРЕДАХ

Замараев Л.М., Смирнов С.В., Матафонов П.П.

Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, e-mail: svs@imach.uran.ru

Проведены экспериментальные исследования кратковременной высокотемпературной ползучести образцов из титановых сплавов ВТ5 и ВТ1-0 в условиях ступенчатого нагрева до температур 1373 К и действия номинальных растягивающих напряжениях до 9,36 МПа в воздухе и аргоне. Получены эмпирические зависимости, описывающие скорость кратковременной ползучести сплавов в зависимости от температуры нагрева и номинального напряжения растяжения. Рассчитаны энергии активации процессов ползучести исследованных сплавов.

Ключевые слова: титановый сплав, кратковременная ползучесть в инертных средах, предел ползучести, скорость ползучести, энергия активации

CREEP DEFORMATION OF TITANIC ALLOYS OF VT5 AND VT1-0 UNDER HEATING IN AIR AND ARGON ENVIRONMENTS

Zamaraev L.M., Smirnov S.V., Matafonov P.P.

Institute of Engineering Science, Russian Academy of Sciences Urals Branch, Ekaterinburg, e-mail: svs@imach.uran.ru

The short-term high-temperature creep of samples from titanic alloys of VT5 and VT1-0 in the conditions of step heating up to temperatures of 1373 K under tensile stresses up to 9,36 MPa in air and argon are investigated. The empirical dependences describing the velosity of short-term creep of alloys depending on temperature of heating and nominal tensile stress are defined. The activation energy of creep processes of the studied alloys is calculated.

Keywords: titanium alloy, short term creep in inert environments, creep stress limit, energy of activation

На механизм пластической деформации металлов и сплавов, находящихся под нагрузкой ниже предела текучести существенно влияет температура нагрева. Как показал анализ литературы [1, 2] исследованиям таких процессов при нагреве на воздухе уделялось достаточно большое внимание. Эти исследования показали что, механизм пластической деформации металлов и сплавов под нагрузкой существенно меняется в зависимости от температуры испытания.

При определенных температурах происходит смена низкотемпературного механизма, связанного с консервативным движением дислокаций на высокотемпературный, обусловленный диффузионными процессами. В низкотемпературной области скорость стационарной ползучести в зависимости от приложенного напряжения и температуры описывается экспоненциальными, а в высокотемпературной степенными зависимостями. Температуры этого перехода зависят как от исследованного материала, так и от окружающей среды.

Цель исследований

Целью данных исследований является определение влияние инертной аргоновой среды на деформацию ползучести технически чистого титана ВТ1-0 и сплава системы титан – алюминий ВТ5 в процессе их нагревания при постоянном растягивающем напряжении.

Материалы и методы исследования

Технически чистый титан ВТ1-0 содержит: Al – 0,028 %; Si – 0,002 %; Fe – 0,036 %; C – 0,008 %; O_2 – 0,115 %; H_2 – 0,003 %; Cr+Mn – 0,012; Cu+Ni – 0;015 %, Ti – остальное. Сплав ВТ5 имеет следующий химический состав Al – 5,563 %; Si – 0,145 %; Fe – 0,3 %; C – 0,09 %; O_2 – 0,18 %; H_2 – 0,012 %; Cr – 0,28; Ni – 0;045 %; Ti – остальное. Для повышения теплостойкости и коррозионной стойкости сплав ВТ5 легирован алюминием. Образцы для исследований были изготовлены из прессованных прутков диаметром 12 мм и имели размеры рабочей части: диаметр 5 ± 0,05 мм, длина 30 ± 0,2 мм.

В экспериментальных исследованиях применялся метод Дорна, при котором в процессе нагрева образцов при постоянных растягивающих напряжениях температуру изменяли скачкообразно. Скачек температуры ΔT составлял 30 К. За периодом скачкообразного увеличения температуры следовал период выдержки. После достижения на этом этапе некоторой деформации вновь скачкообразно меняли температура. Поскольку скачек температур незначителен, а напряжение до и после изменения температуры оставалось постоянным, изменением модуля упругости и субструктуры можно пренебречь. При таком допущении изменение скорости ползучести определяется только изменением температуры. Испытания образцов проводились в диапазоне температур от 673 до 1323 К при постоянных растягивающих напряжениях σ = 2,00; 4,45; 6,91 и 9,36 МПа, что значительно ниже предела текучести исследуемых сплавов при заданных температурах.

Испытания проводились на оригинальном специализированном стенде, позволяющем непрерывно фиксировать удлинение образцов при их нагреве

в условиях постоянно действующих механических напряжений растяжения в средах различных газов при их давлении 0,5 МПа. Такое давление применялось для усиления эффекта внедрения газов в титановый сплав. Детальное описание стенда приведено в статье [3]. В процессе проведения экспериментов фиксировались время процесса (τ), температура (T) и удлинение образцов (L). Для устранения влияния на скорость ползучести температурного удлинения образца и веса подвесок стенда каждый эксперимент с нагружением образца дублировался экспериментом без нагрузки при тех же временных и температурных параметрах. Разница в удлинениях образца, определенная из этих графиков представляет удлинение за счет ползучести. В качестве поясняющего примера на рис. 1 приведены фиксируемые экспериментальные данные на одной из ступеней нагрева сплава ВТ5 при действии растягивающей нагрузки 9,36 МПа.

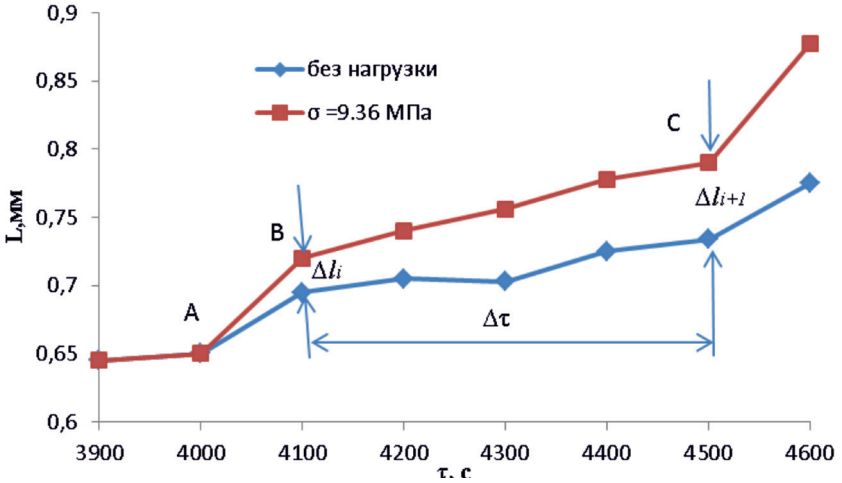


Рис. 1. Фрагмент диаграммы удлинения образца из титанового сплава ВТ5 в среде аргона на временном интервале 4000–4500 с

На диаграмме выделялся этап ползучести с относительно постоянной скоростью (участок ВС рис. 1). На этом этапе рассчитывалось относительное удлинение образца.

$$\Delta\varepsilon_i = \frac{\Delta l_{i+1} - \Delta l_i}{L_i} \qquad (1)$$

где i = 0...n – номер паузы, на которой происходит выдержка образца при постоянной температуре; Δl_{i+1} и Δl_i, мм – удлинение образца за счет ползучести в конце и начале периода выдержки; L_i, мм – полная длина образца в начале каждого периода выдержки.

Среднюю скорость ползучести на участке выдержки рассчитывали по формуле:

$$V = \frac{\Delta\varepsilon_i}{\Delta\tau_i},\ 1/\text{c} \qquad (2)$$

где $\Delta\tau_i$ – время паузы, с; $\Delta\varepsilon_i$ – относительное удлинение образца за счет ползучести на i-ой ступени изменения температуры.

За условный предел ползучести принимали напряжение, при котором удлинение образца за счет ползучести составляет 0,2 %. В процессе экспериментов при постоянной нагрузке фиксировалась температура начала деформации ползучести, при которой достигалось такое удлинение. В результате проведенного анализа для исследованных нагрузок и газовых сред и температуре T определялся предел ползучести при растяжении σ_n^T.

Поскольку процесс ползучести является энергетически активируемым процессом, в процессе исследований рассчитывалась также приращение энергии активации ΔH_i ползучести на i-ой ступени нагрева [4].

$$\Delta H_i = \frac{R\,Ln\left(\frac{V_{i-1}}{V_i}\right)}{\frac{1}{T_i} - \frac{1}{T_{i-1}}},\ \text{кДж/моль} \qquad (3)$$

где R = 0,00831 Кдж/(моль·К) – универсальная газовая постоянная.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные экспериментальные данные были подвергнуты нелинейному регрессионному анализу в программном комплексе Statistica v. 8.0 для построения аппроксимирующих зависимостей, которые позволяют для исследованных газовых сред и действующих напряжений растяжения σ рассчитывать скорость V и предел ползучести σ_i^T на стадии установившейся ползучести.

Скорости ползучести описывали экспоненциальной зависимостью

$$V = a_1 exp\left(a_2\sigma\right) - a_3, \qquad (4)$$

где a_1, a_2, a_3– коэффициенты аппроксимации, значения которых для слава ВТ5 представлены в табл.1, а для слава ВТ1-0 – в ранее опубликованной статье [3].

Таблица 1

Коэффициенты аппроксимации в формуле (4) для сплава

	σ, МПа	a_1 10^{15}	$a_2 \cdot 10^2$	$a_3 \cdot 10^6$	Температурный интервал, К
Аргон	4,45	130	1,41	5,30	1238-1323
	6,91	44	1,53	3,10	1153-1323
	9,36	1,4	1,83	1,18	1113-1323
Воздух	4,45	0,014	2,40	0,57	1023-1273
	6,91	1,2	2,13	1,40	973-1223
	9,36	2,7	2,21	1,90	923-1173

Зависимость предела ползучести от температуры для исследованных сред подчиняется логарифмической зависимости

$$\sigma_i^T = -b_1 ln(T) + b_2, \qquad (5)$$

где коэффициенты аппроксимации b_1, b_2 для сплава ВТ5 приведены в табл. 2., а для сплава ВТ1-0 – статье [3]. Величина достоверности аппроксимации R^2 в зависимостях 4 и 5 составляет не менее 0,98.

Таблица 2

Коэффициенты аппроксимации в формуле (5) для сплава ВТ5

	Аргон	Воздух
b_1	44.41	46.32
b_2	320.86	325.6

Полученные результаты свидетельствуют, что состав газовой среды, в которой проводятся испытания, оказывает существенное влияние на характеристики ползучести. При нагреве образцов из обоих сплавов в среде аргона наблюдалось значительное снижение скорости ползучести V и повышение предела ползучести σ_n^T по сравнению с аналогичным нагревом в воздушной среде. Однако, при качественной аналогии указанных закономерностей для обоих сплавов ползучесть в сплаве ВТ5 по сравнению с ВТ1-0 фиксируется при более высоких температурах и имеет более низкую скорость. Так же как и в экспериментах с ВТ1-0 [3], при увеличении нагрузки температура начала ползучести сдвигается в область более низких температур и имеет более высокую скорость. В качестве примеров на рис. 2 и 3 приведены некоторые графики, построенные по экспериментальным данным.

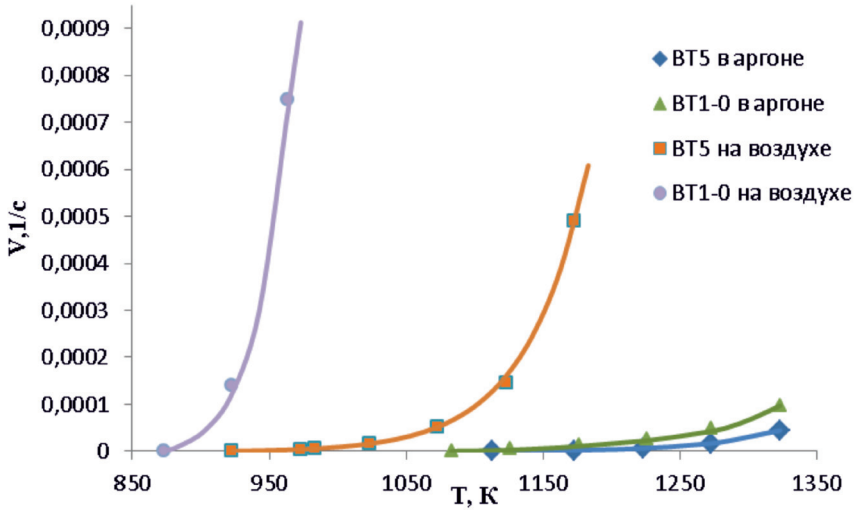


Рис. 2. Зависимость скорости на установившейся стадии ползучести от температуры нагрева (точки на графиках – усредненные экспериментальные данные)

Приращение энергии активации ползучести ΔH_i на этапах нагрева рассчитывалось по формуле 3.

Наиболее энергоемким является процесса ползучести при пониженных температурах (рис. 4). С ростом температуры энергозатраты на увеличение скорости ползучести при температурном скачке снижаются. Приращение энергии активации снижается также и при увеличении растягивающих

напряжений. При прочих равных условиях энергозатраты для сплава ВТ5 выше чем для ВТ1-0. При пониженных температурах приращение энергии активации при нагреве обоих исследованных сплавов аргоне выше, чем в воздушной среде. При дальнейшем повышении температуры величины приращения энергии активации для сплавов в исследованных газовых сред становятся приблизительно одинаковыми.

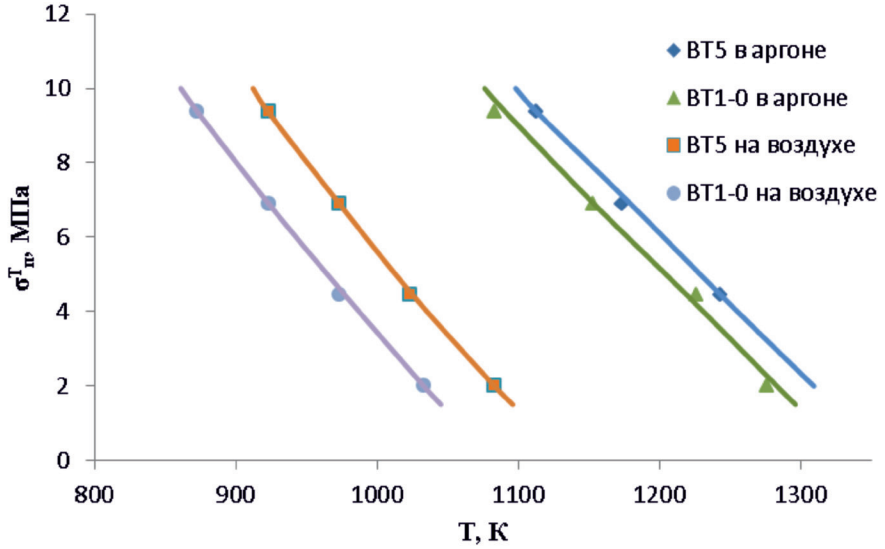


Рис. 3. Зависимость предела ползучести σ^T_n для сплавов ВТ5 и ВТ1-0 в аргоне и на воздухе– (точки на графиках – усредненные экспериментальные данные)

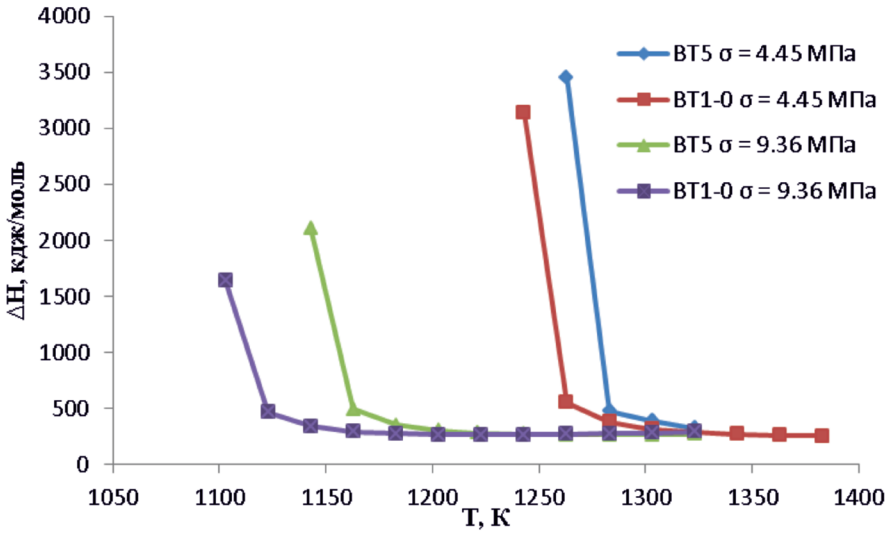


Рис. 4. Изменение энергии активации сплавов ВТ5 и ВТ1-0 в процессе их нагревания в среде аргона при растягивающих напряжениях σ = 4,45 и 9,36 МПа

Выводы

Анализ полученных результатов позволил установить ряд фактов и закономерностей ползучести сплавов ВТ 5 и ВТ 1-0 при их нагреве в аргоне и на воздухе.

1. При испытаниях в среде аргона, по сравнению с испытаниями на воздухе, появление признаков кратковременной ползучести смещается в область более высоких температур и наблюдается снижение скорости ползучести при одинаковых номинальных напряжениях во всем температурном диапазоне испытаний.

2. Получены аппроксимирующие зависимости, описывающие скорость кратковременной ползучести сплава ВТ5 на

установившейся стадии в аргоне и воздухе от температуры нагрева и номинального напряжения растяжения.

3. Установлено, что при качественно одинаковом характере установленных зависимостей ползучесть в сплаве ВТ5, по сравнению с ВТ1-0, происходит при более высоких температурах и с более низкими скоростями.

4. При прочих равных условиях энергия активации ползучести для сплава ВТ5 выше, чем для ВТ1-0. При фиксированном напряжении растяжения разница в приращениях энергии активации для исследованных сплавов максимальна при низких температурах и снижается при повышении температуры испытания вплоть до того, что они практически сравниваются.

Работа выполнена в соответствии с планом работ по программе ОЭММПУ РАН № 11 и гранту РФФИ № 13-08-00989.

Список литературы

1. Орыщенко А.С., Попова И.П., Гецов Л.Б. Методика расчетного определения характеристик ползучести на первой и второй стадиях на основании ограниченного числа изохорных кривых ползучести // Вопросы материаловедения. – 2010. – № 2(62). – С. 83–96.

2. Петров А.И., Разуваева М.В. Скачок энергии активации на силовой зависимости скорости стационарной ползучести при растяжении алюминия и свинца // Журнал технической физики. – 2012. – Т 82, № 9. – С. 24–27.

3. Смирнов С.В., Замараев Л.М., Матафонов П.П. Скорость кратковременной ползучести титанового сплава ВТ1-0 при высоких температурах в среде инертных газов // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. – Ч. 2. – С. 392–396.

4. Розенберг В.М. Щсновы жаропрочности металлургических материалов. – М.: Металлургия, 1973. – 325 с.

УДК 681.03.245

ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ БЛОЧНЫХ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНЕЙНОГО КРИПТОАНАЛИЗА

Ищукова Е.А.

Южный Федеральный Университет, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Таганрог, e-mail: jekky82@mail.ru

В статье рассматриваются основные этапы оценки стойкости современных блочных шифров с использованием метода линейного криптоанализа. Показана возможность применения распределенных многопроцессорных вычислений для сокращения времени анализа и повышения эффективности алгоритма. Приведен обзор известных фактов об анализе различных блочных шифров с использованием метода линейного криптоанализа.

Ключевые слова: Линейный криптоанализ, секретный ключ, эффективность, отклонение, распределенные многопроцессорные вычисления

EVALUATION OF BLOCK-CIPHER ALGORITHMS RESISTANCE USING LINEAR CRYPTANALYSIS

Ischukova E.A.

Southern Federal University, Institute of Computer Technology and Information Security, Taganrog, e-mail: jekky82@mail.ru

The article considers the main stages of assessing the strength of modern block ciphers by using the method of linear cryptanalysis. The possibility of using distributed multiprocessor computing to reduce the analysis time and increase the efficiency of the algorithm are considered. Provides an overview of the known facts about the analysis of different block ciphers using the method of linear cryptanalysis.

Keywords: Linear cryptanalysis, secret key, efficiency, bias, distributed multiprocessor computing

Долгое время криптография оставалась секретной наукой, в тайны которой был посвящен лишь узкий круг лиц. Это было естественно. Так как в первую очередь она была направлена на сохранение государственных секретов. Ситуация стала меняться во второй половине XX века с появлением персональных компьютеров. Когда практически каждый человек получил возможность оперировать электронной информацией, возникла естественная потребность как-то защищать эту информацию от посторонних глаз. На сегодняшний день наука криптография развивается очень стремительно. Связано это с тем, что в последние годы данная область знаний стала открытой. Если раньше созданием и анализом шифров занимались лишь секретные государственные структуры, то в наши дни любой желающий может беспрепятственно овладеть азами данной науки. Кроме того, быстрое развитие современных информационных технологий также делает криптографию востребованной. Как следствие появляются все новые и новые шифры, предлагаемые авторами разных стран, направленные на усиление секретности данных, шифруемых с их помощью.

Широкое распространение получило использование симметричной криптографии, а несколько позднее и ассиметричной. В 1976 году в США был утвержден стандарт шифрования данных DES (Data Encryption Standard), который использовался довольно длительное время (более 20 лет). Естественно, что у людей возникло желание проверить: а действительно ли предлагаемые алгоритмы для шифрования конфиденциальных данных обеспечивают сохранность информации? Для того, чтобы ответить на этот вопрос необходимо было провести ряд достаточно сложных исследований. Так, исследования в области анализа стойкости шифров постепенно стали причиной того, что в криптологии выделилось два родственных направления, теснейшим образом связанных между собой: криптография и криптоанализ. Прослеживая историю развития этих направлений, можно сказать, что одним из блочных алгоритмов наиболее часто подвергавшийся различного рода атакам является алгоритм шифрования DES. Именно для анализа этого алгоритма шифрования были разработаны такие мощные атаки как линейный и дифференциальный криптоанализ, которые в дальнейшем стали применяться к целому классу блочных шифров. В настоящий момент, знание азов применения данных двух методов анализа, позволяет еще на этапе проектирования шифров заложить в них избыточную устойчивость и заведомо пресечь возможность применения данных методов анализа к вскрытию зашифрованной информации. В настоящей работе предлагается рассмотреть основные принципы, лежащие

в основе метода линейного криптоанализа и оценить степень его эффективности.

1. Основные сведения о линейном криптоанализе

Метод линейного криптоанализа впервые был предложен в начале 90-х годов XX века японским ученым М. Матсуи (Matsui). В своей работе [5] М. Матсуи показал, как можно осуществить атаку на алгоритм шифрования DES, сократив сложность анализа до 2^{47}. Существенным недостатком метода стала необходимость иметь в наличии большой объем данных, зашифрованных на одном и том же секретном ключе, что делало метод малопригодным для практического применения к вскрытию шифра. Однако, если предположить, что к аналитику в руки попал шифрованный текст, содержащий важные сведения, а также некий черный ящик (устройство или программа), который позволяет выполнить любое число текстов, зашифрованных с помощью известного алгоритма шифрования на секретном ключе, не раскрывая при этом самого ключа, то применение метода линейного криптоанализа становится вполне реальным. Позднее М. Матсуи усовершенствовал свою атаку и показал, как можно понизить сложность анализа до 2^{43}. Для алгоритма DES метод линейного анализа остался скорее задачей гипотетической, ввиду того, что для анализа требуется огромный объем информации, зашифрованной на одном и том же секретном ключе. Перехватить такой объем информации в реальных условиях практически невозможно. Однако, некоторые алгоритмы шифрования, известные на момент опубликования работы [5], в последствии были проверены на устойчивость к этому методу. Не все из них оказались достаточно стойкими и, как следствие, потребовали доработки.

Знание механизмов работы метода линейного криптоанализа позволяет криптографам еще на этапе проектирования крптоалгоритмов обеспечить стойкость шифров. Вот почему так важно уметь применять известные методы криптоанализа на практике.

2. Определение линейного аналога и его эффективности

Итак, рассмотрим основные понятия, связанные с методом линейного криптоанализа. Любой алгоритм шифрования в самом общем виде можно представить как некоторую функцию E (от англ. Encryption – шифрование), зависящую от входного сообщения X, секретного ключа K и возвращающую шифрованное сообщение Y:

$$Y = E(X, K). \qquad (1)$$

Зная само преобразование E и входное сообщение X, нельзя однозначно сказать каким будет выходное сообщение Y. В данном случае нелинейность функции (1) зависит от внутренних механизмов преобразования E и секретного ключа К.М. Матсуи показал, что существует возможность представить функцию шифрования (1) в виде системы уравнений, которые выполняются с некоторой вероятностью **p**. При этом для успешного проведения анализа вероятность уравнений **p** должна быть как можно дальше удалена от значения 0,5 (то есть приближаться либо к 0 либо к единице). Так как уравнения, получаемые в ходе анализа криптоалгоритма, являются вероятностными, то их стали называть линейными статистическими аналогами.

Определение 1. Линейным статистическим аналогом нелинейной функции шифрования (1) является величина Q, равная сумме по модулю два скалярных произведений входного вектора X, выходного вектора Y и вектора секретного ключа K соответственно с двоичными векторами α, β и γ, имеющими хотя бы одну координату равную единице:

$$Q = (X, \alpha) \oplus (Y, \beta) \oplus (K, \gamma),$$

в том случае, если вероятность того, что $Q = 0$ отлична от 0,5 ($P(Q = 0) \neq 0{,}5$).

Например, для полного 16-раундового алгоритма DES линейный статистический аналог будет иметь вид [3]:

$P_R[16,20] \oplus P_L[8,14,25] \oplus C_R[3,8,14,25] \oplus C_R[1,2,4,5] \oplus C_L[17] = K1[29,25] \oplus K3[26] \oplus K4[4] \oplus K5[26] \oplus K7[26] \oplus K8[4] \oplus K9[26] \oplus K11[26] \oplus K12[4] \oplus K13[26] \oplus K15[26] \oplus K16[2,3,5,6]$,

где P_R правая часть входного сообщения, P_L – левая часть входного сообщения, C_R правая часть выходного сообщения, C_L – левая часть выходного сообщения, K – секретный ключ, индексы в квадратных скобках указывают на номера битов, которые участвуют в формировании линейного аналога.

В отличие от дифференциального криптоанализа, в котором большое значение вероятности гарантирует успех атаки, в линейном криптоанализе успех анализа может быть обеспечен как уравнениями с очень большой вероятностью, так и уравнениями с очень маленькой вероятностью. Для того, чтобы понять, какое из возможных уравнений лучше всего использовать для анализа используют понятие отклонения.

Определение 2. Отклонением линейного статистического аналога называют величину $\eta = |1 - 2p|$, где p – вероятность, с которой выполняется линейный аналог.

Отклонение определяет эффективность линейного статистического аналога. Чем отклонение больше, тем выше вероятность успешного проведения анализа. Фактически отклонение показывает насколько вероятность статистического аналога отдалена от значения $p = 0{,}5$.

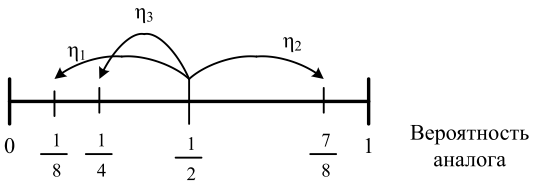
Рассмотрим пример. Пусть имеется три линейных аналога, вероятности для которых соответственно равны $p_1 = \frac{1}{8}$, $p_2 = \frac{7}{8}$ и $p_3 = \frac{1}{4}$. Определим какой из этих аналогов лучше всего использовать для анализа. Для этого найдем отклонения аналогов:

$$\eta_1 = |1 - 2p_1| = \left|1 - 2\frac{1}{8}\right| = \left|1 - \frac{1}{4}\right| = \frac{3}{4};$$

$$\eta_2 = |1 - 2p_2| = \left|1 - 2\frac{7}{8}\right| = \left|1 - \frac{7}{4}\right| = \left|-\frac{3}{4}\right| = \frac{3}{4};$$

$$\eta_3 = |1 - 2p_3| = \left|1 - 2\frac{1}{4}\right| = \left|1 - \frac{1}{2}\right| = \frac{1}{2}.$$

Видно, что наибольшее отклонение имеют первый и второй аналоги при том, что значение вероятностей у них различны. Для того, чтобы лучше понять смысл значения отклонения обратимся к рис. 1 из которого наглядно видно, что аналоги с различными вероятностями отклоняются на одинаковое расстояние от точки $p = 0{,}5$.



Отклонения линейных статистических аналогов

3. Основные этапы линейного криптоанализа

Для успешного применения метода линейного криптоанализа необходимо решить следующие задачи:

1. Найти максимально эффективные (или близкие к ним) статистические линейные аналоги. При нахождении аналогов обратить внимание на то, что в них должно быть задействовано как можно больше битов искомого секретного ключа K.

2. Получить статистические данные: необходимый объем пар текстов (открытый – закрытый текст), зашифрованных с помощью анализируемого алгоритма на одном и том же секретном ключе. При этом можно воспользоваться Парадоксом о Днях рождениях для определения минимального объема данных, необходимого для успешного анализа с вероятностью 0,5.

3. Определить ключ (или некоторые биты ключа) путем анализа статистических данных с помощью линейных аналогов.

Первый шаг анализа заключается в нахождении эффективных статистических аналогов. Для алгоритмов шифрования, в которых все блоки заранее известны, этот шаг можно выполнить единожды, основываясь на анализе линейных свойств всех криптографических элементов шифра. В результате анализа должна быть получена система уравнений, выполняющихся с некоторыми вероятностями. Левая часть уравнений должна содержать в себе сумму битов входного и выходного сообщения, правая часть уравнения – биты секретного ключа. Система уравнений должна быть определенной, то есть содержать все биты исходного секретного ключа. Данный этап не является вычислительно сложным, однако требует больших знаний, логики работы и внимательности. Он может быть автоматизирован. Однако при этом необходимо помнить, что для каждого определенного алгоритма шифрования система линейных аналогов строиться всего один раз и в дальнейшем может быть использована для нахождения разных секретных ключей шифрования, которые используются для шифрования данных с помощью анализируемого шифра. Исключение составляют те блочные шифры, в которых присутствуют нефиксированные элементы. Наглядным примером может служить алгоритм шифрования ГОСТ 28147-89, у которого блоки замены могут быть различны. Как следствие, первый шаг по нахождению статистических аналогов надо будет проделывать снова и снова для каждой новой конфигурации блоков замены.

Если первый шаг анализа является чисто теоретическим и полностью зависит от структуры алгоритма, то второй шаг – является исключительно практической частью, которая заключается в анализе известных пар открытый-закрытый текст с помощью полученной ранее системы статистических аналогов. Для этого используется следующий алгоритм.

Алгоритм. Пусть N – число всех открытых текстов и T – число открытых текстов, для которых левая часть линейного статистического аналога равна 0. Рассмотрим два случая.

1. Если $T > N/2$, то в этом случае число открытых текстов, для которых левая часть ана-

лога равна нулю, больше половины, то есть в большинстве случаев в левой части аналога появляется значение, равное нулю, то

а) если вероятность этого линейного статистического аналога $p > 1/2$, это говорит о том что в большинстве случаев правая и левая части аналога равны, а значит левая часть аналога, содержащая биты ключа, равна 0 ($K = 0$, если $p > 1/2$).

б) если вероятность этого линейного статистического аналога $p < 1/2$, это говорит о том что в большинстве случаев правая и левая части аналога не равны, а значит левая часть аналога, содержащая биты ключа, равна 1 ($K = 1$, если $p < 1/2$).

2. Если $T < N/2$, то в этом случае число открытых текстов, для которых левая часть аналога равна нулю, меньше половины, то есть в большинстве случаев в левой части а) аналога появляется значение, равное единице, то

если вероятность этого линейного статистического аналога $p > 1/2$, это говорит о том что в большинстве случаев правая и левая части аналога равны, а значит левая часть аналога, содержащая биты ключа, равна 1 ($K = 1$, если $p > 1/2$).

б) если вероятность этого линейного статистического аналога $p < 1/2$, это говорит о том что в большинстве случаев правая и левая части аналога не равны, а значит левая часть аналога, содержащая биты ключа, равна 0 ($K = 0$, если $p < 1/2$).

Успех алгоритма возрастает с ростом N и $\Delta = |1 - 2p|$.

Данный алгоритм будет иметь успех при анализе большого числа текстов N. Следовательно, второй шаг анализа является вычислительно сложным. Поэтому для ускорения времени анализа можно и нужно использовать параллельные вычисления.

В результате работы вышеприведенного алгоритма будет получена определенная (а возможно и переопределенная) система уравнений, отражающая взаимосвязь битов ключа. Третий шаг анализа заключается в решении данной системы, например, методом Гаусса, что позволит получить значения битов секретного ключа шифрования.

Более подробно о линейном криптоанализе различных блочных алгоритмов шифрования можно почитать в работе [3].

4. Уязвимость различных шифров к методу линейного криптоанализа

Проведя обзор большого числа различных статей и обзоров, удалось собрать не так уж много информации о применимости метода линейного криптоанализа к современным блочным шифрам. Скорее всего это связано с тем, что в современные блочные шифры, появившиеся в последнее десятилетие, еще на этапе проектирования заложена устойчивость к методу линейного криптоанализа. Однако, никогда не стоит забывать о том, что если в настоящий момент нет сведений об успешном анализе того или иного шифра – это не значит, что анализ невозможен. Скорее всего, мы просто еще не придумали способ, как провести успешный анализ.

Итак, подведем итог и соберем вместе имеющуюся информацию. Считается, что метод линейного криптоанализа в неявном виде был предложен еще в работе Шона Мерфи в 1990 году, где он успешно применялся при анализе системы блочного шифрования FEAL.

В 2001 году Э. Бихам, Орр Данкелман и Н. Келлер предложили, как с помощью линейного криптоанализа провести анализ 10 из 32 раундов для алгоритма Serpent-128. Для этого им потребовалось 2^{118} открытых текстов. Позднее они усовершенствовали алгоритм и осуществили анализ 11 раундов шифра Serpent-192/256 с таким же количеством текстов. Однако общее время анализа при этом возросло значительно (с 2^{89} до 2^{187}).

В продолжении работы над алгоритмом FEAL был предложен шифр FEAL-N (Miyaguchi, 1990), где «N» является параметром, выбираемым пользователем, и шифр FEAL-NX, который имеет более длинный 128-битный секретный ключ. Первоначально Тарди-Кордиф и Гилберт (Tardy-Corfdir and Gilbert, 1991), а позднее Матсуи и Ямагаши (Matsui and Yamagishi, 1992) показали нестойкость данных шифров к методу линейного криптоанализа. Позже было показано, что FEAL-4 можно вскрыть при наличии всего 5 открытых текстов, FEAL-6 – при наличии 100, и FEAL-8 – при наличии 2^{15} текстов. В 1994, Ота и Аоки (Ohta and Aoki) предложили линейный криптоанализ для алгоритма FEAL-8, который требовал всего 2^{12} известных открытых текстов.

На первый взгляд шифр Madryga выглядит менее стойким по сравнению с алгоритмом DES. В алгоритма Madryga все операции линейны, в отличие от алгоритма DES, в котором S-блоки обладают свойством нелинейности. Однако, используемые в алгоритме Madryga сдвиги и дата-зависимые операции, позволяют противостоять линейному криптоанализу.

Также было показано, что с помощью линенйного криптоанализа можно произвести анализ алгоритма шифрования NUSH быстрее, чем с помощью метода полного перебора.

Показано, что шифр Q уязвим с помощью метода линейного криптоанализа. Келихер, Мейер и Таварес (Keliher, Meijer, and

Tavares) провели успешную атаку с вероятностью 98,4 %, используя 2^{97} известных открытых текстов.

Считается, что не известно результатов о полном анализе алгоритма шифрования SC2000, однако версия, в которой 4,5 раунда, является уязвимой к методу линейного криптоанализа.

Группой ученых (Taehyun Kim, Jongsung Kim, Seokhie Hong and Jaechul Sung) показано, что существует возможность применить метод линейного криптоанализа к 22-раундовому алгоритму шифрования SMS4. При этом потребуется 2^{117} известных открытых текстов, 2^{109} байтов памяти и временная сложность составит $2^{109.86}$, при этом будет выполнено $2^{120.39}$ арифметических операций.

До сих пор остается открытым вопрос насколько заполнение S-блоков влияет на стойкость алгоритма ГОСТ, хотя считается, что большого количества раундов и избыточной длины ключа достаточно для обеспечения его стойкости. В книге Б. Шнайера [4] говорится о том, что за счет большого числа раундов шифрования линейный криптоанализ практически не применим к полнораундовому алгоритму ГОСТ. На сегодняшний день нет достаточно подробных исследований стойкости алгоритма шифрования ГОСТ к методу линенйого криптоанализа. Однако в работах [1, 2] рассмотрена возможность поиска сильных и слабых блоков для алгоритма ГОСТ, а также их использования для дальнейшего анализа.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №12-07-33007_мол_а_вед.

Список литературы

1. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А. Анализ алгоритма ГОСТ 28147-89: поиск слабых блоков // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Информационная безопасность». – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ. – 2014. – № 2(151) – С. 148–157.

2. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А. Использование слабых блоков замены для линейного криптоанализа блочных шифров // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Информационная безопасность». – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ. – 2014. – № 2(151). – С. 136–147.

3. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А. Современные алгоритмы блочного шифрования и методы их анализа – М.: Гелиос АРВ. – 2006. – 376 с.

4. Шнайер Б. Прикладная криптография: Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си – М.: Триумф. – 2002. – 648 с.

5. Matsui M. Linear Cryptanalysis Method for DES Cipher // Advances in Cryptology – Eurocrypt'93. – Springer-Verlag, 1998. – p. 386.

УДК 621.787.4

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РЕЗЦОВОЙ ОБРАБОТКИ ДЛИННЫХ НЕЖЕСТКИХ ВАЛОВ

Никифоров Н.И.

Камышинский технологический институт (филиал) Государственного образовательного учреждения «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: nikiforovni@rambler.ru

В статье рассмотрены особенности комбинированной обработки резанием и ППД роликами длинных нежестких валов. Приведены ограничения накладываемые на резцовую головку. На основе анализа различных вариантов обеспечения постоянной силы и глубины резания сформулированы выводы о применении тангенциальной и качательной настройки резцов в инструменте.

Ключевые слова: комбинированная обработка резанием и ППД роликами, резцовая головка, длинный нежесткий вал

DESIGN FEATURES OF THE CUTTING TOOL FOR MACHINING LONG NONRIGID SHAFTS

Nikiforov N.I.

Kamyshinsky Technological Institute (branch), the State educational institution «Volga-Gradskij State Technical University», Kamyshin, e-mail: nikiforovni@rambler.ru

The article describes the features of the combined machining and surface plastic deformation of the rollers long flex shafts. Are limits imposed on the tool head. On the basis of analysis of the various options for the constant-force and depth of cut conclusions on the application of the tangential and rocking cutters in the tool settings.

Keywords: combined treatment with cutting rollers and Beijing, cutter head, long non-rigid shaft

Для чистовой обработки валов, вместо абразивной, находит применение высокопроизводительный процесс поверхностного пластического деформирования (ППД) роликами. Дальнейшего повышения производительности обработки достигают обеспечением самоподачи обрабатываемого вала напроход по принципу бесцентрового шлифования. Однако перед чистовой обработкой нужно провести черновую обдирочную обработку для снятия с поверхности дефектного слоя и обеспечения размерных характеристик будущей детали. Этого можно достичь комбинированной обработкой резанием и ППД роликами с самоподачей обкатниками [1]. Одним из ограничивающих факторов такой схемы является величина крутящего момента передаваемого обкатником заготовке. Решение этого вопроса возможно за счет обеспечения постоянства обоснованной глубины резания, а следовательно требует базирования резцов от наружной поверхности заготовки. С другой стороны число резцов, устанавливаемых в резцовой головке ограничивается с одной стороны необходимостью предотвращения отжима нежесткой заготовки под действием сил резания и должно быть не менее двух, а с другой стороны большее количество резцов повлечет за собой увеличение требуемого крутящего момента, создаваемого обкатником и затруднит отвод стружки. В то же самое время, увеличение количества резцов позволяет увеличить производительность обработки без ухудшения параметров шероховатости после резания.

В зависимости от назначения конструкция резцовой головки может быть построена по принципу настройки на получение заданного размера детали или заданной толщины срезаемого слоя. Если необходимо удалить только дефектный слой, то конструкцию резцовой головки можно построить на основе схемы автономно плавающих резцов. В этом случае технологической базой является наружная поверхность заготовки. Для удерживания режущих кромок резцов на требуемой глубине резания они должны поджиматься к заготовке постоянным усилием P_p, которое назовем удерживающей силой.

На стабильность и производительность обработки будут влиять характер распределения сил действующих на резцы и способ их установки в пазах резцовой головки по отношению к детали. Возможны два способа перемещения резца в зону обработки: поступательный, в прямолинейных направляющих и качательный – вокруг неподвижной оси.

При выборе конструктивной схемы, нужно руководствоваться критерием минимизации влияния различных возмущающих факторов на величину удерживающей силы. Это позволит снизить

амплитуду колебаний резца, возникающих вследствии наличия некруглости заготовки и ее биения.

Сила, необходимая для удержания резца на заданной глубине резания, должна быть постоянной. Так как значение удерживающей силы обеспечивается предварительной настройкой и постоянно, то изменение направления силы трения вызовет изменение силы резания, что приведет к изменению глубины внедрения резца в заготовку. Все это говорит о нестабильности процесса обработки и требует соответствующей оптимизации. Для уменьшения влияния силы трения можно наметить несколько путей.

Во-первых, применив ротационные самовращающиеся резцы, можно минимизировать влияние от силы трения в опоре скольжения, так как это позволяет снизить усилие резания на 10–15 % [2]. Кроме того, в этом случае повышается стойкость режущего инструмента в десятки раз, что связано с уменьшением времени резания каждой точкой самовращающейся режущей кромки, и как следствие, пути резания, уменьшением средней температуры контакта на передней поверхности, и уменьшением скорости трения на контактных поверхностях резца. Улучшить чистоту обработанной поверхности с повышенными подачами позволит такая геометрическая схема установки ротационного резца, когда торец чашки выполняет функции задней поверхности, а поворот оси режущей чашки в направлении подачи обеспечивает сход стружки по необработанной поверхности и, в случае комбинированной обработки, предотвратит ее попадание под деформирующие ролики. Применение в схеме комбинированной установки резцовой головки построенной на основе ротационных резцов даст преимущества и по производительности по сравнению с традиционным резанием.

Во-вторых, расположив направляющую тела резца по линии действия равнодействующей силы резания можно уменьшить силу трения в опоре.

В-третьих можно заменить трение скольжения в опоре на трение качения, применив роликовые или шариковые направляющие, но это значительно усложнит конструкцию, и внесет дополнительные биения.

В-четвертых, применив вместо поступательного перемещения резца качательное, можно предельно уменьшая плечо действия усилия резания и увеличивая плечо действия удерживающей силы максимально минимизировать величину последней.

Для сравнения предложенных способов установки с точки зрения наименьшего изменения величины удерживающей силы от изменения направления действия силы трения в опоре рассмотрены предложенные схемы установки, что дало описываемые ниже результаты.

При расчетах, ввиду равновесного влияния, составляющая силы резания P_x не учитывалась. Продольные силы, действующие на резец, в первом приближении, располагались на одной линии, при этом составлялись уравнения статики.

Для радиальной и тангенциальной установки резца (рис. 1, а, б):

$$P_{pr} = P \cdot \cos\alpha \pm P \cdot \sin\alpha \cdot f_{mp} \qquad (1)$$

где $P = \sqrt{P_y^2 + P_z^2}$ – сила резания; знак (+) соответствует моменту движения резца к заготовке, знак (–) соответствует моменту движения резца от заготовки; f_{mp} – коэффициент трения в опоре скольжения тела резца; α – угол между направлением действия силы резания и направлением перемещения резца; $\alpha = arctg\dfrac{P_z}{P_y}$ при радиальной установке (рис. 1, а); $\alpha = \arccos\dfrac{r_\partial}{r_\partial - h_p} - arctg\dfrac{P_y}{P_z}$ при тангенциальной установке резца (рис. 1, б).

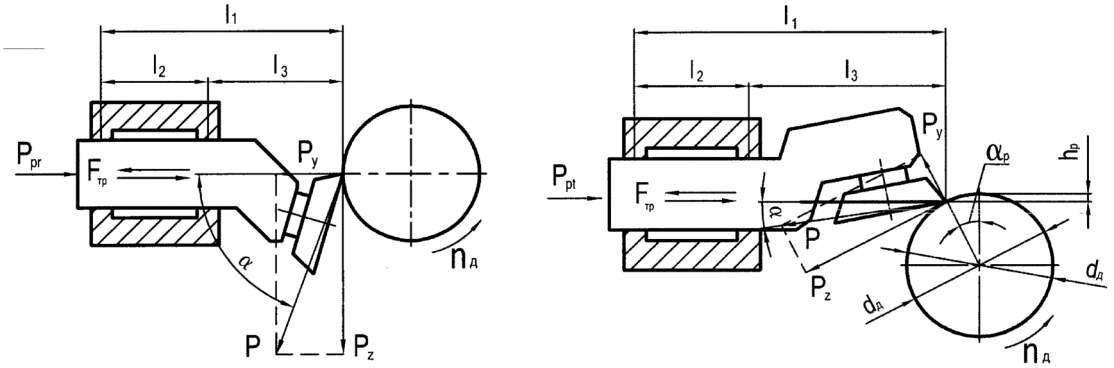
При обеих схемах установки, отсутствия разброса необходимых значений удерживающей силы можно обеспечить, выдержав угол между направлением действия силы резания и направлением перемещения резца близким к нулевому значению. Это возможно путем установки резца в направляющих по линии действия равнодействующей силы резания (рис. 2, а).

Так как заготовка имеет допуск на диаметр и биение, то при изменении диаметра обработки на величину δ произойдет пропорциональное изменение силы резания до величины P_1 и соответственно направление ее действия на угол $\Delta\alpha = \alpha_1 - \alpha_2$ (рис. 2, а). Величина удерживающей силы будет равна:

$$P_{pp} = P_1 \cdot \left(\cos\Delta\alpha \pm f_{mp} \cdot \frac{l_1 + l_2}{l_3} \cdot \sin\Delta\alpha \right) \qquad (2)$$

где $P_1 = \sqrt{P_{y1}^2 + P_{z1}^2}$ – сила резания при изменении диаметра обработки на величину δ;

$$\Delta\alpha = \alpha_1 - \alpha = arctg\frac{P_{y1}}{P_{z1}} - arctg\frac{P_y}{P_z}$$



а) *б)*

Рис. 1. Расчетные схемы установок резца: а) радиальная; б) тангенциальная

Ввиду того, что удерживающая сила настраивается на конкретную глубину резания, а ее необходимое значение будет колебаться в некотором диапазоне, определяемым формулой (2), то изменение получит глубина резания, наибольшее и наименьшее значения которой можно получить решением этого уравнения.

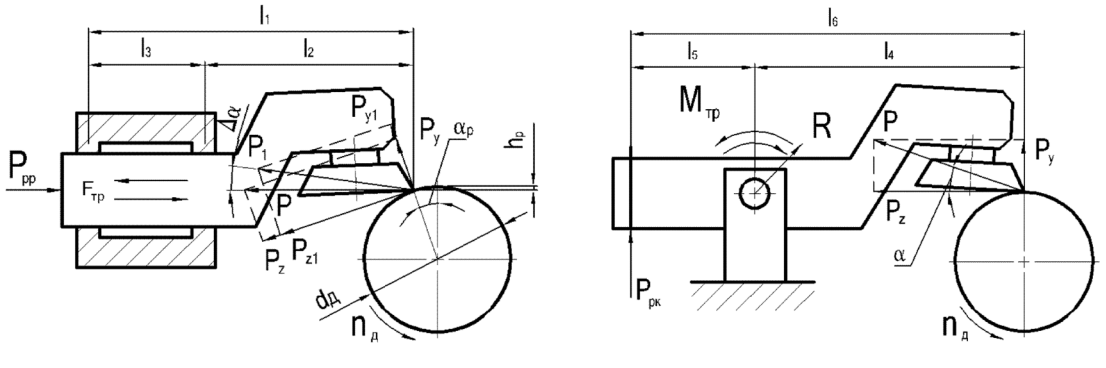
При установке резца на опоре качания (рис. 2, б) удерживающая сила будет равна:

$$P_{pk} = \frac{l_6}{l_5} \cdot P \cdot \sin\alpha \pm R \cdot \frac{d \cdot f_{mp}}{2 \cdot l_5} \qquad (3)$$

где R – нормальная реакция опоры качания:

$$R = \sqrt{\left(\frac{l_6}{l_5} \cdot \sin\alpha\right)^2 + cos^2\alpha};$$ d – диаметр подшипника в опоре качания; l_5, l_6, – геометрические параметры резцовой головки; α – угол между составляющими силы резания: $\alpha = arctg\frac{P_y}{P_z}$.

Для сравнительной оценки полученных зависимостей проведен численный анализ, результаты которого представлены рис. 3. Анализ проводился исходя из эмпирических зависимостей для составляющих усилия резания при обработке ротационным резцом [3].



а) *б)*

Рис. 2. Расчетные схемы улучшенных установок резца: а) по линии действия равнодействующей силы резания; б) качательная установка

Относительное изменение удерживающей силы по разным схемам установки определено по формуле (4) и представлено на рис. 4.

$$\delta = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\min}} \cdot 100\%, \qquad (4)$$

где P_{max}, P_{min} – величины удерживающей силы при различных направлениях действия силы трения в опоре.

Анализ полученных графиков (рис. 3, 4) позволяет сделать следующие выводы:

1. Разброс значений удерживающей силы при изменении направления перемещения резца соответственно уменьшается по различным схемам в следующей последовательности: радиальная схема установки резца; тангенциальная схема; качательная схема установки; схема установки резца по направлению действия равнодействующей силы.

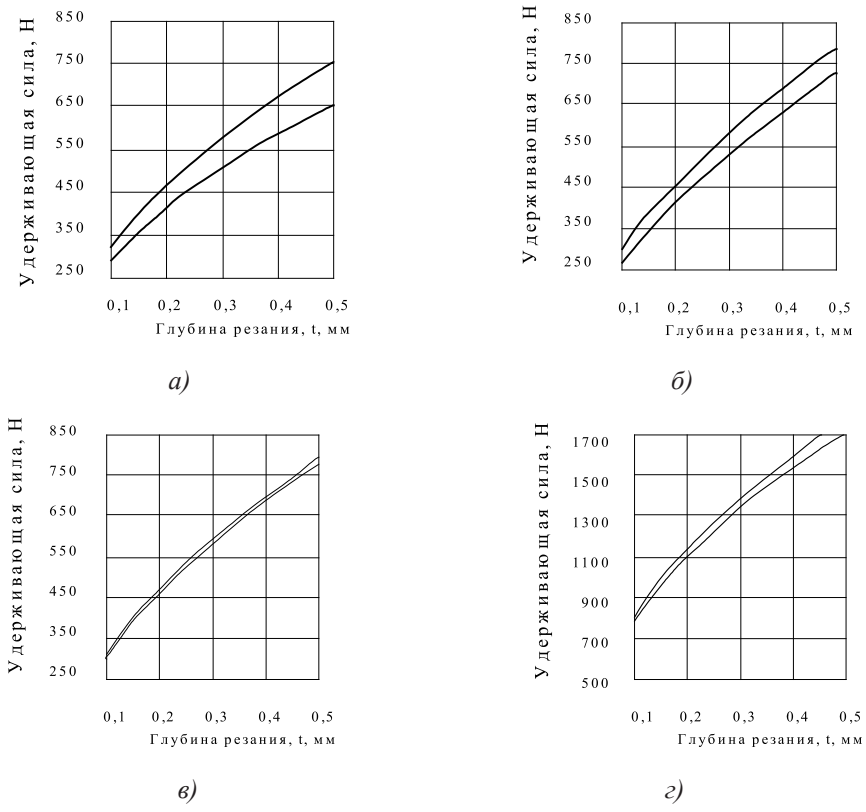


Рис. 3. Зависимость величины удерживающей силы от настраиваемой глубины резания: а – для тангенциальной схемы; б – для радиальной схемы установки резца; в – при установки по линии действия равнодействующей силы резания; г – при качательной установке резца. Диаметр детали 20 мм, скорость резания 120 м/мин, подача 0,3 мм/об

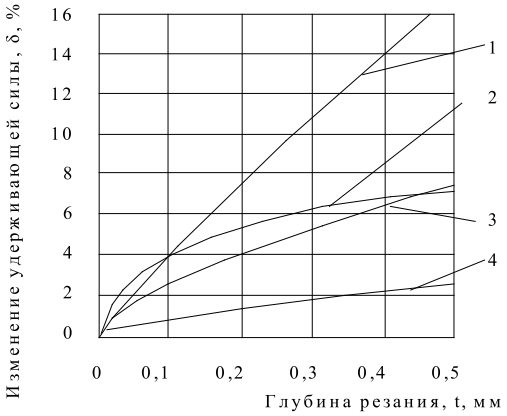


Рис. 4. Изменение удерживающей силы при настройке на заданную глубину резания при разных установках резца: 1 – радиальная установка; 2 – тангенциальная установка; 3 – установка по линии действия равнодействующей силы; 4 – установка на опоре качания

2. Установка резца по направлению действия равнодействующей силы наиболее предпочтительна при неизменном диаметре обработки (небольшом допуске на диаметр), но в случае необходимости обрабатывать детали в широком диапазоне диаметров необходимо применять качательную или тангенциальную схему установки.

Список литературы

1. Смольников Н.Я., Отений Я.Н., Никифоров Н.И., Журавлев А.И. Способ комбинированной режуще-деформирующей обработки и устройство для его осуществления. Патент № 2247016. Опубл. 27.02.2005. Бюл. № 6.

2. Коновалов Е.Г., Сидоренко В.А., Соусь А.В. Прогрессивные схемы ротационного резания металлов. – Минск: Наука и техника, 1972. – 272 с.

3. Бурский В.А. Технологические и теоретические основы механической обработки нежестких деталей. автореф. дис. докт. техн. наук. – Минск, 2001. – 41 с.

УДК 621.787.4

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАБОТЫ И РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РЕЗЦОВОЙ ГОЛОВКИ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ И ППД РОЛИКАМИ ДЛИННЫХ ВАЛОВ

Отений Я.Н., Никифоров Н.И.

Камышинский технологический институт (филиал) Государственного образовательного учреждения «Волго-градский государственный технический университет», Камышин, e-mail: nikiforovni@rambler.ru

В статье рассмотрены особенности работы и проанализированы варианты конструктивной реализации резцовых головок охватывающего типа для обработки длинных нежестких валов.

Ключевые слова: комбинированная обработка резанием и ППД роликами, резцовая головка, длинный нежесткий вал

ANALYSIS OPERATIONAL AND DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION OF THE TOOL HEAD FOR COMBINED MACHINING AND BEIJING ROLLERS LONG SHAFTS

Oteniy Y.N., Nikiforov N.I.

Kamyshinsky Technological Institute (branch), the State educational institution «Volga-Gradskij State Technical University», Kamyshin, e-mail: nikiforovni@rambler.ru

This article describes the features and explores options for constructive realization of cutting heads for the treatment of female-type long non-rigid shafts.

Keywords: combined treatment with cutting rollers and Beijing, cutter head, long non-rigid shaft

При совмещенной обработке длинных нежестких валов резанием и ППД роликами [1] большое значение имеет выбор конструкции резцовой головки. Требования к резцовой головке следующие: величина и направление вектора результирующей силы от всех сил, приложенных к резцам должна быть равна нулю, чтобы предотвратить изгиб заготовки в поперечном направлении и возникновение вибраций. Конструкция головки резцовой должна быть плавающей. Настройку резцов на обрабатываемый диаметр необходимо производить вне станка, обеспечивающей обработку по восьмому квалитету точности.

Как известно из многочисленных литературных источников [2] качество обработанной поверхности при обработке ППД не зависит от скорости обкатывания, поэтому лимитирующей скоростью обработки является назначаемая скорость резания. Одновременно подача для обеспечения высокой производительности должна быть как можно большей. При обкатывании подача значительно больше чем при резании (0,8 мм/об…1,8 мм/об), вследствие чего лимитирующей подачей при совмещенной обработке будет являться подача, назначаемая при резании. Для повышения подачи при чистовой обработке резанием применяют заточку режущих лезвий с большим радиусным закруглением при вершине резца. Из производственной практики известно, что при применении бреющих резцов (установленных тангенциально) подачи могут достигать значений 1,2 мм/об.

Рассмотрим особенности конструктивного исполнения головки резцовой с плавающим блоком резцов.

В общепринятой практике резцы в плавающем блоке устанавливаются по отношению к заготовке радиально, как показано на рис. 1. Согласно принятым требованиям, блок резцов режущей головки должен быть плавающим. В конструктивной схеме резцовой головки, представленной на рис. 1 силы резания в распределены таким образом, что результирующая сила $P_н$ возникающая в направляющих головки, вызывает силу трения $T_н$, частично препятствующую смещению плавающего блока в направляющих, что вызывает снижение точности обработки. Значение результирующей силы $P_н$ примерно равно главной составляющей силе резания P_z.

На рис. 2 представлено другое расположение резцов в резцовой головке. Резцы установлены тангенциально. В результате такого расположения резцов результирующая сила в направляющих резцовой головки уменьшается со значения P_z до значения P_y. Известно, что составляющая силы резания P_y значительно меньше главной составляющей силы P_z. На графике представленным рис. 3 показано процентное отношение

составляющих сил резания, рассчитанное по известным методикам [3]. Из графика видно, что указанное соотношение зависит от глубины резания и меняется при глубине резания t = 0,3 мм от 25% до 18% при глубине резания t = 3 мм.

Таким образом, тангенциальное расположение резцов будет предпочтительней.

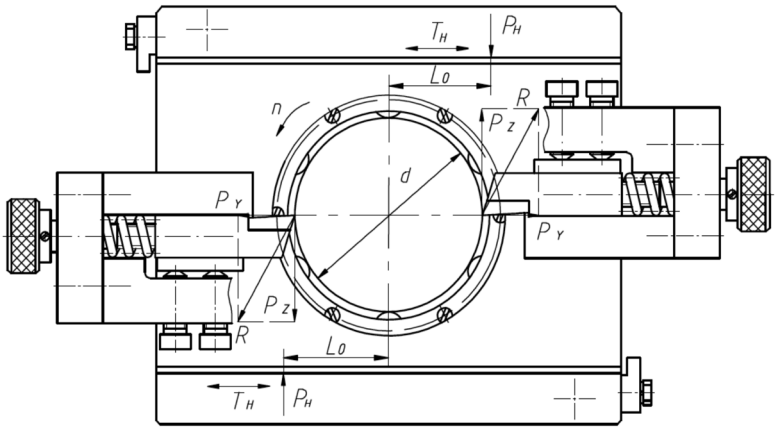


Рис. 1. Традиционная установка резцов по отношению к обрабатываемому валу в резцовой головке

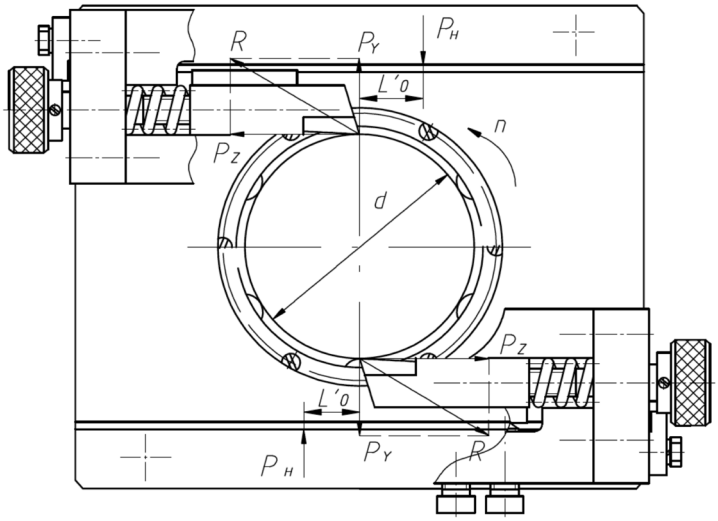


Рис. 2. Тангенциальная установка резцов по отношению к обрабатываемому валу в резцовой головке

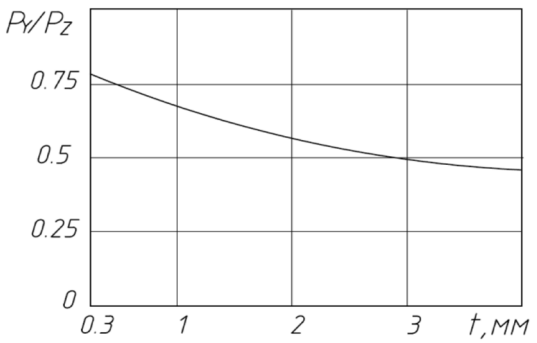


Рис. 3. Процентное отношение составляющих сил резания P_y и P_z, рассчитанных по известной методике [3]

Анализ различных других вариантов установки резцов в резцовой головке приводит к выводу, что возможно такое расположение резцов, при которых сила трения в направляющих будет равна нулю. Такое расположение резцов показано на рис. 4.

Расположение резцов по отношению к обрабатываемому валу в резцовой головке, при котором сила трения в направляющих равна нулю определяется на основе составления расчетной схемы равновесия всех сил и решения уравнения равновесия относительно высоты H установки резцов (рис. 5).

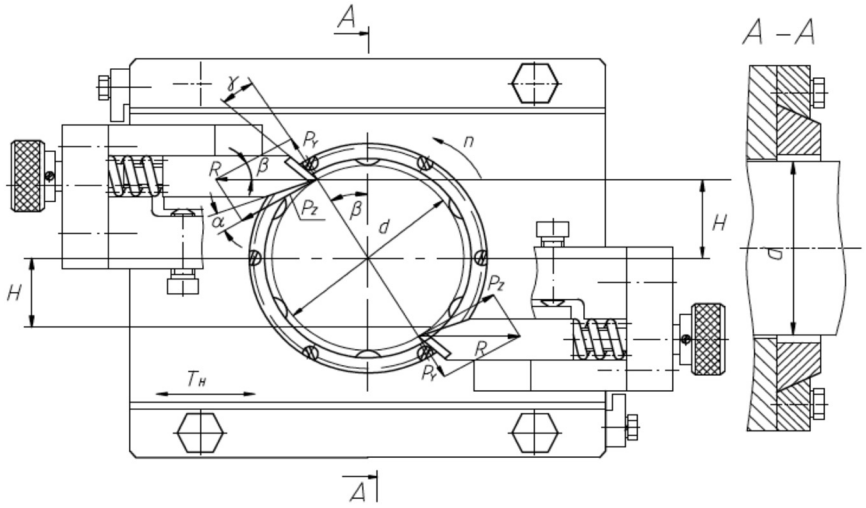


Рис. 4. Установка резцов по отношению к обрабатываемому валу в резцовой головке, при котором сила трения в направляющих равна нулю

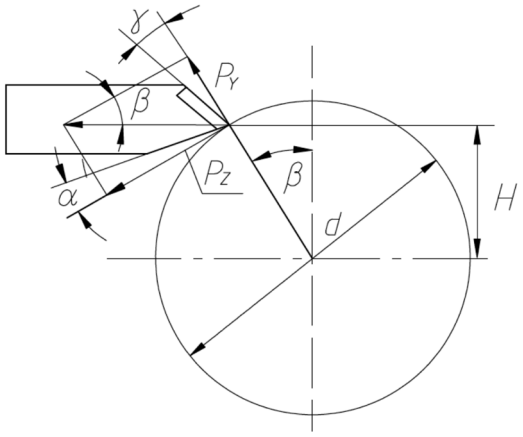


Рис. 5. Расчетная схема равновесия сил, приложенных к режущему лезвию для определения высоты Н установки резцов

Рассмотрим решение поставленной задачи определения высоты Н расположения вершин резцов.

Нормальная сила, действующая в направляющих резцовой головки, возникающая от главной составляющей силы резания P_z, будет равна

$$P_н = \frac{P_z \cdot d}{2 \cdot L_o} \qquad (1)$$

Сила трения в направляющих

$$T_н = \frac{P_z \cdot d \cdot f}{2 \cdot L_o} \qquad (2)$$

Составляющие сил резания по оси У и Z вычисляются по формулам [3]:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^{x_{hz}} \cdot S^{y_{pz}} \cdot V^{n_{pz}} \cdot K_{pz} \qquad (3)$$

$$P_y = 10 \cdot C_p \cdot t^{y_{hy}} \cdot S^{y_{py}} \cdot V^{n_{py}} \cdot K_{py} \qquad (4)$$

Угол между составляющими сил резания

$$\beta = arctng(P_y / P_z) \qquad (5)$$

Высота установки вершин резцов

$$H = (d/2) \cdot \sin\beta \qquad (6)$$

Следовательно, что высота расположения резцов будет зависеть от назначаемых режимов резания и диаметра заготовки. Поэтому конструкция резцовой головки должна иметь соответствующую регулировку.

Недостатком приведенной конструкции головки резцовой является применение резцов со специальной конструкцией режущей части. Однако применение таких резцов оправдывается повышением чувствительности реагирования на изменение силы резания и повышение точности обработки.

Список литературы

1. Комбинированная обработка длинных валов / Я.Н. Отений, Н.И. Никифоров, А.И. Журавлев // Станки и инструменты. – 2006. – № 6. – С. 36–38.

2. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин поверхностным пластическим деформированием: Монография / ВолгГТУ – Волгоград. 2005. – 224 с.

3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с.

УДК 621.315.1

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СПОСОБОВ И УСТРОЙСТВ МОНИТОРИНГА ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПРОЛЕТА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Панасенко М.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: panasenkom@mail.ru

Проведен краткий анализ различных способов и устройств мониторинга климатических нагрузок на провода и тросы воздушных линий электропередачи. В настоящее время известны несколько устройств частично или полностью решающих задачу обнаружения и распознавания видов отложений на проводах и тросах воздушных линий электропередачи. Главная задача всех устройств – это повышение эффективности измерений массы отложений при любых метеорологических условиях. Разработанные и внедренные устройства принципиально не позволяют на необходимом уровне решать задачи предотвращения гололедно-ветровых аварий. Системы мониторинга до сих пор не рассматриваются как средства обнаружения воздействий и распознавания их вида, распознавания вида отложений.

Ключевые слова: воздушные линии электропередачи, мониторинг, гололед, способы и устройства контроля гололедообразования

ANALYTICAL REVIEW OF METHODS AND DEVICES FOR MONITORING THE INTERMEDIATE SPAN OF OVERHEAD POWER LINES

Panasenko M.V.

FGBOU VPO «Volgograd State Technical University» Kamyshin institute of technology (branch) of FGBOU VPO «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: panasenkom@mail.ru

The paper presents a brief analysis of the various methods and devices for monitoring of climatic stress on the wires and cables of overhead power lines. Now some devices partially or completely solving a problem of detection and recognition of types of deposits on wires and cables of overhead power lines of an electricity transmission are known. The main task of all devices is an increase of efficiency of measurements, weight of deposits at any weather conditions. The developed and introduced devices essentially don't allow at the necessary level to solve a problem of prevention of ice and wind accidents. Systems of monitoring still aren't considered as a sensor of influences and recognition of their look, recognition of a type of deposits.

Keywords: overhead power lines, monitoring, ice, ways and control units of icing

В настоящее время 90 – воздушных линий (ВЛ) электропередачи не оборудованы системами мониторинга, поэтому контроль за метеорологическими воздействиями ведется визуальным способом выездными бригадами служб сетевых районов, а передача полученной ориентировочной информации происходит имеющимися средствам связи. В соответствии с этим способом наблюдателем производится оценка: величины диаметра гололедной муфты, распределения отложений по пролетам ВЛ, вида отложений, направления и скорости ветра. Важно заметить, что при использовании такого перечня оцениваемых параметров и визуальной (приблизительной, качественной) оценке этих параметров только до 12–15 – всех проводимых в настоящее время плавок проводятся именно тогда, когда отложения на проводах и грозотросах ВЛ, в сочетании с ветром, действительно могут разрушить линию (вероятность разрушения конструкции находится в пределах 0,80…1). Остальные же 75–80 – плавок являются, как правило, перестраховочными и упреждающими; даже, несмотря на это, при осуществлении такого большого количества перестраховочных и упреждающих плавок, проводимых чаще обоснованных (потребных) в 10–12 раз, не удается избежать разрушений опор и падений линий [1]. Также следует заметить, что в результате «перегрева» проводов и грозотросов происходит разрушение кристаллической решётки металлов, что приводит либо к необратимой деформации материала провода, либо в конечном итоге к его полному разрушению. Проведение большого количества необоснованных плавок объясняется не только и не столько большими ошибками субъективных визуальных оценок параметров отложений из-за практической не реализуемости принятых инструментальных методик, сколько в неправильном выборе параметров, по которым оценивают отложения.

Из теории механической прочности конструкции ВЛ известно, что разрушение наступает в случае превышения внешней силы, действующей на элемент конструкции, предела прочности этого элемента. При воздействии гололедно-ветровых на-

грузок на провода и грозотросы ВЛ внешней силой является суммарная сила, обусловленная весом отложений и неизменным (ламинарным) потоком ветра – статическая составляющая нагрузки; и обусловленная наличием отложений определенной формы и ветра определенной скорости и направления – динамическая составляющая нагрузки или пляска провода (грозотроса). В силу этого, при научно обоснованном прогнозе силового (разрушительного) воздействия отложений и ветра на ВЛ нужно, по крайней мере, измерять вес отложений, силу и направление ветра. Используя же визуальный способ, по приблизительным диаметрам муфт намерзаний оценивают только объем отложений. Именно такой подход и обуславливает такое большое число необоснованных плавок, т.к. удельный вес отложений в зависимости от условий их формирования отличается в 6–8 раз, а, следовательно, при одном и том же объеме отложений их силовое воздействие на ВЛ будет отличаться также в 6–8 раз [2]. К увеличению ошибок приводит также и то, что оценка объема ведется по разности диаметра провода и отложений на нем (модель отложений в виде полого цилиндра), притом, что фактически отложения не могут быть цилиндрическими и всегда имеют сложную неправильную форму. Кроме того, в принятой методике оценки не учитывается неравномерность толщины слоя отложений по длине пролета.

Таким образом, к главным недостаткам визуального способа можно отнести следующие: во-первых, то, что точность способа из-за визуальной оценки («на глаз») принципиально невысока; во-вторых, он требует непосредственного присутствия наблюдателя в месте контроля, что в условиях зимнего бездорожья, небольшой продолжительности светового дня, труднодоступности большинства участков линий значительно усложняет прогнозирование вида отложений на проводе, основанное на решении многомерной задачи термодинамического обменного процесса; в-третьих, практически не реализуем в условиях плохой видимости.

Анализируя всю известную до настоящего момента информацию об инструментальных параметрических способах и устройствах мониторинга гололедно-ветровых нагрузок на провода и грозотросы ВЛ, ее можно систематизировать по основным способам обнаружения отложений [6], основанным на измерениях:

1) веса провода с отложениями на нем;

2) плотности (проводимости) отложений на специальных поверхностях, размещенных рядом с проводом ВЛ (на расстоянии обеспечивающим электробезопасность);

3) прогнозирования вида отложений на проводе, основанное на решении многомерной задачи термодинамического обменного процесса,

4) электрического потенциала наведенного в приемной антенне (грозотросе) от фазного провода;

5) разности напряженностей электрического поля в точке гололедной муфты и за ее пределами;

6) проводимости промежутка между датчиком и проводом;

7) светового потока, проходящего через отложения.

8) емкости «фаза-земля»;

9) приращения затухания непрерывных зондирующих ВЧ сигналов при прохождении их в проводе ВЛ за счет поглощения поверхностного электромагнитного ВЧ поля в неидеальном диэлектрике отложений;

10) временной задержки импульсных сигналов, отраженных от муфт отложений, относительно зондирующих сигналов и отношение амплитуд этих отраженных импульсов;

11) приращения волнового коэффициента затухания в полуволновом вибраторе, образованном короткозамкнутыми проводами расщепленной фазы, за счет отложений на нем.

Из всех известных более подробно в рамках данной статьи рассмотрены способы обнаружения отложений в промежуточном пролете ВЛ, исключены таким образом из рассмотрения последние четыре (8... 11) способа, опирающиеся на исследование всей линии. Из выбранных способов и реализующих их устройств, следует особо отметить близкие к реальному практическому внедрению.

1. Наиболее разработан и практически используется гравитационный способ обнаружения и измерения отложений на проводе промежуточного пролета, реализуемый посредством измерения гололедной и гололедно-ветровой нагрузок на провод с последующим сравнением измеренных величин с наперед заданными величинами пороговых нагрузок (значимых гололедных и гололедно-ветровых, опасных, допустимых нагрузок и т.д.) [9].

Известно устройство для измерения отдельно гололедной и ветровой нагрузок, основанное на вычислении гололедной и ветровой нагрузок по измеренным величинам гололедно-ветровой нагрузки и угла отклонения гирлянды изоляторов с проводом под действием ветра с помощью

трансформаторных датчиков [8]. Главным недостатком такого устройства является то, что оно автоматически не обнаруживает появление отложений на проводе, т.к. в нем нет порогового (сравнивающего) элемента и нет формирователя порога (задающего элемента). Кроме того, это устройство принципиально не работает в случае отсутствия тока нагрузки в фазном проводе, а также в случае плавки отложений на проводах постоянным током, т.к. электродвижущая сила в трансформаторе появляется при наличии переменного магнитного поля, вызванного переменным током.

Известно устройство для измерения отдельно гололедной, ветровой и гололедно-ветровой нагрузок с контролем направления ветра на ВЛ [3]. Оно содержит три силоизмерительных датчика, каждый из которых подвешен между траверсой П-образной опоры и верхним концом соответствующей гирлянды изоляторов с фазным проводом. Нижний конец средней гирлянды изоляторов закреплен с двух сторон горизонтальными шарнирными изоляционными распорками в растяжку к обеим стойкам опоры, а концы правой и левой гирлянд изоляторов прикреплены соответственно слева и справа к стойкам опоры такими же изоляционными распорками. При ветре слева или справа отклоняется соответственно по ветру левая или правая гирлянда изоляторов с фазным проводом и тогда её силоизмерительный датчик измеряет гололедно-ветровую нагрузку, в то время как средняя гирлянда не отклоняется и ее датчик всегда измеряет только гололедную нагрузку. По величинам гололедно-ветровой и гололедной нагрузок нелинейные преобразователи вычисляют фактическую ветровую нагрузку, которая вместе с фактической гололедной нагрузкой отображается измерительными приборами. Определяющим недостатком этого устройства является то, что в нем, несмотря на реализованное измерение отдельно фактических гололедной, ветровой и гололедно-ветровой нагрузок, автоматически не производится обнаружение отложений на проводе промежуточного пролета по величинам этих нагрузок, из-за отсутствия в нем порогового устройства и формирователя порогов. Кроме того, это устройство имеет ограниченную область применения – только на фазных проводах промежуточных пролетов одноцепных линий с двухстоечными П-образными опорами.

Известно более совершенное по принципу действия и по конструкции устройство телеизмерения гололедной нагрузки на проводах промежуточного пролета ВЛ [4], которое может применяться на многоцепных ВЛ с любыми типами опор. Устройство содержит канал телепередачи, коммутатор и два пружинных весовых датчика с контактными группами весовой уставки на подвижной оси датчика, на которой подвешен провод. Каждый датчик подвешен подвижно между траверсой опоры и верхним концом соответствующей гирлянды изоляторов, нижние концы обеих гирлянд изоляторов соединены между собой шарнирно, образуя V-образную подвеску провода. Этот обнаружитель выдает сигнал наличия отложений при достижении определенного веса отложений на проводе, посредством замыкания группы контактов в момент прохождения проводом нижней точки при колебании провода под действием ветра в плоскости перпендикулярной линии визирования пролета. Определяющим недостатком такого устройства является то, что оно при сильном равномерном ветре может вообще никогда не выдать сигнал обнаружения отложений, т.к. будет постоянно находиться в отклоненном (не вертикальном) положении и группы контактов не будут замкнуты. Кроме того, и при малом удельном весе отложений группа контактов не будет замыкаться и, следовательно, не будет выдаваться сигнал обнаружения отложений, т.е. будет происходить пропуск наличия отложений на проводе. При малой весовой уставке в датчиках рост вероятности ложной тревоги будет опережать рост вероятности правильного обнаружения, т.к. любое случайное превышение сигналом порога несвязанное с появлением отложений (из-за переменного ветра) будет вызывать появление сигнала обнаружения. Следовательно, рассматриваемое устройство имеет низкую вероятность правильного обнаружения отложений всех возможных видов.

2. Известны устройства (датчики) для измерения плотности (проводимости) отложений на специальных поверхностях, размещенных рядом с проводом промежуточного пролета ВЛ (на расстоянии обеспечивающим электробезопасность) [2]. Весьма интересно и устройство содержащее два генератора, один с открытым, а другой с закрытым от атмосферным осадков резонансных элементов, датчик температуры, два датчика осадков. По корреляции параметров сигналов, снимаемых с перечисленных датчиков, устройство оценивает величину и интенсивность гололедообразования. К сожалению, такие устройства не позволяют получить достоверный результат, т.к. условия образования отложений на проводе существенно отличаются от условия образования от-

ложений на измерительной поверхности, из-за протекания по проводу токов нагрузки и соответственно температурного нагрева провода.

3. Известен и способ прогнозирования вида отложений на проводе, основанный на решении многомерной задачи термодинамического обменного процесса, использующий в качестве исходной информации температуру провода и воздуха, давление воздуха, относительную влажность, направление и скорость ветра [5]. Недостатком такого способа является то, что для прогноза вида отложений на проводе требуется измерение в точке контроля большого количества синоптических параметров, что требует больших аппаратурных затрат на измерение этих параметров и их передачу для обработки.

4. Способ и устройства обнаружения отложений на проводах, основанные на наведении от фазного провода электрического потенциала в приемной антенне [2], расположенной или перпендикулярно или параллельно проводам промежуточного пролета ВЛ, достаточно сложно технически реализуемы, громоздки и зависимы от режимов работы самих ВЛ.

5. При реализации способа и устройства обнаружения отложений на проводе промежуточного пролета ВЛ, основанного на измерении разности напряженностей поля в точке гололедной муфты и за ее пределами [2] оно будет ложно срабатывать при изменении метеорологических параметров, ненадежно функционировать из-за воздействий электромагнитных помех и иметь сложную техническую реализацию.

6. В способе и устройстве обнаружения отложений на проводе промежуточного пролета ВЛ [2] при наличии на проводе отложений равных по толщине расстоянию между проводом и установленным на него датчиком, проводимость промежутка провод – датчик вследствие изменения электрофизических свойств среды резко возрастает на несколько порядков (удельная проводимость льда при постоянном токе составляет $10^{-9}…10^{-10}$ См/см в отличие от удельной проводимости воздуха $10^{-15}…10^{-16}$ См/см), что служит сигналом о появлении отложений на проводе. Существенными недостатками такого способа и устройства являются то, что сигнализация об обнаружении отложений возникнет тогда, когда толщина отложений станет равной расстоянию между проводом и чувствительным элементом; невозможность определения динамики нарастания (убывания) во времени отложений на проводе; ненадежность в работе, обусловленная воздействием на устройство электромагнитных помех и сложность технической реализации, обусловленная «подвешенностью» элементов устройства к потенциалу высоковольтного провода.

7. В способе и устройствах для обнаружения и контроля отложений напроводе промежуточного пролета ВЛ [2] при наличии отложений на оптическом датчике световой поток, поступающий от светопередатчика на вход фотоприемника, оказывается сильно ослабленным и сигнал на выходе фотоприемника отсутствует. Существенным недостатком таких устройств является громоздкость и сложность технической реализации. Представляет определенный интерес устройство для обнаружения отложений и пляски проводов ВЛ [2]. В этом устройстве датчиками гололеда являются дифференциальные магнитные трансформаторы, один из которых установлен у опоры, а другой в середине пролета. Медленное изменение сигнала отражают степень отложений на проводе, а периодические изменения сигнала с частотой 0,2…0,4 Гц сигнализируют о пляске проводов. Однако разные токовые нагрузки в проводах ВЛ, а, следовательно, и разные нагрузки отложений на них, вследствие разного нагрева проводов, и, соответственно, разного влияния ветра, вызывающие пляску и вибрацию проводов не позволяют достоверно узнать на каком проводе какая степень отложений или где в текущий момент происходит его пляска или вибрация.

Рассмотрев и проанализировав инструментальные параметрические способы и устройства обнаружения отложений на проводах ВЛ можно отметить следующее: в большинстве работ задача обнаружения, измерения и обработки совмещены в едином устройстве – релейном силоизмерительном датчике. Для передачи первичной информации и результатов обработки используются провода ВЛ. Обработка сведена к решению простой задачи обнаружения по параметрам, на которые в разной степени влияют некоррелированные параметры, например, при обнаружении по гололедно-ветровой нагрузке она должна определяться по массе отложений, воздействию ветра и его относительному направлению, температуре провода и динамической составляющей колебаний провода (вот почему нужно их по возможности разделять на отдельные составляющие). Кроме того, вопросы обработки информации для принятия обоснованного решения на плавку отложений практически не нашли своего решения, т.к. неправильно выбран определяющий параметр мониторинга (сейчас им являются

диаметр муфты отложений и распределение отложений по пролету и по всей линии при визуальном контроле, или гололедно-ветровая (или гололедная) нагрузки на провод промежуточного пролета и распределение отложений по всей линии при инструментальном контроле) и не обоснованы или вообще не установлены пороговые величины контролируемых параметров, при превышении которых принимается решение о проведении плавки.

Таким образом из всего перечня разработанных учеными практических решений и технических устройств реальное внедрение и практическое применение нашли лишь системы и устройства, основанные на гравитационном способе обнаружения отложений на проводах промежуточного пролета ВЛ и на явлениях затухания сквозного зондирующего ВЧ сигнала, импульсного ВЧ зондирования проводов ВЛ. Остальные предложенные устройства обладают серьезными недостатками, препятствующими их массовому внедрению, кроме того необходимо учитывать мероприятия по снижению гололёдно-ветровых аварий при их разработке [7].

Выводы

1. Причина незащищенности ВЛ от гололедно-ветровых аварий прежде всего заключается в отсутствии эффективной информационно-измерительной системы мониторинга ВЛ. До сих пор в известных работах системы мониторинга не рассматриваются как средства обнаружения воздействия и распознавания его вида, распознавания вида отложений. Мало изучена задача разделения гололедно-ветровой нагрузки на гололедную и ветровую. Известных исследований воздействия динамических нагрузок пляски проводов не достаточно для разработки способов и устройств обнаружения пляски, являющейся основной причиной аварий ВЛ.

2. Оценка состояния элементов ВЛ по параметрам, контролируемым существующими системами мониторинга гололедно-ветровых нагрузок ВЛ, принципиально не позволяет на необходимом уровне решать задачу предотвращения гололедно-ветровых аварий. Необходимо ввести перечень новых дополнительных и синтезированных параметров, совместно с известными, которые позволят получить более информативную характеристику состояния ВЛ как механической системы.

3. Для оценки, контроля и прогнозирования состояния ВЛ, и принятия решения о наличии опасности возникновения аварии на ВЛ достаточно обладать информацией о текущем состоянии каждого из промежуточных пролетов ВЛ. При этом целесообразно применять системы мониторинга только на тех промежуточных пролетах, на которых по данным опыта эксплуатации при прочих равных условиях метеорологические воздействия проявляются раньше и нарастают стремительнее, чем на остальных пролетах контролируемой линии.

Список литературы

1. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах: учеб. пособие / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук.– М.: Издательский дом МЭИ, 2007.– 448 с.: ил.

2. Кузнецов П.А. совершенствование мониторинга воздушных линий электропередачи при экстремальных метеорологических воздействиях: дис. канд. техн. наук. – Саратов. 2007. – С. 15–27.

3. Панасенко М.В., Брыкин Д.А. Обзор используемых устройств обнаружения отложений для систем мониторинга воздушных линий электропередачи // Воздушные линии.- 2012. – №3. – С. 79-82.

4. Панасенко М.В. Состав информационно-измерительных систем мониторинга воздушных линий электропередачи // Инновационные технологии в обучении и производстве : матер. VIII Всерос. науч.-практ. конф. (Камышин, 23–25 ноября 2011 г. В 3 т. Т. 1 / ФГОБОУ ВПО ВолгГТУ КТИ (филиал) ВолгГТУ.). – Волгоград, 2012. – С. 145–148.

5. Панасенко М.В., Хромов Н.П. Современные системы мониторинга воздушных линий электропередачи // Электроэнергетика глазами молодёжи: науч. тр. IV междунар. науч.-техн. конф. (Новочеркасск, 14–18 окт. 2013 г.: Т. 1 / Южно-Российский гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова.). – Новочеркасск, 2013. – С. 529–532.

6. Панасенко М.В. Устройство для измерения гололёдной и ветровой нагрузок на провода и тросы воздушных линий электропередачи // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.science-education.ru/113-11277.

7. Панасенко М.В., Шевченко Н.Ю., Хромов Н.П., Сошинов А.Г. Мероприятия по снижению гололёдно-ветровых аварий в электрических сетях // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2014. – № 8. – С. 30–37.

8. Панасенко М.В. Системы мониторинга воздушных линий электропередачи // Moderni vymozenosti vedy-2013: mater. IX mezinar. vedecko-prakticka konf. (27 ledna-05 unora 2013 r.). Dil 75. Technicke vedy. – Praha, 2013. – P. 91–93.

9. Панасенко М. В. Ways end device for measurement of klimatik loads of wires and cables of air-lines // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach: Research articles. Vol. 5. Technical Sciences / Science editor: A. Burkov; B&M Publishing ; Research and Publishing Center «Colloquium». – San Francisco (California, USA), 2014. – P. 162–166.

УДК 629.114.2

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТРАНСМИССИИ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ

Пивоваров А.О., Шевчук В.П.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский Государственный Технический Университет», Волгоград, e-mail: alexbeer8891@mail.ru

Для решения проблем связанных с статически неопределимыми системами были разработаны новые конструкции планетарных механизмов с уменьшенным числом избыточных связей, которые не требуют повышенной точности изготовления и сборки и позволяют равномерно распределять нагрузку, как между сателлитами, так и по длине из зубьев. Одним из наиболее эффективным способом увеличения равномерности распределения нагрузки является применение самоустанавливающихся механизмов. В работе было рассмотрено три новых конструкции планетарных механизмов, эти конструкции рассчитаны на наличие статической неопределимости и даны графики равномерности распределения нагрузки.

Ключевые слова: планетарный механизм, избыточные связи, гусеничный трактор, механизм поворота, трансмиссия, сателлит, самоустанавливающийся механизм

DEVELOPMENT OF RATIONAL CONSTRUCTIONS OF PLANETARY MECHANISM USED IN TRANSMISSION OF CROWLER TRACTORS

Pivovarov A.O., Shevchuk V.P.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: alexbeer8891@mail.ru

To solve the problems associated with the statically indeterminate systems have developed new designs of planetary mechanisms with a reduced number of redundant links, which do not require extended precision manufacturing and assembly, and to evenly distribute the load between both satellites, and length of the teeth. One of the most effective way to increase the uniformity of distribution of the load is the use of self-aligning mechanisms. The paper was reviewed by three new designs of planetary mechanisms, these structures were calculated for the presence of redundancy and graphs are given the uniform distribution of the load.

Keywords: planetary mechanism, redundant links, crawler tractor, mechanism for turning, transmission, satellite, self-aligning mechanism

Основной проблемой современного тракторостроения является проблема повышения нагрузочной способности трансмиссии тракторов. Решение данной проблемы в первую очередь заключается в оптимизации работы лимитирующих узлов, к которым относится планетарные механизмы, применяемые на отечественных тракторах (ДТ, ВТ, ЧЕТРА) в механизмах поворота, коробках и в конечных передачах [4].

К достоинствам планетарных механизмов можно отнести большие передаточные отношения, компактность, высокий коэффициент использования нагрузки на единицу массы, благодаря многопоточности и применению внутреннего зацепления [5].

В то же время в классическом исполнении планетарные механизмы относятся к статически неопределимым системам, поэтому реализация их преимуществ возможна только при условии компенсации погрешностей изготовления и сборки [5].

Проведенные ранее исследования показали, что основными причинами выхода из строя планетарных механизмов являются неравномерное распределение нагрузки между сателлитами и по длине зубчатых зацеплений шестерен. Чувствительность к погрешностям у планетарных механизмов обусловлена наличием избыточных связей или статической неопределимостью этих механизмов.

Избыточными для механизма являются такие связи, устранение которых не приводит к изменению числа степеней свободы механизма. Механизмы с уменьшенным числом избыточных связей позволяют расширить допуски на изготовление, тем самым снизить трудоемкость и повысить долговечность узла [4].

Цель исследования

Обоснование способов, повышающих равномерность распределения нагрузки в зубчатых зацеплениях и разработка новых конструкций планетарных механизмов с уменьшенным числом избыточных связей, применяемых в трансмиссии гусеничных машин.

Материалы и методы исследования

Проверка планетарных механизмов на наличие в них избыточных связей проводилось путем подсчета их по структурной формуле Малышева А.П.:

$$q = w - 6n + \sum_{i=1}^{i=5} ip_i \ ,$$

или в развернутом виде:

$$q = w - 6n + 5p_V + 4p_{IV} + 3p_{III} + 2p_{II} + p_I \ ,$$

где q – число избыточных связей; n – число подвижных звеньев; w – подвижность механизма; p_V – число кинематических пар 5-го класса, p_{IV} – число кинематических пар 4-го класса, p_{III} – число кинематических пар 3-го класса, p_{II} – число кинематических пар 2-го класса, p_I – число кинематических пар 1-го класса.

Результаты исследования и их обсуждение

Неравномерность распределения нагрузки зубчатых зацеплений, определяется погрешностью изготовления и сборки механизмов, неодинаковым износом зацеплений и приводит к снижению долговечности работы планетарных передачи, т.к. зубчатые зацепления сателлитов работают с увеличенной нагрузкой. Примером работы планетарного механизма с повышенными нагрузками является планетарный механизм поворота тракторов ДТ-75 и ВТ-100, достигаемый ресурс этого механизма не превышает 10 тыс. моточасов, при необходимом ресурсе в 15 тыс. моточасов.

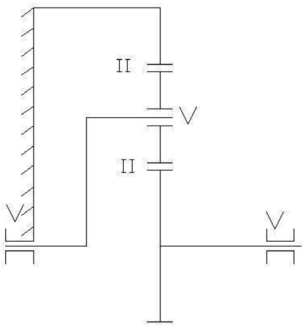


Рис.1. Структурная схема ПМП ДТ-75 и ВТ-100

В однорядном планетарном механизме без плавающего звена с тремя сателлитами и подшипниками пятого класса (рис. 1) имеется восемь избыточных связей при 3-х сателлитах. Две вызывают неравномерное распределение окружного усилия между сателлитами, шесть других создают неравномерную нагрузку по длине зуба в шести зацеплениях. Большое число избыточных связей требует очень точного исполнения таких механизмов, иначе они очень плохо работают и ресурс узла не достигает требуемого значения.

Для решения проблем связанных с статически неопределимыми системами, на кафедре «автомобиле- и тракторостроение» Волгоградского Государственного Технического Университета были разработаны новые конструкции планетарных механизмов [1, 2, 3] с уменьшенным числом избыточных связей, которые не требует повышенной точности изготовления и сборки и позволяют равномерно распределять нагрузку, как между сателлитами, так и по длине зубчатых колес.

Одним из наиболее эффективных способов увеличения равномерности распределения нагрузки является применение так называемых рациональных или самоустанавливающихся механизмов. Самоустанавливающиеся механизмы содержат звенья, обладающие дополнительными подвижностями, что позволяет им в процессе работы занимать положение, соответствующие отсутствию статической неопределенности.

Для устранения статической неопределимости водило выполняется составным, а зубья сателлитов и ступицы с бочкообразным продольным профилем (рис. 2).

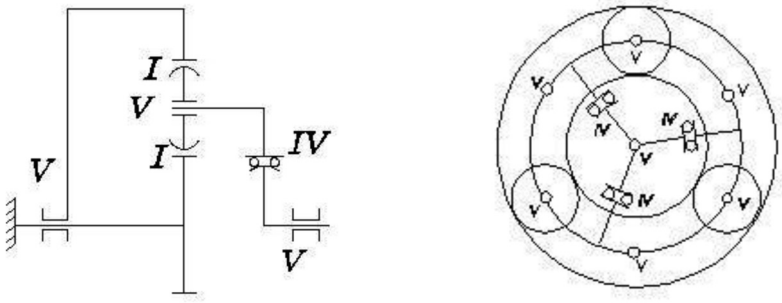


Рис. 2. Структурная схема планетарной передачи с «Бочкообразным зубом»

За счет применения составного водила и бочкообразных зубьев приобретается угловая подвижность, планетарный механизм самоустанавливается между центральными колесами, происходит выравнивание нагрузки, как между сателлитами, так и по длине их зубьев.

Недостатком данной конструкции, является сложная и дорогая технология изготовления бочкообразного продольного профиля сателлитов и ступицы, при помощи шевенговании дисковыми шеверами.

Еще одним из новых конструкций и способом увеличения равномерности распределения нагрузки является составное водило, звенья которых соединены между собой карданным шарниром (рис. 3).

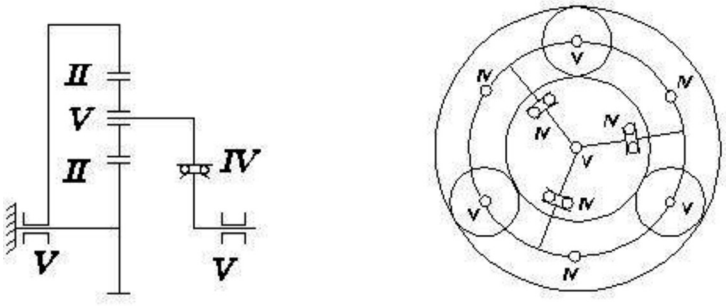


Рис. 3. Структурная схема планетарной передачи с «Карданным шарниром»

Карданные шарниры позволяют, за счет приобретения относительных поворотов секторов составного водила, самоустанавливаться между центральными колёсами, выравнивая нагрузку между сателлитами и по длине их зубьев.

Недостатком данной планетарной передачи является то, что сектора сателлитного блока соединены карданными шарнирами, образующими в перпендикулярной осям секторов жесткий треугольник, что не позволяет в достаточной степени выравнивать нагрузку между сателлитами и по длине зуба сателлитов.

Для устранения предыдущих недостатков и для максимального выравнивания нагрузки в зубчатый зацеплений, был разработан планетарный механизм с составным водилом, звенья которого соединены между собой тросами (рис. 4).

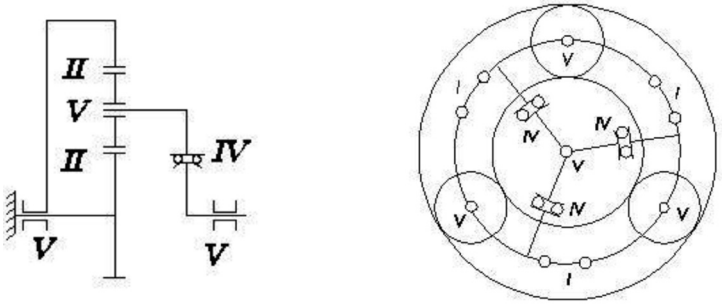


Рис. 4. Структурная схема планетарной передачи с «Тросовым соединением»

Тросы связывают между собой сателлиты и обеспечивают только одно вращательное движение вокруг оси, тем самым устраняя две избыточные связи, что позволит увеличить долговечность механизма поворота тракторов, за счет равномерного распределения нагрузки между сателлитами и по длине их зубьев. Снижение неравномерности распределения нагрузки между сателлитами и, и, частично, по длине зубьев сателлитов происходит за счет радиального смещения и поворота сателлитного блока под воздействием сил, возникающих в зацеплениях всех сателлитов с центральными колёсами.

Для получения достоверности представленных новых рациональных конструкций планетарных механизмов, мы произвели расчет на статическую определимость по формуле Малышева, результаты расчета сведены в таблицу.

Расчет числа избыточных связей

Схема механизма по рисунку	n	Число кинематических пар					W	q
		p_V	p_{IV}	p_{III}	p_{II}	p_I		
1	5	5	-	-	6	-	1	8
2	11	8	3	-	-	6	8	0
3	11	5	6	-	6	-	8	3
4	11	5	3	-	6	3	14	0

Из полученного расчета можно сделать вывод о том, что конструкции планетарных механизмов с «Бочкообразным зубом» и «Тросовое соединение» статически определимы, а механизм с «Карданным шарниром» имеет уменьшенное число избыточных связей по сравнению с базовой конструкцией.

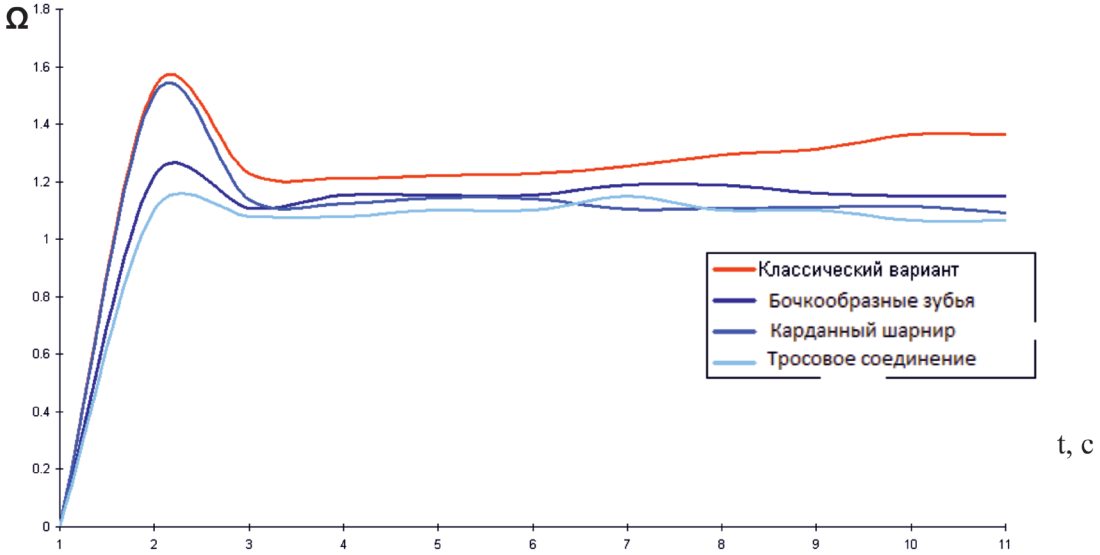


Рис. 5. Распределение нагрузки между сателлитами

Для проверки адекватности полученных результатов на рис. 5 представлены графики неравномерности распределения нагрузки между сателлитами различных конструкций планетарных механизмов поворота, где можно наблюдать ощутимую разницу в значениях коэффициента неравномерности между классическим и исследуемыми механизмами поворота. Наиболее равномерное распределение нагрузки в зубчатых зацеплениях наблюдается в «Тросовом соединении».

Заключение

На основе полученных результатов можно сказать об адекватности физической и математической модели классического варианта, исходя из идентичности полученных результатов полученных экспериментальным путем. Результаты расчета предложенных вариантов показали, что предложенные кинематические схемы планетарных механизмов за счет исключения избыточных связей характеризуются гораздо меньшей интенсивностью нагрузок, вызванных погрешностями изготовления редуктора. Следовательно, можно заключить, что разработка и внедрение таких механизмов позволит существенно увеличить долговечность существующих трансмиссионных агрегатов, а также разработать новые более компактные трансмиссии.

Список литературы

1. Шевчук В.П., Пивоваров А.О., Ляшенко М.В., Шеховцов В.В., Котовсков А.В. Планетарная передача // Патент на полезную модель RUS 103591. – 2011.

2. Шевчук В.П., Пивоваров А.О., Петренко А.В., Шеховцов В.В., Ляшенко М.В., Калмыков А.В. Планетарная передача // Патент на полезную модель RUS 108526. – 2011.

3. Шевчук В.П., Пивоваров А.О., Редькин И.В., Шеховцов В.В., Ляшенко М.В., Морозов А.В. Планетарная передача // Патент на полезную модель RUS 132514. – 2013.

4. Пивоваров А.О. Разработка методики компьютерного анализа и устранения избыточных связей в планетарных передачах гусеничных тракторов / А.О. Пивоваров // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6 – С. 137.

5. Пивоваров А.О. Разработка конструкции планетарной передачи для механизма поворота сельскохозяйственного трактора Четра-6 / А.О. Пивоваров, В.П. Шевчук // Известия ВолгГТУ. Серия «Наземные транспортные системы». Вып. 4: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – № 12. – С. 38–41.

6. Выделение и подсчёт избыточных связей при построении моделей в Autodesk Inventor / А.Б. Рогудеев, В.В. Сомов, В.М. Константинов, А.О. Пивоваров, А.В. Малолетов // Известия ВолгГТУ. Серия «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах». Вып. 19: межвуз. сб. науч. тр. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – № 24 (127). – С. 74–79.

7. Пивоваров А.О. Разработка конструкции планетарной передачи без избыточных связей / А.О. Пивоваров // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (ч. 3). – С. 556–560.

8. Редькин И.В. Классификация оптимальных по избыточным связям планетарных передач типа 2КН / И.В. Редькин, В.П. Шевчук, А.О. Пивоваров // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 79–80.

УДК 621.311

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПАРОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

[1]Ростунцова И.А., [2]Шевченко Н.Ю.

[1]ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина», Саратов;

[2]ФГБОУ ВПО «Камышинский технологический институт» (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

Проведен анализ современных парогазовых технологий на базе пылеугольной установки (ПГУ) конденсационной электрической станции (КЭС) с применением технологии сжигания твердого топлива в топках котлов с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС) и с газификацией угля в кипящем слое под давлением. Рассмотрены конструкции основных элементов схемы с ЦКС технологией и с газификацией угля в кипящем слое под давлением. Рассчитаны технико-экономические показатели пылеугольной установки на базе ПГУ-540. Проведен расчет целесообразности совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов. Экономический эффект от внедрения проекта составляет 22 млн рублей. Оптимальное процентное соотношение угля и горючих вторичных энергетических ресурсов при совместном сжигании составляет 90% к 10%.

Ключевые слова: парогазовые технологии, пылеугольный блок, циркулирующий кипящий слой; газификация угля; горючие вторичные энергетические ресурсы

ANALYSIS OF MODERN COMBINED-CYCLE TECHNOLOGY WITH THE UTILIZATION OF SECONDARY ENERGY RESOURCES

[1]Rostovtseva I.A., [2]Shevchenko N.J.

[1]Saratov state technical University named after Gagarin, Saratov;

[2]Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

The analysis of modern combined-cycle technologies based on coal-fired (CCGT) condensing plant (IES) using the technology of solid fuel combustion in furnaces boilers with circulating fluidized bed (CFB) and coal gasification in a fluidized bed under pressure. The article describes the design of the main elements of the scheme c CFB technology and coal gasification in boiling-the next layer under pressure. Designed technical and economic performance of coal-fired plants based on PSU-540. Calculation of the feasibility of co-firing of coal and combustible secondary energy resources. The economic effect from implementation of the project is 22 million. The optimal percentage of coal and combustible secondary energy resource combustion is 90% to 10%.

Keywords: combined-cycle technology, coal-fired unit, circulating fluidized bed; coal gasification; fuel secondary energy resources

Использование низкосортного топлива с повышенной зольностью, с высоким содержанием серы и влажностью более 40% предъявляет повышенные требования к надежности работы котельных установок тепловых электрических станций, а также к обеспечению жестких экологических требований по выбросам в атмосферу золы, оксидов серы и азота.

Поэтому актуальной задачей является разработка и внедрение экологически чистых технологий сжигания твердого топлива в топках котлов с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС) [5]. С другой стороны, в последнее время возрос объем исследований [1, 4, 7, 9], относящихся к топкам с кипящим слоем под давлением (КСД). Основное достоинство таких топок состоит в возможности осуществления комбинированного цикла, когда генерируемый в котле пар используется в паровой турбине, а продукты сгорания, имеющие повышенное давление, используются в газовой турбине. Такая схема повышает термодинамический КПД цикла, позволяет снижать габаритные размеры топочных устройств и уменьшать вредные выбросы в атмосферу. Изготовление котлов с КСД позволит почти на 60% сократить их габаритные размеры по сравнению с котлами обычного типа. В результате экономия на капитальных затратах составит 10%, а время, необходимое для строительства электростанций, сократится на 25%.

Цель исследования

Определить эффективность перевода пылеугольной энергетической установки конденсационной электрической станции на схему с внедрением технологии сжигания твердого топлива в топках котлов с циркулирующим кипящим слоем и с газификацией угля в кипящем слое под давлением.

Выявить целесообразность совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов.

Результаты исследования и их обсуждение

Для пылеугольного блока мощностью 540 МВт с турбинами К-225-12,8 рассмотрена технико-экономическая целесообразность перехода на схему с внедрением технологии сжигания твердого топлива в топках котлов с циркулирующим кипящим слоем и с газификацией угля в кипящем слое под давлением [4].

Конструкции основных элементов схемы представлены на рис. 1.

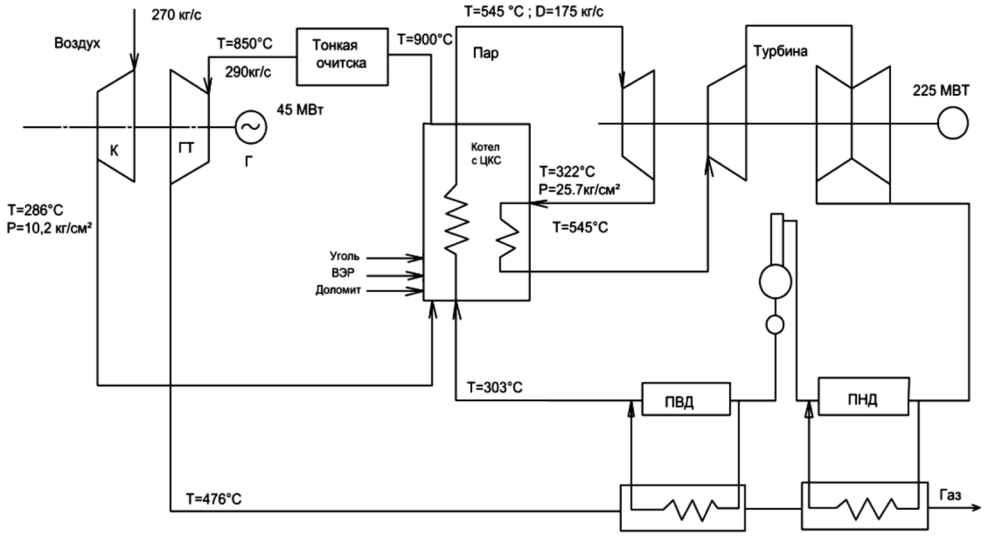


Рис.1. Принципиальная тепловая схема ПГУ-540 МВт с ЦКС- технологией и с газификацией угля в кипящем слое под давлением ПВД – регенеративные подогреватели высокого давления; ПНД – подогреватели низкого давления; ВЭР – горючие вторичные энергоресурсы

В состав оборудования входят газовая турбина ГТЭ-45-2 ПО АТ ХТЗ и паровая турбина К-225-12,8 ПОТ ЛМЗ. Топливо – антрацит с зольностью 36 % и теплотой сгорания 17 МДж/кг. Уголь с фракционным составом от 0 до 4 мм подается из системы подготовки топлива в систему подачи топлива в котел, состоящую из бункера, шнеков, циклона и шлюзов, и оттуда поступает в котел с циркулирующим кипящем слоем под давлением 0,8–1,2 МПа, где сжигается при температуре равной 900 °С. Дробленая и сортированная присадки (доломит или известняк) поступают в систему подачи, состоящую из бункера, шнекового питателя, инерционного уловителя, вентилятора, циклонов, фильтров и шлюзов, откуда дозированным расходом направляются в котел. Воздух для сжигания угля поступает от компрессора газовой турбины. Продукты сгорания угля после трех ступеней очистки с запыленностью менее 10 мг/м^3 и температурой равной 850 °С поступают в газовую турбину, после которой с температурой составляющей 470–480 °С направляются в газоводяные теплообменники высокого и низкого давления, где охлаждаются питательной водой до температуры равной 120–130 °С. Газоводяные теплообменники низкого давления (ГВП НД) по основному конденсату включены параллельно регенеративным подогревателям низкого давления (ПНД), а газоводяные теплообменники высокого давления (ГВП ВД) по питательной воде – параллельно регенеративным подогревателям высокого давления (ПВД). Особенностью системы утилизации тепла газов после газовой турбины является нагрев питательной воды в газоводяных теплообменниках высокого давления до температуры, значительно превышающей температуру воды после подогревателя высокого давления, в результате температура питательной воды на входе в котел превышает расчетное значение после ПВД, что приводит к уменьшению расхода топлива. Вытеснением регенерации паровой турбины из-за нагрева питательной воды в газоводяных теплообменниках высокого и низкого давления увеличивается ее мощность, что приводит также к повышению экономичности пылеугольного блока в целом. Предусматривается возможность совместного сжигания низкосортного топлива и горючих вторичных энергоресурсов (ВЭР).

Произведен расчет газовой и паровой части в схеме ПГУ-КЭС согласно методике, изложенной в [7]. Рассчитаны технико-экономические показатели энергоустановки на базе ПГУ-540. Основные показатели ПГУ КЭС мощностью 540 МВт представлены в таблице.

Показатели эффективности внедрения проекта ПГУ КЭС

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Установленная электрическая мощность	МВт	540
Число часов использования установленной электрической мощности	ч/год	7520
Выработка электроэнергии	ГВт·ч	4060,8
Расход электроэнергии на собственные нужды	%	4,29
Отпуск электроэнергии	ГВт·ч	3886,5
Удельный расход топлива на отпуск электроэнергии	г у.т./кВт·ч	277,9
КПД по отпуску электроэнергии	%	42,2
Капиталовложения	млн. руб.	27000
Смета затрат на производство	млн. руб.	2402,7
Себестоимость отпускаемой электроэнергии	коп/кВт·ч	91,9
Чистый дисконтированный доход	млн. руб.	19573,27
Внутренняя норма доходности	%	21,65
Индекс доходности	руб./руб.	1,5
Дисконтированный срок окупаемости	лет	12,2

Из полученных результатов следует, что внедрение описанной ПГУ-540 позволит сэкономить не менее 70 г у.т./(кВт·ч), что составляет снижение на 20% расхода топлива при производстве электроэнергии по сравнению с паротурбинным блоком аналогичной мощности с пылеугольным котлом и системами серо- и азотоочистки. Экологические показатели такого энергоблока отвечают самым жестким требованиям.

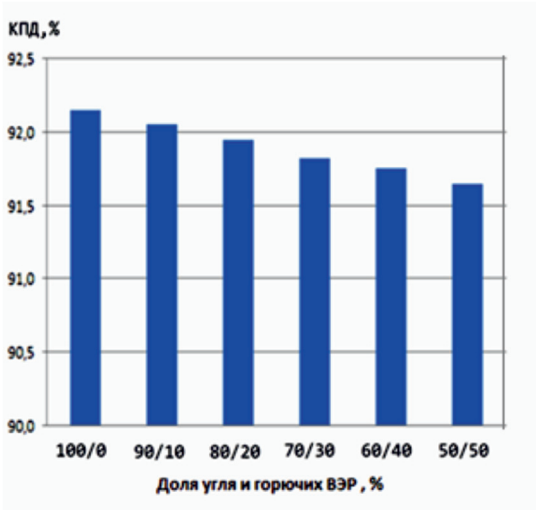


Рис. 2. Изменение КПД котла при совместном сжигании топлива и горючих вторичных энергоресурсов

Проведена оценка эффективности использования в предложенной схеме совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов. Технология совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов в энергетических котлах является перспективной, поскольку позволяет снизить выбросы оксидов серы, азота, золы и шлака в окружающую среду [7]. С другой стороны ввод горючих вторичных энергоресурсов приводит к снижению КПД котла за счет увеличения потерь с уходящими газами и механическими потерями. На рис. 2 представлены результаты расчета изменения КПД котла от доли вводимых горючих вторичных энергоресурсов.

Годовой эффект от внедрения проекта совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов определяется:

$$Э_t = P_t - З_t \text{ млн. руб.}, \qquad (1)$$

где P_t – результаты проекта; $З_t$ – затраты проекта;

$$P_t = \Delta П_{атм} + \Delta П_{отх} \text{ млн.руб.}, \qquad (2)$$

где $\Delta П_{атм}$; $\Delta П_{отх}$ – снижение платы соответственно за загрязнение атмосферы и литосферы (утилизация отходов);

$$З_t = \Delta К_t + \Delta И_t + \Delta И_{ам} \text{ млн.руб.}, \qquad (3)$$

где $\Delta К_t$ – дополнительные капитальные вложения в систему совместного сжигания; $\Delta И_t$; $\Delta И_{ам}$ – дополнительные производственные издержки.

Результаты расчета экономического эффекта представлен на рис. 3.

Из рис. 3 следует, что эффект от внедрения проекта составляет 22 млн руб., при этом оптимальное процентное соотношение угля и горючих вторичных энергоресурсов при совместном сжигании составляет 90 % к 10 %.

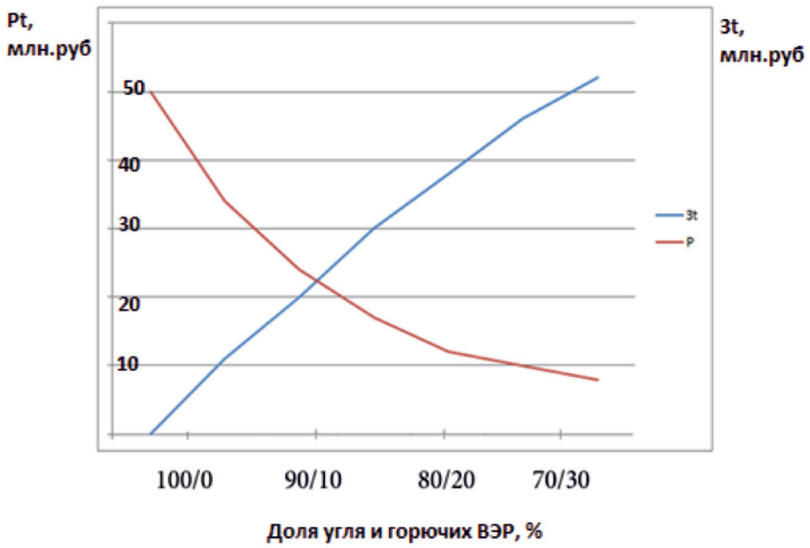


Рис. 3. Определение эффективности совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов

Выводы

1. Определена эффективность перевода пылеугольной энергетической установки на схему ПГУ КЭС с внедрением технологии сжигания твердого топлива в топках котлов с циркулирующим кипящим слоем и с газификацией угля в кипящем слое под давлением.

2. Проведен расчет целесообразности совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов.

3. Разработанные методические положения дают возможность использования предлагаемых решений при проектировании энергоустановок ТЭС в Российской Федерации, а также использования полученных результатов в учебных целях при подготовке специалистов и бакалавров в области энергетики.

Список литературы

1. Инновационные технологии в энергетике / под общ. ред. Н В. Клочковой. – Иваново: Научная мысль, 2011. – 228 с.

2. Исследование повышения эффективности паротурбинных блоков сверхкритических параметров введением многоступенчатого промежуточного перегрева пара / И.А. Ростунцова, Н.Ю. Шевченко // Энергетика: Эффективность, надёжность, безопасность: матер. трудов XIX всерос. науч.-техн. конф., Томск, 4 – 6 дек. 2013 г.: Т. 1 / ГОУ ВПО «Нац. исследовательский Томский политехн. ун-т». – Томск, 2013. – С. 297–300.

3. Котенко А. Использование древесных отходов для выработки тепловой и электрической энергии на примере Австрии / А. Котенко, И. Фюредер, Э. Видхальм // Энергосбережение. – 2007. – № 3. – С. 28–31.

4. Корчевой Ю.П. Экологически чистые угольные технологии / Ю.П. Корчевой, А.Ю. Майстренко, А.И. Топал. – Киев: Наукова думка, 2004. – 186 с.

5. Методика расчета топливной составляющей природоохраных затрат при сжигании водотопливных смесей / И.А. Ростунцова, Н.Ю. Шевченко, Ю.В. Лебедева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL: www.science-education.ru/111-10047 (дата обращения: 23.04.2014).

6. Ольховский Г.Г. Парогазовые установки на угле. Опыт разработки и применения, пути использования в России / Г.Г. Ольховский // Аналит. обзор. М.: ВТИ, 2000. – 58 с.

7. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов М.: Изд-во МЭИ, 2002. – 584 с.

8. Шакарян Р.Ю. Парогазовая установка с котлом ЦКС под давлением для сжигания низкосортных углей / Р.Ю. Шакарян, П.А. Березинец, Р.А. Петросян и др. // Теплоэнергетика. – 1991. – № 6. – С. 24–29.

9. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 года № 1715-Р.

УДК 004.6, 004.9, 004.827, 004.824

МЕТОДЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕМАНТИКИ

Цветков В.Я.

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА, Москва, e:mail cvj2@list.ru

Статья описывает методы информационной семантики. Проводится сравнение естественного языка и языка информатики. Язык информатики использует информационные единицы и семантические информационные единицы. дается различие между информационной единицей и семантической информационной единицей. Показаны три смысловых критерия делимости семантических информационных единиц. Описаны основные функции языка информатики. Показано, что информационная семантика одной из главных целей ставит уменьшение зависимости интерпретации информационных конструкций от человека. Показана универсальность слова как лингвистической информационной единицы. Показана дифференциация информационных единиц по группам информационных технологий. Показано, что проблема анализа в информационной семантике разделяется на техническую и семантическую. Показано, что одной из главный задач информационной семантики является обработка больших объемов информации, а также слабоструктурированной информации, которые для обычного человеческого интеллекта создают неразрешимую проблему.

Ключевые слова: семантика, информационная семантика, информационные единицы, лексические информационные единицы, семантические информационные единицы, когнитивный анализ, семантический анализ, компьютерный анализ семантических единиц

SOLUTION TASKS OF THE SECOND KIND WITH THE USE OF THE INFORMATION APPROACH

Tsvetkov V.Y.

Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation MSTU MIREA, Moscow, e:mail cvj2@list.ru

This article describes the methods of information semantics. Article compares natural language and artificial language of computer science. Language informatics uses information units and semantic information units. Article makes a distinction between information units and semantic information units. This article describes three semantic criteria of divisibility of semantic information units. This article describes the basic functions of the language of computer science. Article shows that one of the main objectives is to decrease the semantics of information, depending on the interpretation of the information structures of man. The universality of the word as a linguistic unit of information. Shows the differentiation of information units in groups of information technology. It is shown that the problem of semantic analysis information is divided into technical and semantic. Article shows that one of the main problems is the semantics of information processing large volumes of information and semistructured information. These problems for ordinary human intelligence creates an unsolvable problem

Keywords: semantics, information semantics, information units, lexical information units, semantic information units, cognitive analysis, semantic analysis, computer analysis of semantic units

Существует точка зрения, согласно которой «Информационная семантика – это направление в моделировании смысла фраз на естественном языке, основанное на анализе количества переданной информации» [1]. Недостатком этого подхода является то, что под количеством переданной информации понимают информационный объем передаваемых сообщений. Это обусловлено применением теории информации, созданной на основе работ К.Э. Шеннона [2] Эта теория информации, названая Н. Винером статистической [3], не рассматривает проблемы смысла и семантики. Об этом заявил сам К.Э. Шеннон «Проблемы передачи информации не релевантны семантическим проблемам» [3]. Поэтому использовать инструментарий для изучения семантики, который исключает эту возможность, выглядит странным.

Точка зрения, отражаемая в данной статье, звучит иначе. «Информационная семантика – это направление в информационном моделировании, основанное на применение семантических информационных моделей и семантических информационных единиц и анализа их смысловых и интерпретационных характеристик».

Основная часть. Проведем сравнение естественного языка и языка информатики. При этом примем во внимание то, что основой языка информатики являются информационные конструкции, семантические информационные единицы и структурные информационные единицы.

С когнитивной точки зрения естественный язык (ЕЯ) [4] представляет знаковую систему, отражающую жизненный опыт человека и его взаимодействия с окружением в форме, приспособленной для передачи другим людям и для организации собственного оптимального поведения. С формальной точки зрения естественный язык представляет знаковую систему, содержащую алфавит, совокупность лингвистических единиц-слов, совокупность словарей интерпретирующих эти слова, совокупность правил употребления и интерпретации этих слов.

С формальной точки зрения информационный язык [5] представляет знаковую систему, содержащую информационные единицы (алфавит), совокупность сложных семантических единиц – слов, совокупность тезаурусов интерпретирующих эти семантические единицы, совокупность правил построения и интерпретации семантических информационных единиц. Различие в том, что все слова в естественном языке переносят смысл и имеют информационный объем.

В языке информатики есть информационные единицы – носители информации. Их также называют структурные информационные единицы. И есть информационные единицы, содержащие смысл, которые называют семантические информационные единицы. Как элементы сложной системы – языка, эти информационные элементы характеризуются неделимостью, связанной с критерием делимости. Структурная неделимость приводит к элементу – символ, который специального смысла не имеет. В некоторых случаях структурная неделимость в ЯИ приводит к слову. Смысловая неделимость определяет семантические информационные единицы [6] (СИЕ).

Смысловая сигнификативная неделимость определяет семантическую информационную единицу слово Смысловая предикативная неделимость определяет семантическую информационную единицу предложение. Смысловая ассоциативная неделимость определяет семантическую информационную единицу фразу.

Между перечисленными информационными единицами существуют отношения иерархии. Слово есть совокупность символов. Интерпретация слова осуществляется с помощью словарей и тезаурусов.

Предложение – совокупность слов, выражающих законченную мысль. Интерпретация предложения осуществляется на основе соотнесения его смысла с действительностью.

Фраза совокупность предложений, выражающих законченную мысль, некоторые их которых не могут быть интерпретированы без других предложений в этой фразе. Все выше перечисленной относится в равной степени к естественному языку и к искусственному языку.

Различие в неделимой смысловой единице слово. В языке информатики слово как информационная единица может быть не лексическим объектом и даже структурным объектом. Например, машинное слово – единица обработки информации на компьютере имеющее определенную разрядность: 32 байта, 64 байта, 256 байтов и т.д. Это слово может переносить разную смысловую нагрузку, в некоторых случаях только совокупность машинных слов содержит смысловое значение.

Слова в ЕЯ, в первую очередь, ориентированы на семантическую обработку их человеком. Информационные единицы, в первую очередь, ориентированы на компьютерную обработку и во вторую на семантическую обработку компьютером или человеком.

Для человека ЕЯ выполняет две главные функции: служит средством коммуникации и средством моделирования явлений окружающего мира. Язык информатики (ЯИ) имеет следующие функции: служит средством формализации описаний окружающего мира на основе информационных моделей [7], средством формального построения информационных моделей, средством моделирования явлений окружающего мира, средством коммуникации, средством запоминания информационных моделей и опыта, средством анализа, средством репрезентации информационных моделей. Можно сказать, что язык информатики является более грубым как средство описания. Однако в условиях больших информационных объемов и информационных барьеров, он позволяет решать задачи, которые человек не в состоянии решить с помощью ЕЯ. То есть доминирующей функцией в ЯИ является анализ, в первую очередь, больших информационных массивов.

Моделирования явлений окружающего мира в ЕЯ осуществляется путем запоминания всего множества ситуаций, в которых оказывался человек, и организацией механизмов оперативного извлечения этой информации. ЕЯ позволяет хранить информацию в формализованном виде с помощью лексических единиц слов, что уменьшает искажения интерпретации смысла.

Язык информатики позволяет хранить информацию в формализованном виде с помощью информационных конструкций. Информационная конструкция специфическая формализованная (кодированнная) форма описания и хранения информации, которая обобщает [8]: информационную модель, информационный процесс, семантическую информационную единицу и структурную информационную единицу. Такая форма описания и хранения ориентирована в первую очередь на компьютерную обработку и также уменьшает искажения интерпретации смысла. При этом она позволяет использовать дополнительные (по отношению к человеческому интеллекту) скоростные технологии компьютерной обработки и анализа. Однако слова как лингвистические информационные единицы в ЕЯ являются универсальным средством, а информационные единицы в ЯИ являются специализированными. Слово в ЕЯ

неразрывно связано со смыслом. Слово как информационная единица в ЯИ может быть полисемическим или носителем любого смысла. Слова в ЕЯ слабо структурированы, информационные единицы в ЯИ хорошо структурированы. Однако информационные единицы не являются универсальными, а существуют группами под разные информационные технологии. То есть для репрезентации используют одни информационные единицы, для машинной обработки другие, для хранения в базах данных третьи, для описания четвертые и для коммуникации пятые – группы информационных единиц.

Когнитивный аспект ЕЯ состоит в том, что полноценное понимание ЕЯ достигается вместе с созреванием человека, когда его суммарный лингвистический опыт (СЛО) позволяет интерпретировать около 200 миллионов слов [1]. Это требует десятки лет. Язык информатики, хранимый на носителях информации, является межличностным. Он передается от человека к человеку и требует освоения 1–2 года.

Функционально осмысленными считают интерпретируемые фразы, которые связаны с поведением и целями носителя языка, с моделированием внешнего мира и коммуникацией. Первая функция зависит от субъекта, она является связана с его интеллектом, психическим состоянием, ситуацией в которой он находится и целями его действий. Вторая и третья функции представляют предмет изучения теоретической лингвистики.

Информационная семантика одной их целей ставит задачу снижения зависимости интерпретации от состояния субъекта. Объектом исследований в информационной семантике являются семантические информационные единицы, позволяющие передавать сведения, накапливать опыт и моделировать окружающий мир. Познавательная функция языка информатики также является предметом исследований информационной семантики.

Проблема анализа в информационной семантике разделяется на техническую и семантическую. К числу основных свойств информационных моделей, допускающих возможность обработки и анализа их человеком, относят [9]: обозримость, воспринимаемость, целевую определенность, ситуационную определенность, функциональность, полноту, информационное соответствие, актуальность, точность, регламентированность, ассоциативность, согласованность, надежность.

Остановимся на наиболее важных с точки зрения возможности семантического анализа. *Обозримость* – свойство моделей или информационных коллекций, состоящее в том, что человек (*в рамках своего человеческого интеллекта*) в состоянии обозреть совокупность параметров и связей, входящих в модель и *понять* данную модель как целое. Это свойство у виртуальных моделей значительно выше, чем у реальных объектов. Оно обусловлено возможностью масштабирования визуального пространства. Например, человек, находясь в городе, видит только окружающие его дома. Но, используя электронную карту, навигатор, космический снимок – он увеличивает обозримость и видит то, что в реальности увидеть не может. Соответственно принимаемое им решение более обосновано.

Воспринимаемость – свойство моделей или информационных коллекций, состоящее в том, что человек (*в рамках своего человеческого интеллекта*) в состоянии *воспринять и понять* данную модель как отражение объективной реальности или ее практическое назначение. Воспринимаемость связана с наличием базовых знаний. Чем больше базовых знаний, тем выше воспринимаемость.

Если модель необозрима или не воспринимаема**,** она, как правило, отвергается и не применяется человеком. Если модель воспринимаема одним человеком и не воспринимаема другим человеком, между ними появляется состояние информационной асимметрии.

Ассоциативность – свойство информационных моделей вызывать ассоциации в *когнитивной области и с* одной стороны создавать свободу выбора, с другой стороны развивать творческие начала в субъекта, работающего с такой моделью

Эти свойства связаны с когнитивной областью человека. Следует подчеркнуть, что обозримость и воспринимаемость виртуальных моделей выше, чем реальных моделей окружающего мира. Это создает определенный комфорт при работе с ними. Регламентированность виртуальных моделей делает более предсказуемой виртуальную информационную ситуацию по сравнению с реальной ситуацией. Это также создает ощущение комфорта.

Техническая проблема информационной семантики связана с техническими задачами информационнго поиска в больших массивах данных. Специфической задачей информационной семантики является работа с большими данными [10] и преодоление информационных барьеров [11]. Новое направление в области обработки данных большие данные (Big Data), связывают с «проблемой трех V»: большим информационным объемом (Volume), слабой структурированностью (Variety), требованием высокой скорости обработки (Velocity).

Текстовый контент, содержащийся в информационных потоках сети Интернет, соответствует двум первым характеристикам. Обработка текстового контента ведется статистическими методами в информационно – поисковых системах и при создании семантических сетей. Типичные методы обработки такой информации: кластерный анализ, семантический анализ, контент-анализ. Для многих методов анализа больших объемов информации, основными инструментами становятся высокопроизводительные вычислительные кластеры, которые, работая в многопоточном режиме, могут дать многократное ускорение за счет количества установленных в кластере процессоров и разделения задачи на части [12].

В последние годы широко применяют автоматические системы обработки текстов, основанные на методах и алгоритмах компьютерной лингвистики, которые выполняют лингвистический анализ текстов на естественном языке [13]. Классический лингвистический подход к анализу текста предполагает существование независимых уровней анализа: морфологического, синтаксического и семантического. Данный подход задает последовательность анализа: морфологический, синтаксический, семантический. Методы анализа текстов основываются на правилах, разработанных экспертами-лингвистами. Для создания автоматических систем на основе этих правил требуется разработка модели естественного языка, что в каждом отдельном случае требует больших трудозатрат высококвалифицированных лингвистов и системных операторов.

Альтернативным методом построения модели ЕЯ является метод на основе размеченных лингвистических «корпусов текстов» [13]. При использовании этого метода производится обогащение массивов текстов на естественном языке соответствующей лингвистической информацией, например, морфологической и синтаксической, разметкой именованных сущностей. Разработка таких лингвистических ресурсов менее трудоемка, чем разработка модели языка. При использовании «корпусного метода» автоматические лингвистические анализаторы конструируются с использованием методов машинного обучения. Корпус текстов – совокупность текстов, собранных в соответствии с определёнными принципами, размеченных по определённому стандарту [14].

В результате применения машинного обучения происходит обобщение частных примеров, представленных в лингвистическом корпусе текста, при этом конструируются общие, качественные и во многих случаях эффективные процедуры обработки и анализа текстов. В целом это направление информационной семантики больше связано с семантической теорией информации [15].

Заключение

Современное развитие информационной семантики происходит по разным направлениям. Одним из доминирующих является попытка статистического анализа информации, в частности с использованием энтропийных методов оценки информации по К.Э. Шеннону. Другое направление связано с постановкой задач в рамках семантической теории информации. оно использует понятия когнитивного моделирования [16] , семантического окружения [17] и понятия информационных единиц [7].

Список литературы

1. Информационная семантика – Викизнание http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php.

2. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication, Bell System Technical Journal, vol. 27, 379–423 & 623–656, July & October, 1948.

3. Winner N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Mashine. The Technology Press and John Wiley & Soris Inc. New York – Herman et Cie, Paris, 1948. – 194 p.

4. Заболеева-Зотова А.В. Естественный язык в автоматизированных системах. Семантический анализ текстов. – Волгоград: РПК «Политехник», 2002.

5. Цветков В.Я. Язык информатики // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 7. – С. 129–133.

6. Цветков В.Я. Информационные единицы сообщений // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 12. – С. 123–124.

7. Цветков В.Я. Информационные единицы как средство построения картины мира // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. (Ч. 4) – № 8 – С. 36–40.

8. Tsvetkov V.Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014. – Vol.(5). – № 3. – P. 147–152

9. Цветков В.Я. Когнитивные аспекты построения виртуальных образовательных моделей // Интеграция образования. − 2014. − № 3 (76). − С. 71−76.

10. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные: Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. – Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.

11. Цветков В.Я Маркелов В.М., Романов И.А. Преодоление информационных барьеров // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. – № 11. – С. 4–7.

12. Сигов А.С., Кошкин Д.Е., Дробнов С.Е. Кластеризация текста на основе анализа слов с применением распределенных вычислений // Информатизация образования и науки». – 2011. – № 2(10). – С. 74–80.

13. Казенников А.О. Разработка моделей и алгоритмов для комплекса автоматической обработки и анализа потоков новостных сообщений на основе методов компьютерной лингвистики / Диссертации на соискание степени кандидата технических наук. Специальность 05.13.15. Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети. – М.: МИРЭА, 2014 – 138 с.

14. Jurafsky D., Martin M. Statistical Speech and Language Processing. Prentice Hall, 1999.

15. Шрейдер Ю.А. О семантических аспектах теории информации. Информация и кибернетика. – М.: Советское радио, 1967. – С. 15–47.

16. Tsvetkov V.Ya. Cognitive information models. Life Science Journal 2014. – № 11(4). – P. 468–471.

17. Tsvetkov V.Ya. Semantic environment of information units // European Researcher, 2014. – Vol.(76). – № 6-1. – P. 1059–1065.

УДК 665.6.:665.66

ПРЕВРАЩЕНИЯ АЦЕТИЛЕНА ПРИ МЕХАНООБРАБОТКЕ В ПРИСУТСТВИИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ

Сурков В.Г., Савельев В.В., Головко А.К.

ФБУН «Институт химии нефти СО РАН», Томск, e-mail: sur@ipc.tsc.ru

Эксперименты по механоактивации ацетилена в присутствие УДП Zn, Ni, W показали, что происходит его каталитические превращения. В результате образуются водород, метан, этан, бутан и бензол. Наибольшее количество бензола и бутана образуется в присутствии УДП W. Влияние УДП металлов на химические превращения ацетилена в условиях механического воздействия очевидно связано с хемосорбцией ацетилена и образующегося при его деструкции водорода на поверхности частиц. Образующиеся при этом радикалы рекомбинируют и образуют высокомолекулярные линейные и циклические углеводороды.

Ключевые слова: механообработка, ацетилен, ультрадисперсные порошки, водород, метан, этан

THE MECHANICAL ACTIVATION OF THE ACETYLENE IN THE PRESENCE OF ULTRAFINE METAL POWDERS

Surkov V.G., Savelyev V.V., Golovko A.K.

Institute of Petroleum Chemistry SB RAS, Tomsk, e-mail: sur@ipc.tsc.ru

Mechanical activation of the acetylene in the presence of ultrafine powders of metals Zn, Ni, W is its catalytic transformations. In the gaseous medium detected hydrogen, methane, ethane, butane and benzene. The highest amount of benzene and butane formed in the presence of ultrafine metal powder W. Effect of UDP metal to chemical conversion of acetylene in a mechanical action is obviously related to chemisorption acetylene formed during its degradation hydrogen on the surface of the particles. Thus formed radicals recombine to form high molecular weight linear and cyclic hydrocarbons.

Keywords: mechanoactivation, acetylene, ultrafine powders of metals, hydrogen, methane, ethane

В настоящее время быстро развивается весьма перспективное направление исследований, связанное с разработкой методов получения, исследованием свойств и поиском областей применения ультрадисперсных систем, в частности, ультрадисперсных порошков (УДП) металлов и их сплавов.

Известно, что введение в состав катализатора на основе высококремнезёмного цеолита ультрадисперсных порошков Zn и Ni и W существенно повышает их каталитическую активность в процессе превращения углеводородов C_1-C_4 в ароматические углеводороды [1]. Возможность конверсии ацетилена в бензол, при механохимической обработке, в присутствии кварца показана в работе [3]. Можно предположить, что в случае использования в качестве твердой фазы при механообработке ацетилена УДП металлов, будут протекать его каталитические превращения.

Цель данной работы – изучение механохимических превращений ацетилена в присутствии УДП Zn, Ni, W.

Материалы и методы исследования

В работе использовались ультрадисперсные порошки Zn, Ni, W полученный методом электрического взрыва проволок в среде аргона (размер частиц 50–100 нм) и технический газообразный ацетилен (ГОСТ 121004-85) с объемной долей ацетилена не менее 98,5%.

Эксперименты по механообработке (МО) ацетилена были проведены на установке АГО-2. Частота вращения реакторов в переносном движении 1290 об/мин$^{-1}$, центробежное ускорение мелющих тел составляло 300 м/с^2. В качестве воздействующих тел использованы стальные шары диаметром 8 мм (60 шт.). В механохимический реактор (внутренний объем реактора – 120 см^3) вносились мелющие тела и 10 г УДП. Для удаления воздуха реактор многократно промывался аргоном, ацетилен нагнетался в реактор под давлением 1–1,5 атм. Ацетилен и газообразные продукты реакции анализировали методом газожидкостной хроматографии. Углеводороды C_1-C_4 и неуглеводородные компоненты (водород, азот, кислород, диоксид углерода) определяли на хроматографе «Хроматрон». Углеводороды, содержащие более 4 атомов углерода в молекуле, определяли на газожидкостном хроматографе «Кристалл – 2000М» с пламенно-ионизационным детектором. Удельная поверхность порошков определялась методом тепловой десорбции аргона на анализаторе удельной поверхности «Сорбтометр».

Результаты исследования и их обсуждение

УДП металлов, полученные электрическим взрывом проволок являются энергонапряженными системами, стабильность которых при хранении обеспечивают сорбированные на поверхности газ, в среде которого производится взрыв и компоненты воздуха. Известно [3] что при незначительном нагревании (100÷250°C) происходит десорбция газов с поверхности УДП металлов и за счет запасенной внутренней энергии они спекаются. Аналогичное поведение УДП металлов должно наблюдаться и в на-

ших экспериментах, поскольку локальное повышение температуры при трении и соударении шаров может достигать 300÷500°С, что заведомо выше температуры активации процесса самоспекания.

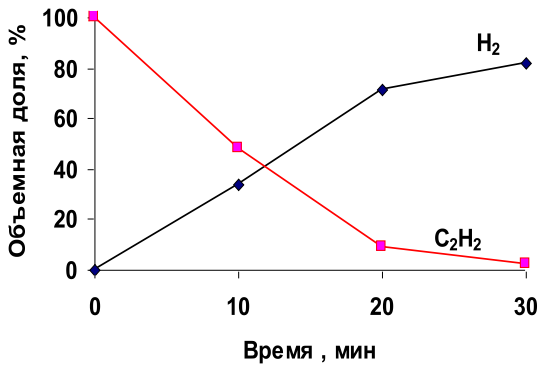
Наиболее наглядно, возможность спекания демонстрируют эксперименты по механообработке ацетилена в присутствие УДП цинка. После 30 минутной МО в реакторе остаются шарики цинка диаметром 1,5–2 мм (рис. 1).

Рис. 1. Внешний вид цинка после обработки УДП в механоактиваторе

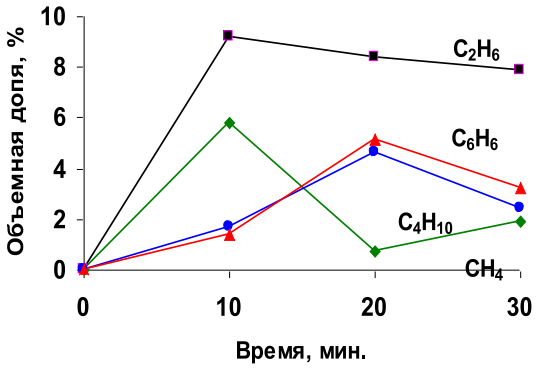
Видимых визуально, изменений УДП Ni после обработки в механоактиваторе не обнаружено, однако удельная поверхность порошка несколько уменьшается ($S_{уд}$ исх. – 5,7 м^2/г, $S_{уд}$ мо – 5,1 м^2/г) что указывает на возможность частичного спекания УДП Ni.

При механоактивации ацетилена в присутствие УДП Zn происходит его интенсивная деструкция, увеличивающаяся со временем механообработки (рис. 2, а).

Механодеструкция ацетилена в присутствие УДП Zn протекает более интенсивно, чем в присутствии кварца (рис. 2, а), о чем свидетельствуют остаточные количества ацетилена в газовой смеси, для всех времен МО (81 % при 10 минутах, 51 % при 20 минутах, 28 % при 30 минутах для кварца и 50 %, 10 %, 2 % соответственно для УДП Zn). Экспериментальные данные по механообработке ацетилена, в присутствии кварца взяты из [3]. Объемная доля водорода растет с увеличением длительности механообработки и достигает 80 %, при 30 минутной МО. Содержание метана (рис. 2, б), с увеличением времени механообработки падает до следовых количеств (с 6 до 1–2 % при 10, 20, 30 минутах МО соответственно). Объемная доля этана достигает максимального значения 9,2 % при 10 минутной механообработки, и практически не изменяется с увеличением времени МО.



а)



б)

Рис. 2. Зависимость концентрации газов от времени МО в присутствие УДП Zn (а – ацетилен, водород; б – метан, этан, бутан, бензол)

При механообработке ацетилена в присутствии УДП Zn происходит образование бутана и бензола (рис. 2, б) содержание которых, однако незначительно 4,6 % для бутана и 5,1 % мол. для бензола при 20 минутах МО. В процессе механоактивации ацетилена, с использованием в качестве твердой фазы ультрадисперсного порошка Zn, происходит агломерация частиц Zn в промежутке 20–30 минутной МО. В результате чего снижается его каталитическая активность, о чем свидетельствует снижения содержаний бутана и бензола, при механическом воздействии свыше 20 минут.

При этом деструкция ацетилена протекает с образованием углерода и водорода (рис. 3), который в данном процессе является основным продуктом. Таким образом, для процесса превращения ацетилена с использованием УДП Zn, 20 минутная механообработка, является пороговым значени-

ем времени для получения незначительных количеств предельных углеводородов и бензола.

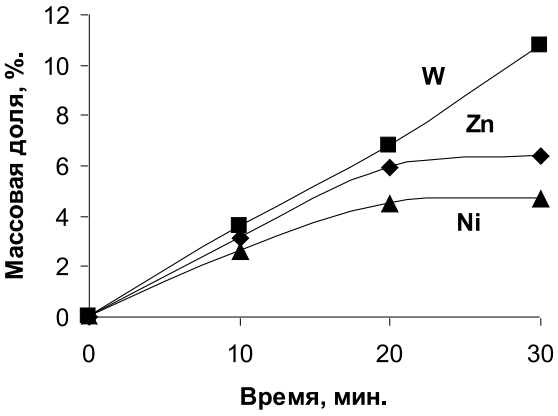
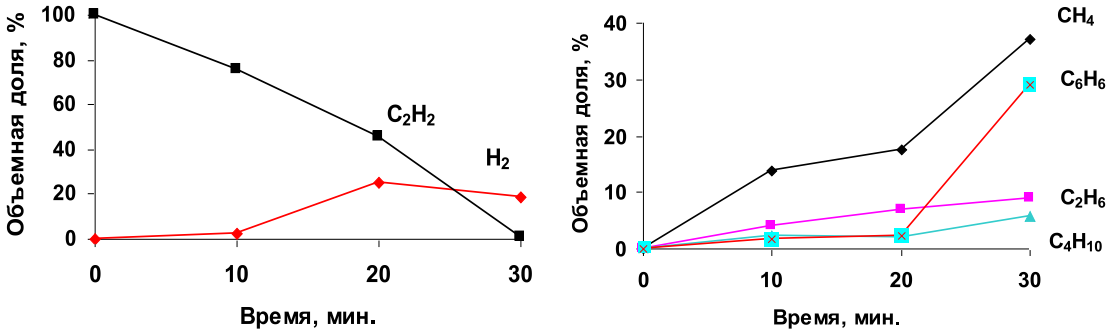


Рис. 3. Зависимость изменения содержания несвязанного углерода от времени МО ацетилена в присутствии УДП металлов (расчет)

При механоактивации ацетилена в присутствии УДП-Ni, в газовой фазе обнаруживаются водород, метан, этан. На рис. 4 представлены зависимости изменения состава и содержания образующихся газов от времени механообработки.

Из рис. 4, а видно, что количество водорода увеличивается с увеличением длительности механообработки (при 10 минутах МО оно составляет 4%, а при 30 минутной длительности МО достигает 25,6% мол.). Количество метана (рис. 4, б) также возрастает с увеличением длительности МО (при 10 минутах образуется 13%, а при 30 минутной МО оно увеличивается почти в 5 раз, достигая 58%). В том же направлении увеличивается содержание этана (4% и 12% соответственно). Остаточное количество ацетилена уменьшается с увеличением длительности механообработки, спадая до следовых количеств, при 30 минутной МО. С увеличением длительности МО, увеличивается для свободного углерода (рис. 3). Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что в присутствии УДП-Ni механохимические превращения ацетилена существенно интенсифицируются, причем это наиболее заметно при увеличении длительности МО. Основным продуктом деструкции ацетилена является метан. Аналогичное каталитическое воздействие УДП-Ni на превращения низших алканов отмечено в работе [1], что связывается авторами с избирательной способностью УДП-Ni разрывать связь между атомами углерода.



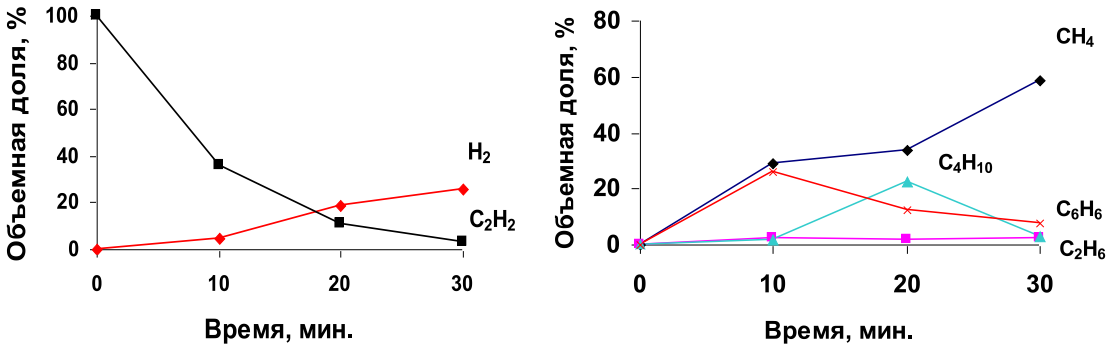
а) *б)*

Рис. 4. Зависимость концентрации газов от времени МО в присутствие УДП Ni (а – ацетилен, водород; б – метан, этан, бутан, бензол)

В процессе МО ацетилена происходит образование бензола и бутана. Из рисунка 4б видно, что длительность механообработки практически не влияет на содержание бензола в газовой фазе (при 20 минутах – 2%, а при 30 минутной длительности МО 1,8%). Аналогичные результаты превращения ацетилена в бензол посредствам МО, получены при использовании в качестве твердой фазы природного минерала – кварца, как предполагают авторы работы [3] с образованием радикалов содержащих двойную связь, которые хемосорбируются на активных центрах кварца с последующим образованием бензола. Поскольку поверхность УДП порошков металлов обладает высокой химической активностью, можно предположить, что в случае УДП Ni механизм образования бензола аналогичен. Факт образования значительного количества бутана (до 15% мол.) трудно объяснить исходя из сложившихся представлений об УДП-Ni как катализаторе, поскольку в данном случае происходит не разрыв связей С–С, а наоборот их образование с последующим гидрированием.

На рис. 5, а представлено влияние времени МО ацетилена в присутствие УДП W

на состав и содержание образующихся газов. Из рисунка видно, что, ацетилен в процессе механообработки деструктирует. Доля остаточного ацетилена уменьшается с увеличением времени механического воздействия, спадая до следовых количеств при 30 минутной МО (3 %). Основным продуктом механоактивации ацетилена, при использовании в качестве твердой фазы ультрадисперсного порошка вольфрама, является метан, содержание которого непрерывно растет по мере увеличения длительности механообработки (40 %, 51 % и 62 % при 10, 20 и 30 минутной МО соответственно). По сравнению с результатами, полученными на кварце и цинке, выход водорода значительно снижается (аналогия с УДП Ni) в результате его интенсивной сорбцией на свежеобразованной поверхности W, образующейся в процессе механоактивации. В ходе МО ацетилена образуется этан, однако его выход практически не зависит от длительности механообработки и не превышает 3 %.



а) *б)*

Рис. 5. Зависимость концентрации газов от времени МО в присутствие УДП W (а – ацетилен, водород; б – метан, этан, бутан, бензол)

Влияние времени МО ацетилена, в присутствие УДП W на содержание бутана и бензола в газовой фазе приведено на рис. 5, б. Рисунок показывает, что в отличие от результатов, полученных на УДП Ni, где содержание бензола возрастало с увеличением времени МО, в случае использования УДП W, выход бензола снижается в том же направлении. Это связано с тем, что в процессе механоактивации ацетилена, образующийся бензол при небольших временах обработки, деструктурирует при дальнейшем увеличении времени механического воздействия, с образованием легких углеводородов и водорода, о чем свидетельствует, отсутствие иных углеводородных газов при хроматографическом исследовании продуктов механодеструкции ацетилена.

Так же как и при механообработке ацетилена с участием УДП Zn, Ni, в случае использования ультрадисперсного порошка W происходит образование бутана, причем в значительных количествах при 20 мин МО (21 %), однако при дальнейшем увеличении длительности механоактивации, выход бутана падает до следовых количеств (2 % при 30 минутной МО). Что очевидно, связано с деструкцией бутана, в результате чего образуется в основном метан, достигая 62 % при 30 минутной МО. В ряду УДП Zn, Ni. Из рис. 5 видно, что W наиболее интенсивно катализирует деструкцию ацетилена, при 30 мин МО доля свободного углерода достигает 11 % мас.

Выводы

- Показано, что при МО ацетилена, в присутствии УДП Zn, Ni, W происходит его частичная деструкция с образованием водорода, метана, этана, бутана и бензола.
- Определены оптимальные условия деструкции ацетилена по водороду, метану и бензолу.
- Установлено, что в зависимости от природы каталитической добавки и условий МО процесс механоактивации можно сделать избирательным.

Список литературы

1. Восмериков А.В., Ермаков А.Е., Восмерикова Л.Н., Федущак Т.А. Превращения низших алканов в присутствии наночастиц металлов нанесенных на цеолитную матрицу // Кинетика и катализ. – 2004. – Т. 45. – № 2. – С. 232–236.

2. Иванов Г.В., Яворовский Н.А., Котов Ю.А., Давыдович В.И., Мельникова Г.А. Самораспространяющийся процесс спекания ультрадисперсных металлических порошков // Доклады АН СССР. – 1984. – Т. 275. – № 4. – С. 873–875.

3. Сурков В.Г., Головко А.К., Ломовский О.И. Превращения ацетилена при механической обработке в присутствии кварца //Химия в интересах устойчивого развития. – 2010. – Т. 18, № 2. – С. 165–170.

УДК 911.551.2:479.224

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АБХАЗИИ (СООБЩЕНИЕ 2)

Гулия В.О., Орловская Т.В., Адзинба З.И., Читанава С.М.

Институт ботаники АН Абхазии, Сухум, e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

Почва как субстрат и источник питания в значительной степени определяет характер растительности. Поэтому при изучении растительного покрова помимо рельефа и климатических условий изучаемой территории нельзя не учитывать почвенных условий, которые исторически сложились к настоящему моменту и изменений происходящих под влиянием антропогенной деятельности. Экологическое значение имеет мощность почвенного покрова, его водный, воздушный и солевой режим. Поглощение воды и растворенных в ней питательных веществ зависит от аэрации и температуры. Для проведения эколого-биологических исследований необходимы современные физико-географические данные об Абхазии. В данном сообщении приводятся сведения, касающиеся почвенных условий Республики Абхазия.

Ключевые слова: Абхазия, почва, почвенные зоны

PHYSICAL FEATURES OF ABKHAZIA (REPORT 2)

Gulia V.O., Orlovskaya T.V., Adzinba Z.I., Chitanava S.M.

Institute of Botany of Abkhazia, Sukhumi, e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

Soil as a substrate and a power source to a large extent determines the nature of the vegetation. Therefore, the study of vegetation cover in addition to topography and climate study area can not be ignored soil conditions that are historically to date, and the changes taking place under the influence of human activities. The ecological importance of soil capacity, its water, air and salt regime. Absorption of water and dissolved therein nutrients depends on the aeration and temperature. To conduct ecological and biological studies are necessary modern physical and geographical data about Abkhazia. This report provides information on the soil conditions of the Republic of Abkhazia.

Keywords: Abkhazia, soil, soil zones

Данная работа является продолжением изучения физико-географической характеристики Абхазии путем обобщения литературных данных и дополнения их современными собственными исследованиями [0].

Разнообразие рельефа и климата, а также особенности органического мира Кавказа определяют своеобразие его почв, растительности и животного мира. Почва как субстрат и источник питания в значительной степени определяет характер растительности. Но и растительный покров в свою очередь отражает своеобразие почвенных условий. Система почва – растительность на ранних стадиях своего развития отражала преимущественно характер материнской породы, но по мере формирования почвенного покрова все более важную роль в формировании растительности приобретал климатический фактор. Поэтому при изучении растительного покрова помимо рельефа и климатических условий изучаемой территории нельзя не учитывать почвенных условий, которые исторически сложились к настоящему моменту и изменений происходящих под влиянием антропогенной деятельности.

Экологическое значение имеет мощность почвенного покрова, его водный, воздушный и солевой режим. Поглощение воды и растворенных в ней питательных веществ зависит от аэрации и температуры.

Следовательно, для объективной характеристики растительного покрова необходимо учитывать особенности происхождения почвы, современные природные условия и степень воздействия антропогенного фактора.

Цель исследования заключается в обзоре литературных данных и их систематизации о состоянии почвенного покрова для использования в эколого-биологическом анализе флоры Абхазии.

Результаты исследования и их обсуждение

История изучения. Первые отрывочные сведения о почвах Абхазии встречаются у нескольких авторов: И.А. Пахомова (1867), В.И. Чернявского (1877), С.Н. Тимофеева, Фон-Дервиза (1906) [0].

Начало современного почвоведения связывают с выходом книги Б.В. Докучаева «Русский чернозем» (1883), в которой содержатся первые сведения о почвах Кавказа. Через 15 лет Б.В. Докучаев вернулся к изучению Кавказа результатом, которого было открытие вертикальной зональности почв [0, 0]. Это открытие легло в основу учения о географии почв горных стран.

Продолжателем дела В.В. Докучаева стал проф. С.А. Захаров, посвятивший исследованиям почв Кавказа более пятидесяти лет и создав научную школу кавказского

почвоведения [0, 0]. Более подробные данные о почвах Абхазии несколько позднее можно почерпнуть из статьи Г.И. Танфильева (1904) [0]. Большую роль в развитии географии почв сыграла монография С.А. Захарова (1914), посвященная почвам горно-луговой зоны Кавказа. В ней впервые и с большой детальностью были охарактеризованы горно-луговые почвы, которые незадолго до этого Н.А. Богословский (1897) выделил в Крыму в качестве особого типа.

Впоследствии в своих работах К.Д. Глинка, А.Н. Остряков, В.П. Смирнов-Логинов, Б.Б. Полынов, Н.М. Сабашвили, М.К. Дараселия и др. отразили результаты изучения красноземов и желтоземов Западного Закавказья и Талыша и создали общее представление о почвах и процессах почвообразования во влажных субтропиках.

Выполненное С.А. Захаровым (1913) районирование Кавказа, в котором выделены почвенные области как территориальные единицы, стоящие выше почвенных зон, показало пути почвенного районирования горных территорий. Дальнейшее развитие географии почв горных стран полностью подтвердило правильность этих идей.

Особенности горнолесных почв Кавказа, отнесенных Л.И. Прасоловым (1929) к среднеевропейскому типу бурых лесных почв, изучали затем многие исследователи (Г.М. Тарасашвили, В.М. Фридланд, Е.В. Рубилин и др.).

В конце 20-х годов и в 30-х годах 19 века, почвенные работы на Кавказе существенно расширились. Результатом этих исследований была большая серия книг и статей (С.А. Захаров, 1929, 1930, 1934; А.А. Завалишин, 1929; А.П. Клопотовский, 1930, 1933; Р.И. Аболин, 1933; Л.И. Прасолов, И.Н. Антипов-Каратаев и В.И. Филиппова, 1934; Н.А. Димо, 1937 и др.).

В послевоенные годы почвенные исследования, сократившиеся во время Великой Отечественной войны, снова начали быстро расширяться. Появилась серия работ С.В. Зонна, завершенная монографией, где была рассмотрена почвообразующая роль различных типов леса в условиях северо-западного Кавказа (Зонн, 1950) [0].

Таким образом, в результате исследования почв различных районов Кавказа возник ряд фундаментальных положений современного почвоведения, в том числе и современной Абхазии.

Почвенный покров Абхазии. Большое разнообразие физико-географических условий Абхазии обуславливает пестроту, т.е. мозаичность почв и их распределение на территории. Процесс почвообразования является функцией таких изменчивых факторов, как состав подстилающих материнских горных пород, климат, растительный покров, рельеф и др. Надо отметить, что по выражению известного почвоведа В.В. Докучаева, рельеф в горных странах является «вершителем почвенных судеб». Различия эти наиболее существенны в нижних высотных зонах. В среднегорье и высокогорье они несколько сглаживаются. Это разнообразие подчинено закону вертикальной зональности распределения почв, климата и растительности.

В зависимости от рельефа на территории Абхазии выделяются следующие почвенные зоны (рисунок):

– низинная зона с преобладанием болотных, аллювиальных и подзолистых почв;

– зона желтоземных и красноземных почв холмистых предгорий;

– зона горнолесных почв;

– зона горно-луговых почв.

В зависимости от происхождения все разнообразие почв может быть отнесено к следующим группам:

– орогенные: горнолесные, горно-луговые, горно-болотные;

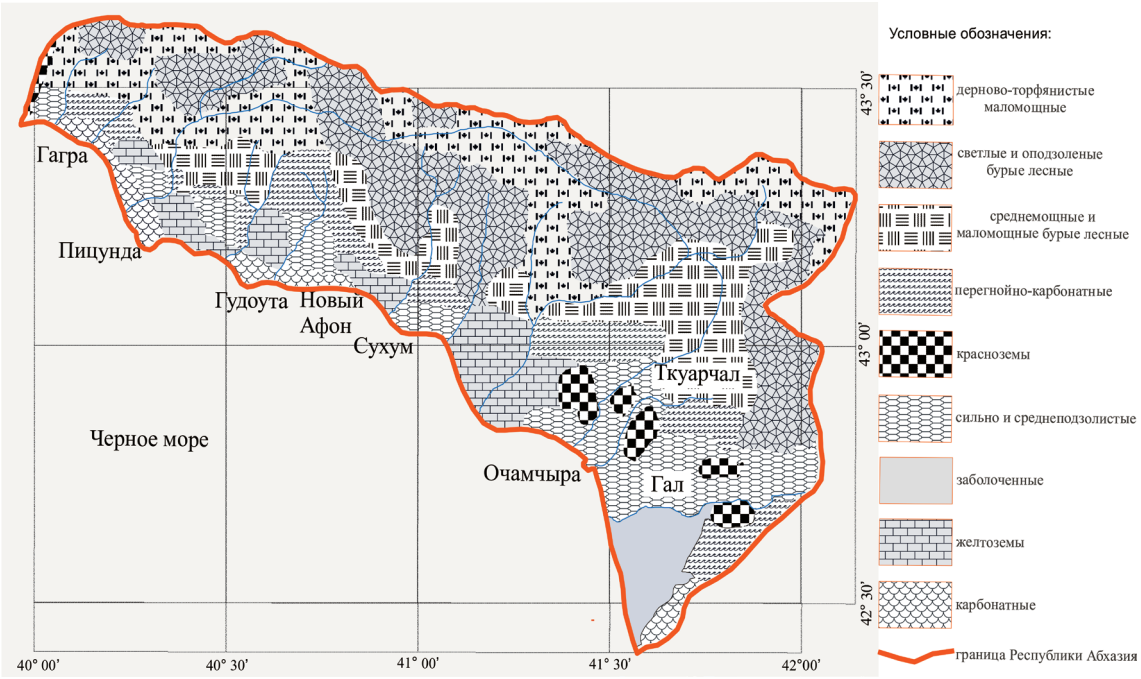
– климатогенные: красноземы, красноземовидные желтоземы и подзолистые почвы нижней субтропической полосы;

– флювиогенные: наносные, аллювиальные речные и приморские;

– гидрогенные: болотные и полуболотные.

Низменные равнины подвержены заболачиванию. Болотные и заболоченные почвы встречаются в Галском и изолированными участками в Очамчырском районах. Иловато-болотные почвы развиты в Колхидской низменности под болотной травянистой растительностью или под болотистыми ольховыми и лапиновыми лесами. Для иловато-болотных почв типичен перегнойный бесструктурный, вязкий черный горизонт (10–40 см), содержащий 7–12 % гумуса, сменяющийся книзу глеевым горизонтом.

Аллювиальные почвы являются основным типом почв низменной зоны Абхазии, характеризуются слоистостью и рядом погребенных гумусовых горизонтов, имеют кислую реакцию, обладают мощным хорошей проницаемостью и рыхлостью, общая площадь превышает 40 тыс. га [0]. В Колхидской низменности, где реки текут медленно и несут тонкий материал, пойменные почвы имеют преимущественно глинистый механический состав. В прибрежных районах, примыкающих к поднимающимся горным массивам, они отличаются грубым галечниковым механическим составом. Во влажных горных районах эти почвы, как правило, имеют кислую реакцию и грубый механический состав.



Схематическая карта почв Абхазии

Аллювиальные речные и приморские почвы встречаются по долинам устьев рек при впадении в море рр. Кодор, Гумисты и Бзыби. Занимают значительные площади в Галском и Сухумском районах.

На дренированных предгорных территориях, начиная с плиоцена, в поверхностных породах протекают процессы ферралитизации, в результате чего образуются вторичные глинные минералы, окислы железа и алюминия. На основных и средних породах сформировались красноземы, на менее богатых кислых породах желтоземы. На молодых рыхлых отложениях формируются бедные гумусом кислые ненасыщенные подзолисто-желтоземные почвы, на переувлажненных террасах – подзолисто-жетоземные глеевые.

Подзолистые почвы развиты на возвышенных расчлененных и дренированных участках равнинной части Абхазии и пологих склонах холмистой зоны, занимают площадь 65 тыс. га. Они, как и аллювиальные, бедны гумусом (до 4%, гумусовый горизонт в основном темно- или светло-серый), и имеют кислую реакцию. Различают подзолистые почвы на галечных наносах, тяжелых аллювиальных глинах, на тонких слоистых глинах и на продуктах выветривания известняков. Подзолистые почвы имеют широкое распространение в Очамчирском и Галском районах.

Почвы предгорной зоны представлены перегнойно-карбонатными почвами в Южной Абхазии в сочетании с красноземами и подзолистыми, а в центральной и северной Абхазии – с желтоземами и подзолистыми почвами. В Абхазии среди этих двух влажно субтропических почв преобладают желтоземы, занимающие 18 тыс. га.

Красноземы и желтоземы в сочетании с подзолистыми почвами – явление, определенное не только рельефом, составом горных пород, но и климатом, т.е. влажным субтропическим. Желтоземы и красноземы – одно из главных богатств Абхазии.

Желтоземы развиты в условиях холмистого, предгорного и низкогорного рельефа на продуктах выветривания сланцев, конгломератов, песчаников и туфо-песчаников. Они располагаются па высотах от 30–50 до 500–700 м под субтропическими лесами, сохранившимися на значительных площадях. В профиле этих почв выделяются лесная подстилка и серо-желтый гумусовый горизонт зернистой структуры (10–15 см), который сменяется более плотным комковатым иллювиально-метаморфическим горизонтом (до 50–60 см), постепенно переходящим в почвообразующую породу – желтоцветную кору выветривания. Желтоземы, особенно горные, часто щебнисты. Желтоземные почвы имеются в окрестностях г. Сухум, в Гудаутском и Очамчирском районах.

Красноземы – наиболее характерные почвы влажных субтропиков Западного Закавказья. Они сформировались на

мощной (10–12 м и более) красноземной коре выветривания основных и средних изверженных пород, почти полностью состоящей из глинистых минералов каолинитовой и галлуазитовой групп, окислов железа и алюминия. Таким образом, по своему составу эта кора очень близка к влажно-тропическим ферраллитным (латеритным) корам выветривания. Такой состав красноземов обусловливает их особые свойства – прочную зернистую структуру, хорошую аэрацию и водопроницаемость, низкую катионную обменную способность и высокую анионную поглотительную способность. Эти свойства делают красноземы наиболее яркими представителями группы почв влажных субтропиков. Мощность гумусового горизонта красноземных почв, развитых в условиях расчлененного холмистого рельефа, зависит главным образом от интенсивности поверхностного смыва и составляет 20–40 см. Содержание гумуса в верхней части профиля достигает 6–7 %, а часто и больше. Красноземные почвы встречаются в Галском, Очамчирском, и частично в Гудаутском и Гагрском районах.

В предгорьях и в среднегорной зонах развиты эрозионные процессы, но они в значительной степени сдерживаются лесной растительностью, ведь лесистость территории Абхазии превышает 60 %. Смыв грунта с водосборов не превышает 400–600 тонн на 1 км^2. В горах до высоты 1700 м сочетаются перегнойно-карбонатные и бурые лесные почвы,

Зона горнолесных почв (до 1700 м) начинается перегнойно-карбонатными почвами, включает в себя бурые лесные почвы и заканчивается оподзоленными их разновидностями на верхней границе леса, занимая большую часть республики. Перегнойно-карбонатные почвы приурочены к выходам высококарбонатных почвообразующих пород. Это плодородные почвы с содержанием перегноя до 15 %, щелочной реакцией, устойчивы к смыву со склонов. Перегнойно-карбонатные почвы отличаются в целом хорошим плодородием. По данным М.Т. Бгажба (1964) эти почвы занимают около 130 тыс. га [0]. Они широко распространены в Гудаутском и Очамчирском районах, в окрестностях г. Сухум.

Зона горно-луговых почв широко представлена в субальпийском и альпийском поясах Абхазии (выше 1700 м) дерновыми и дерново-травянистыми горно-луговыми образованиями. Для луговых почв типичен постепенный переход от дернового интенсивно гумусированного верхнего горизонта к почвообразующей породе и наличие оглеения. Луговые почвы характеризуются бескарбонатностью и кислой реакцией верхних горизонтов, содержащих более 12 % гумуса. Горно-луговые дерновые почвы используются как пастбища, занимают в Очамчырском районе 13,4 тыс. га, в Гулрыпшском –13,7 тыс. га. Содержание гумуса 12 %. Пространства с горно-луговыми почвами представляют собой естественные кормовые угодья, которые используются как летние пастбища [0].

Заключение

Таким образом, систематизированы литературные сведения с учетом современных данных о почвенных структурах Республики Абхазия необходимых при проведении эколого-биологических исследований и в соответствии, и приведена уточненная карта-схема.

Список литературы

1. Бгажба М.Т. Растительные ресурсы Абхазии и их использование. – Сухуми: Алашара, 1964. – 578 с.

2. Гулиа В.О., Орловская Т.В., Адзинба З.И., Читанава С.М. Физико-географическая характеристика Абхазии (Сообщение 1) // Междунар. Журн. прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – С. 35–38.

3. Докучаев В.В. К учению о зонах природы: Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. – СПб.: Типографія Спб. Градоначальства, 1899. – 28 с.

4. Докучаев В.В. Предварительный отчёт об исследованиях на Кавказе летом 1885 г. // Изв. Кавказск. географ, общва. – 1900. – Т. 12. – Вып. 3. – С. 23–55.

5. Захаров С.А. Главнейшие почвы Черноморского округа и их сельскохозяйственная характеристика // Ежегодник по изучению почв Северного Кавказа. – Ростов на Дону, 1929. – Т. 2. – Вып. 81. – С. 24–25.

6. Захаров С.А. Почвенно-географический очерк Абхазии. – Сухум: Субтропики, 1930. – 153 с.

7. Зонн С.В. Горнолесные почвы Северо-Западного Кавказа. – М.; Л.: АН СССР, 1950. – 316 с.

8. Чумаченко Ю.А. Высокогорные почвы Северо-Западного Кавказа: дис. … канд. биол. наук. – Майкоп, 2001. – 137 с.

УДК 663.15

ПОЛУЧЕНИЕ АКТИВНОГО ШТАММА ASPERGILLUS AWAMORI – ПРОДУЦЕНТА ПЕКТИНАЗ

Джакашева М.А., Кедельбаев Б.Ш.

Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: dzhakasheva_m@mail.ru

В результате ступенчатого скрининга и индуцированного мутагенеза после трехкратного облучения монохроматическим светом с длиной волны λ = 530 нм и обработки спор нитрозометилмочевиной получен новый активный штамм A. awamori 56-85-357 с общей пектолитической активностью 1,65 ед/мл, которая превышает активность исходного дикого штамма A. awamori в 7,5 раз.

Ключевые слова: скрининг, мутагенез, пектолитические ферменты, пектолитическая активность, монохроматический свет

GETTING THE ACTIVE STRAIN OF ASPERGILLUS AWAMORI – PECTINASE PRODUCER

Dzhakasheva M.A., Kedelbayev B.S.

M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent city, e-mail: dzhakasheva_m@mail.ru

As a result of the gradation screening and induced mutagenesis after three-fold irradiation by monochromatic light with a wavelength λ = 530 nm and treatment of spores by nitrosomethyl urea was obtained the active new strain A. awamori 56-85-357 with common pectolytic activity 1,65 units/ml, which exceeds the activity of the original wild strain A. awamori in 7,5 times.

Keywords: screening, mutagenesis, pectolytic enzymes, pectolytic activity, monochromatic light

Пектолитические ферменты, катализирующие реакции расщепления пектиновых веществ [8], имеют большое промышленное значение в различных отраслях биотехнологии: при получении пектинов [10]; при обработке текстильных волокон [4]; для получения пищевых красителей и танинов [7]; для интенсификации производства соков из плодово-ягодного сырья [2, 9]; в виноделии [3]. Актуальность вопроса о рентабельном производстве пектиназ связана, в первую очередь, с поиском новых высокоактивных продуцентов. Получение высокопродуктивного штамма с помощью методов селекции дает возможность повысить выход готовой продукции на единицу биомассы и понизить его себестоимость. Постоянный поиск новых штаммов, а также селекция отобранных штаммов методом ступенчатого стабилизирующего отбора и индуцированного мутагенеза позволяет создать высокорентабельную технологию производства современных ферментных препаратов [5].

Ярко выраженной способностью к биосинтезу пектолитических ферментов обладают микроскопические грибы рода Aspergillus, т.к. они обладают высоким уровнем белковой секреции, широким диапазоном продуцируемых пектолитических ферментов, кроме того, они безопасны при использовании в пищевой промышленности [1]. Грибы рода Aspergillus очень быстро размножаются с помощью спор и дают огромное количество колоний за сравнительно короткое время. Уже в первом поколении наблюдается фенотипическое проявление хозяйственно ценных мутаций. Благодаря этим свойствам они являются удобным объектом для селекции [6]. Целью исследований является проведение селекционных работ с тремя наиболее продуктивными и перспективными продуцентами пектиназ, выделенными из почв Южно-Казахстанской области, пшеничного зерна, свежего винограда и виноградных выжимок.

Материалы и методы исследований

Отобраны следующие продуценты пектиназ: A. foetidus (из пшеничного зерна Тюлькубасского района, с. Ынтымак) с общей пектолитической активностью 0,30 ед/мл, A. niger с пектолитической активностью 0,25 ед/мл (с кожицы виноградных выжимок сорта Баян ширей винодельческого завода «Молчанов и К») и A. awamori с общей пектиназной активностью 0,22 ед/мл (с кожицы виноградных выжимок сорта Саперави винодельческого завода «Нур»).

Выявление наиболее активных штаммов проводили высевом 7-ми дневной споровой суспензии исходных штаммов на чашки Петри, содержащие селективные агаризованные среды из яблочного, арбузного, цитрусового, виноградного пектина, и посевы выращивали в течение 4-х суток при 30 °С до формирования колоний.

Для получения гиперпродуцента пектолитических ферментов, на первой ступени селекции суспензию спор (титр разведения – 10^{-4}–10^{-6}) отобранных штаммов A. foetidus 66-2, A. awamori 56-2 и A. niger 86-2 высеяли на чашки Петри с селективными агаризованными средами, содержащими арбузный и виноградный пектин и подвергли облучению монохроматором «ЛМ-3» длиной волны λ = 530 нм и мощностью светового потока 2–4 Вт/м^2 в течение 2–5 суток при 28 °С. Интенсивность синтеза пектиназ мутантных клонов тестировали по величине отношения диаметра окрашенных зон гидролиза к диаметру колонии

(D = Дозг/Дк). На второй ступени селекции в питательную среду была введена лактоза в концентрации 0,1%. На третьей ступени селекции суспензию конидий (титр разведения – 10^{-4}–10^{-6}) обрабатывали нитрозометилмочевиной в концентрации 0,1% в течение 1–4 ч. Облучение проводили по схеме первой ступени селекции.

Культивирование полученного мутантного штамма проводили на жидкой питательной среде состава, масс.%: свекловичный жом : виноградные выжимки : хлопковые створки (1:1:1) – 3, солодовые ростки – 1, $(NH_4)_2SO_4$ – 0,1, KH_2PO_4 – 0,1, $MgSO_4$–0,1. Культивирование проводили в течение 72 ч при температуре 24° С и pH – 3,2.

Активность пектолитического комплекса ферментов определяли по методике действующего ГОСТ 20264.3-81.

Статистическую оценку достоверности результатов проводили по общепринятым методам с использованием компьютерных прикладных программ «MathCAD» и «Statistica». Достоверность полученных результатов обеспечивается корректным набором экспериментально-измерительных средств и методов обработки экспериментальных результатов. Примененная в исследовании аппаратура откалибрована по эталонам.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе ступенчатого скрининга в два цикла пересева был произведен отбор наиболее активных штаммов, выращенных на селективных питательных средах. На основании морфологических признаков (диаметр колонии), нами были выделены колонии, вокруг которых имелись интенсивно окрашенные зоны гидролиза, эти колонии были пересеяны в жидкую среду для определения пектолитической активности. В результате первичного скрининга нами было получено более 300 различных образцов исходных штаммов A. awamori, A. niger и A. foetidus. В зависимости от состава селективной среды отобранные штаммы проявляли различную пектолитическую активность при культивировании на агаризованных средах в течение 4-х суток. Так, штамм A. foetidus наиболее продуктивен на агаризованной среде, содержащей в качестве источника углерода арбуз, а штаммы A. awamori и A. niger на виноградной среде (рис. 1).

В табл. 1 приведены результаты отбора наиболее продуктивных штаммов. Было отобрано 15 изолятов, отличающихся морфологическими признаками и высоким уровнем биосинтеза пектиназ.

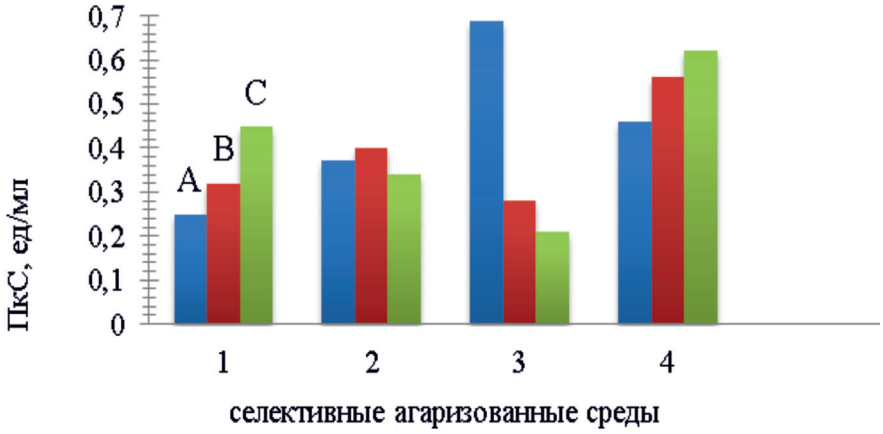


Рис. 1. Биосинтез пектиназ в зависимости от состава селективных сред. Условия: вариант среды: 1 – яблочный пектин; 2 – цитрусовый пектин; 3 – арбузный пектин; 4 – виноградный пектин; штамм: A – A. foetidus; B – A. awamori; C – A. niger

Таблица 1

Результаты скрининга наиболее продуктивных штаммов A. foetidus, A. awamori и A. niger

Исходный штамм	Штамм	Селективная среда	Средний размер колонии, мкм	КОЕ/г*10^{-6}	ПкС, ед/мл
1	2	3	4	5	6
A. foetidus	A. foetidus 12	2	20–25	10,4	0,45
	A. foetidus 70	4	20–25	5,8	0,53
	A. foetidus 66	3	25–30	15,3	0,84
	A. foetidus 255	3	20–25	11,8	0,57
	A. foetidus 18	1	25–30	8,5	0,42

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
A. awamori	A. awamori 25	2	25–30	11,6	0,63
	A. awamori 56	4	25–30	15,8	0,76
	A. awamori 179	1	25–30	9,8	0,60
	A. awamori 17	3	20–25	14,5	0,52
	A. awamori 6	4	20–25	13,6	0,69
A. niger	A. niger 86	4	25–30	12,8	0,80
	A. niger 165	2	25–30	16,0	0,40
	A. niger 36	4	20–25	10,3	0,60
	A. niger 124	1	20–25	11,7	0,73
	A. niger 12	1	20–25	11,0	0,68

Примечание: Селективные агаризованные среды, содержащие пектин: 1 – яблочный; 2 – цитрусовый; 3 – арбузный; 4 – виноградный.

Как видно из данных табл. 1, наибольшей пектолитической активностью обладают штаммы A. foetidus 66 с активностью 0,84 ед/мл, A. niger 86 с активностью 0,80 ед/мл и штамм A. awamori 56, активность которого составила 0,76 ед/мл.

Колонии этих штаммов были вновь пересеяны на среды с трудногидролизуемыми субстратами, такими как арбузный пектин для A. foetidus 66, виноградный пектин для A. awamori 56 и A. niger 86 и культивировали в течение 4-х суток при 30 °С. В результате вторичного скрининга из 15 полученных штаммов нами было отобрано 3 штамма, наиболее активно синтезирующие пектиназу: A. foetidus 66-2 (1,01 ед/мл); A. awamori 56-2 (0,83 ед/мл); A. niger 86-2 (0,88 ед/мл). Полученные в результате ступенчатого скрининга микроорганизмы послужили исходным материалом для последующей селекционной работы.

Применение методов многоступенчатой селекции с использованием физических (УФ-облучение, рентгеновское облучение, ультразвук и т.д.) и химических (нитрозогуанидин, нитрозометилмочевина и др.) мутагенов позволяет повысить частоту мутаций и получить активные штаммы микроорганизмов-продуцентов. Однако классические мутагенные факторы (ионизирующая радиация, химические мутагены) оказывают грубое действие на генетические структуры клетки, а полученные мутанты имеют пониженную жизнеспособность и продуктивность, что затрудняет их использование в селекционной практике. В настоящее время ведется поиск новых малотоксичных мутагенов, дающих высокий выход селекционно-ценных мутаций.

На втором этапе отбора для получения гиперпродуцента пектолитических ферментов, суспензию спор (титр разведения – 10^{-4}–10^{-6}) отобранных штаммов высеяли на чашки Петри с селективными агаризованными средами и подвергли облучению монохроматическим светом длиной волны $\lambda = 530$ нм и мощностью светового потока 2–4 Вт/м^2 в течение 2–5 суток при 28 °С.

Отобранные из 100 одинаковых колоний 11 вариантов с наилучшими морфологическими признаками культивировали на жидких средах для определения общей пектолитической активности. Как видно из данных табл. 2, наибольшая зона гидролиза наблюдалась у штамма A. awamori 56-2 при облучении его спор световым потоком мощностью 3,5 Вт/м^2 в течение 3 суток. На этом этапе отбора пектолитическая активность штамма A. awamori 56-2 повысилась на 25 % и составила 1,04 ед/мл.

Таблица 2

Влияние условий облучения на интенсивность синтеза ферментов

Условия облучения		Отношение Dозг / Dк			Выживаемость*, %
Мощность, Вт/м^2	Время, сут	A. foetidus 66-2	A. awamori 56-2	A. niger 86-2	
1	2	3	4	5	6
2	2	1,2	1,3	1, 3	50/58/62
	3	1,2	1,4	1, 6	41/52/56
	4	1,3	1,4	1, 6	34/48/52
	5	1,3	1,8	1,6	22/29/38

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
2,5	2	1,5	1, 8	1,7	45/52/60
	3	1,7	1,9	1,7	38/49/54
	4	1,8	1,7	1,5	31/39/46
	5	1,8	1,7	1,4	20/31/37
3	2	2,0	2,2	1,5	24/30/33
	3	2,2	2,3	1,8	14/21/20
	4	1,8	2,5	1,7	4/8/7
	5	1, 4	2,0	1,7	2/4/3
3,5	2	1,4	2,7	2,1	1/2/1
	3	1,4	3,0	2,3	0,5/1/0
	4	1	2,8	1	0/0,5/0
	5	1	1	1	0/0/0
4	2	1,2	1,5	1,7	0,6/0,3/0,3
	3	1,2	1	1	0,5/0/0
	4	1	1	1	0/0/0
	5	1	1	1	0/0/0

Примечание: * A. foetidus 66-2/ A. awamori 56-2/ A. niger 86-2.

На второй ступени селекции наиболее продуктивный вариант высеяли на селективные агаризованные среды, содержащие виноградный пектин и лактозу 0,1 %, которая в определенных условиях обладает свойствами индуктора ферментов и снова подвергли облучению монохроматическим светом длиной волны $\lambda = 530$ нм и мощностью светового потока 3,5 Вт/м^2 в течение 3 суток при 28 °С и (рис. 2).

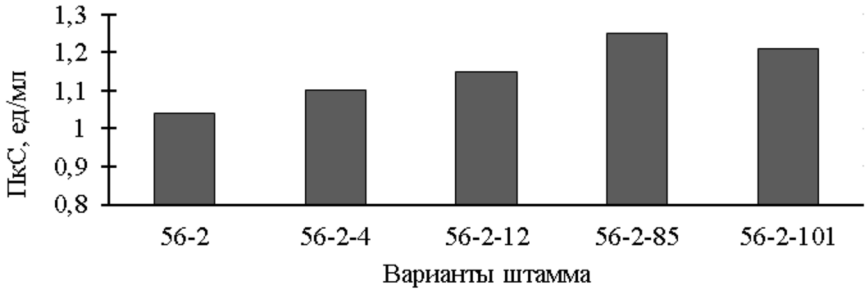


Рис. 2. Результаты работ второй ступени селекции. Условия культивирования: pH – 3,2, t – 24 °С, τ = 72 ч, состав, масс.%: свекловичный жом : виноградные выжимки: хлопковые створки (1:1:1) – 3, солодовые ростки – 1, $(NH_4)_2SO_4$ – 0,1, KH_2PO_4 – 0,1, $MgSO_4$–0,1

На данном этапе отбора выделено 5 вариантов из 50 с повышенной способностью к образованию пектолитических ферментов. Наибольшая активность пектиназы наблюдалась у варианта A. awamori 56-2-85, которая составила 1,25 ед/мл, что на 20 % превышала активность предыдущего мутанта.

Для дальнейшего повышения физиологической активности отобранного штамма была проведена третья ступень селекции, в которой получен мутант A. awamori 56-2-85-375 в результате комбинированного действия нитрозометилмочевины и монохроматического света (рис. 3). Суспензию конидий (титр разведения – 10^{-4}–10^{-6}) пересеяли на среду, содержащую виноградный пектин и лактозу с концентрацией 0,1 % и обрабатывали нитрозометилмочевиной в концентрации 0,1 % в течение 1–4 ч, одновременно индуцируя монохроматическим светом в течение 3-х суток мощностью светового потока 3,5 Вт/м^2 при 28 °С по схеме, описанной выше.

В результате третьей ступени селекции получен высокоактивный штамм A. awamori 56-2-85-375, активность которого составила 1,65 ед/мл.

Были исследованы морфологические и биохимические характеристики полученного мутантного штамма A. awamori 56-2-85-375. Штамм A. awamori 56-2-85-375 не

обладает патогенными свойствами, температурный оптимум роста составляет 28–30 °С, дыхание аэробное. Культура штамма хорошо усваивает такие углеводы, как глюкозу, сахарозу, арабинозу, рафинозу, лактозу. Среди источников азота хорошо ассимилирует аммонийные соли неорганических кислот, пептон, казеин.

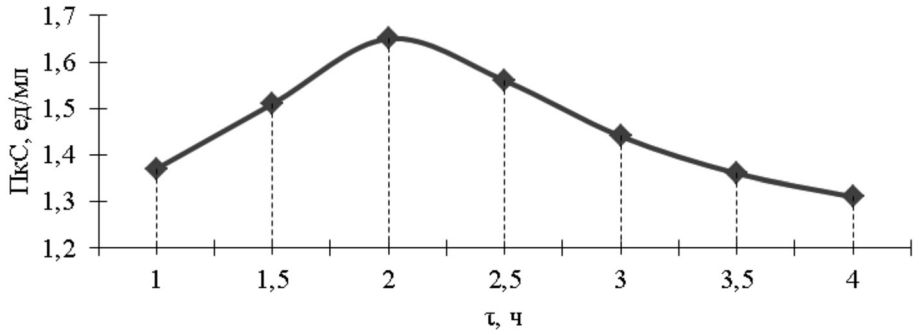


Рис. 3. Результаты работ третьей ступени селекции штамма A. awamori 56-2-85. Условия культивирования: см. рис. 2; условия облучения: см. табл. 2

Вегетативное тело мицелиального гриба A. awamori 56-2-85-375 имеет очень ветвистый мицелий, пронизывающий субстрат. Конидиеносцы слабо окрашены в коричневый цвет, имеют гладкую поверхность и состоят из ветвящихся клеток. Верхняя часть конидиеносца вздутая и образует шаровидные головки, диаметр которых 20–40 мкм. На них пучками расположены фиалиды, размеры которых колеблются в пределах 5–8 мкм в длину и 2–4 мкм в ширину. Стеригмы представляют собой двухъярусные короткие цилиндрические клетки. Метулы, расположенные на вершине конидиеносца в виде пучка, имеют размеры от 6–10 до 3–7 мкм. Конидии гладкие, в основном имеют круглую форму и окрашены в серовато-коричневый цвет.

Макроскопические характеристики штамма A. awamori 56-2-85-375 на сусло-агаре, на агаре Чапека и Мальц-агаре имеют отличительные признаки, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Макроскопические характеристики штамма A. awamori 56-2-85-375

Признаки	Морфологические характеристики		
	Питательная среда		
	Сусло-агар	Агар Чапека	Мальц-агар
Форма и диаметр колоний	Круглые, гладкие, 20–25 мкм	Круглые, радиально-бороздчатые, 30–35 мкм	Круглые, радиально-бороздчатые, 35–40 мкм
Поверхность колоний	Клочковато-шершистая	Бархатистая	Клочковато-шершистая
Край колоний	Неровный, тонкий	Неровный, тонкий	Неровный, тонкий
Цвет конидиальной области	Темно-коричневый	Серовато-коричневый	Темно-серый
Экскудат	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Обратная сторона колоний	Тускло-желтая	Тускло-желтая	Тускло-желтая

Заключение

В результате ступенчатого скрининга и индуцированного мутагенеза после трехкратного облучения монохроматическим светом и обработки спор нитрозометилмочевиной получен получен новый активный штамм A. awamori 56-2-85-375 с общей пектолитической активностью 1,65 ед/мл, которая превышала по общей пектолитической активности у исходного дикого штамма A. awamori в 7,5 раз. В результате исследования свойств нового штамма в течение 6 месяцев сделан вывод о его стабильности и необратимости наследственной изменчивости, вызванной перестройкой наследственного аппарата

микроорганизма. Полученный мутант по своим морфологическим свойствам отличается от исходного интенсивностью спороношения, цветом пигмента спор, окраской колонии с обратной стороны при выращивании на агаризованных средах, более коротким циклом роста, образованием более обильной биомассы, повышенной способностью к биосинтезу пектолитического фермента при глубинном культивировании на жидких средах.

Список литературы

1. Айзенберг В.Л. Отбор микромицетов по способности к образованию фермента пектинэстеразы // Экспериментальная и клиническая медицина. – 1999. – Т. 45, № 2. – С. 21–23.

2. Волчок А.А. Использование ферментных комплексов нового поколения для обработки различных плодово-ягодных субстратов // Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 1. – С. 20–21.

3. Галушко Н.А., Сидоренко В.В., Куприянов А.Д. Применение ферментных препаратов в плодовом виноделии // Прикл. биохим. и микробиол. – 2008. – №3. – С. 177–186.

4. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. – М.: Изд-во «Элевар», 2000. – 512с.

5. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. – М.: ДеЛи, 2000. – 255 с.

6. Семенова М.В. Выделение и свойства пектиназ из гриба Aspergillus japonicas // Биохимия. – 2003. – Т. 68, № 5. – С. 686–697.

7. Супонина Г.А. Получение порошкообразного пищевого красителя из выжимок черной смородины // Известия вузов «Пищевая технология». – 2005. – № 2. – С. 47–48.

8. Benen J.A.E., Vincken J.-P., Van Alebeek. Microbial pectinases in pectins and their manipulation. CRS Press, USA, 2002. – P. 174–190.

9. Sun T., Tang J., Powers J.R. Effect of pectolytic enzyme preparations on the phenolic composition and antioxidant activity of asparagus juice // J. Agric. Food Chem. – 2004. – P. 919–925.

10. Uhlig H. Industrial enzymes and their applications. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley & Sons. 1998. – 454 p.

УДК 612.821+57.017.645+796.41-42

ПОКАЗАТЕЛИ СТАБИЛОГРАММЫ И СЛОЖНОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ 12–14 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

Менджерицкий А.М., Карантыш Г.В., Айдаркина М.Е., Косенко Ю.В., Дмитренко Л.М.

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: karantyshgv@mail.ru

В данной статье представлены результаты сравнительного анализа показателей стабилограммы и сложной зрительно-моторной реакции у подростков 12–14 лет с разным уровнем физической тренированности. В обследовании приняли участие спортсмены, занимающиеся аэробными видами спорта. Контрольную группу составили школьники, не занимающиеся в спортивных секциях. В результате проведенного исследования были выявлены возрастно-половые различия сенсомоторной реакции и показателей равновестностных качеств. Было сделано предположение о том, что более высокая способность к координации движений у спортсменов относительно их нетренированных сверстников обеспечиваются за счет перестройки функциональной системы поддержания равновесия, а именно, более сбалансированных изменений линейных и угловых скоростей в процессе поддержания позы в пространстве и лучшего развития зрительно-моторных реакций.

Ключевые слова: спортсмены 12–14 лет, зрительно-моторная реакция, показатели стабилографии

STABILOGRAM AND COMPLEX VISUAL-MOTOR RESPONSE INDEXES WITHIN CHILDREN AGED 12–14 ENGAGED IN SPORT

Mendzherickiy A.M., Karantysh G.V., Aydarkina M.E., Kosenko Y.V., Dmitrenko L.M.

FSAEI «Southern Federal University», Rostov-on-Don, e-mail: karantyshgv@mail.ru

The results of comparative analysis of stabilogram and complex visual-motor response indexes within children aged 12–14 with different levels of physical education are introduced in this article. In this examination the sportsmen doing aerobic sports took part. Control group was formed from school pupils not engaged with sports classes activities. As a result of examination the age and sex differences within sensomotor reaction and equilibrium grades were educed. A supposition was made, that better ability to coordinate movements of sportsmen as compared to their untrained peers was secured by reorganization of their organism maintenance functional system, that is, more balanced changes of linear and rotary speeds during postural maintenance in space and better development of visual-motor response.

Keywords: sportsmen aged 12–14, visual-motor response, stabilogram indexes

Подростковый возраст – один из наиболее важных этапов онтогенеза, когда мощный всплеск половых гормонов оказывает непосредственное влияние на координационные функции и сенсомоторные реакции ребенка, взаимодействие которых является недостаточно исследованной темой возрастной и спортивной физиологии.

Время условно-рефлекторного сенсомоторного поведения является удобным показателем для оценки функционального состояния организма человека. Способность сохранять равновесие в вертикальном положении [5] также, как и сенсомоторное реагирование [2, 6, 9], является одним из важнейших условий при взаимодействии человека с внешней средой. Перестройка гормональной системы на этапе полового созревания может повлечь за собой резкую возбудимость, быструю утомляемость. У подростка отмечается повышенная активность подкорковых структур, усиление их влияния на кору больших полушарий, что в конечном итоге приводит к снижению адаптационных возможностей высших отделов центральной нервной системы [4]. При изучении показателей зрительно-моторной реакции можно получить информацию о функциональном состоянии зрительной и двигательной сенсорных систем [1]. Актуальность исследования постуральной системы обусловлена взаимосвязью координационной и когнитивных функций, влиянием степени нарушения равновесностных качеств на уровень их адаптивных способностей [8]. Оформление моторного динамического стереотипа завершается только после полового созревания, т.е. позже, чем заканчивается анатомическое формирование центральной нервной системы [3]. Таким образом, функциональная взаимосвязь зрительной моторной реакции и постуральной системы очевидна. Тем не менее, особенности изменения показателей функционального состояния этих систем на этапе полового созревания в условиях высоких физических нагрузок у спортсменов, остаются недостаточно исследованными.

Целью данной работы явилось изучение показателей стабилограмы и сложной зрительно-моторной реакции у детей 12-14 лет, занимающихся спортом.

Материалы и методы исследования

В обследовании приняли участие 359 детей 12–14-летнего возраста, в том числе дети, которые более 2-х лет (3–4 года) занимающиеся аэробными видами спорта (дети-спортсмены): девочки, занимающиеся гимнастикой, мальчики, занимающиеся легкой атлетикой. В контрольную группу вошли школьники, не занимающиеся дополнительно в спортивных секциях. Исследование функции равновесия было проведено на компьютерном стабилоанализаторе с биологической обратной связью «Стабилан-01» («ОКБ-РИТМ», г. Таганрог). Для анализа функции равновесия была использован тест «Мишень» [7]. Оценивали следующие показатели: качество функции равновесия (КФР,%); нормированную площадь вектрограммы (НПВ, мм^2/сек.) – суммарная площадь вектрограммы, отнесенная ко времени записи сигнала; линейную скорость среднюю (ЛСС, мм/сек.) – среднее значение линейной скорости в процессе обследования; угловую скорость среднюю (УСС, мм/град.) – средняя скорость изменения направления векторов скорости движения центра давления. Для исследования сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) использовали устройство психофизиологического тестирования УПФТ «Психофизиолог» («Медиком МТД», г. Таганрог). В тесте СЗМР оценивали уровень быстродействия, который оценивают в относительных единицах: 5 – высокий; 4 – выше среднего; 3 – средний; 2 – ниже среднего; 1 – низкий. Уровень сенсомоторных реакций также оценивали в относительных единицах по 4-бальной шкале: 1 – высокий; 2 – средний; 3 – ниже среднего; 4 – низкий. Анализировали также суммарное число ошибок и среднее время реакции (мс). Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием статистической программы Statistica 6.5. Сравнение показателей сложной зрительно-моторной реакции и показателей стабилографии проводили с использованием однофакторного дисперсионного анализа «ANOVA».

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов исследования показателей стабилографии (табл. 1) показал, что в 12-летнем возрасте у мальчиков-спортсменов значение средней линейной скорости (на 34%, $p < 0,05$) ниже, что, вероятно, отразилось и на меньшем значении у них нормированной площади вектрограммы (на 38%, $p < 0,05$) относительно мальчиков 12 лет, не занимающихся спортом. В 13-летнем возрасте у мальчиков-спортсменов выявлены меньшие значения средней линейной скорости (на 50%, $p < 0,05$), но более высокие показатели средней угловой скорости (на 27%, $p < 0,05$) по сравнению с мальчиками того же возраста, которые не занимались дополнительно спортом. У девочек-спортсменок в 13-летнем возрасте нормированная площадь вектрограммы и средняя угловая скорость были выше, соответственно, на 93% ($p < 0,05$) и 36% ($p < 0,05$) относительно их сверстниц, не занимающихся спортом. В 14-летнем возрасте у мальчиков-спортсменов качество функции равновесия и нормированная площадь вектрограммы не отличались от соответствующих показателей их сверстников, однако у занимающихся спортом подростков характер поддержания вертикальной позы отличался: было повышено значение средней линейной скорости на 26% ($p < 0,05$) и снижен показатель средней угловой скорости (на 25%, $p < 0,05$) по сравнению с мальчиками того же возраста, не занимающихся спортом. У девочек-спортсменок в 14 лет выявлено меньшее значение нормированной площади вектрограммы (на 26%, $p < 0,05$) и средней линейной скорости (на 29%, $p< 0,05$), а также повышение средней угловой скорости (на 40%, $p < 0,05$) относительно их сверстниц, не занимающихся спортом.

При сравнении показателей сложной зрительно-моторной реакции у детей было показано (табл. 1), что у 12-летних мальчиков, занимающихся спортом, среднее время реакции на стимул было на 25% ниже ($p < 0,05$), чем у их сверстников, не занимающихся спортом.

12-летние девочки-спортсменки при выполнении тестирования делали меньше ошибок (на 27%, $p < 0,05$) по сравнению с не занимающимися спортом девочками того же возраста. В 13-летнем возрасте у мальчиков-спортсменов выявлены более низкие показатели среднего времени реакции (на 34%, $p < 0,05$) и более высокий уровень быстродействия по сравнению с мальчиками, не занимающимися спортом. 13-летние девочки-спортсменки делали больше ошибок в процессе тестирования (на 66%, $p < 0,05$) относительно их сверстниц, не занимающихся спортом. В 14-летнем возрасте у мальчиков-спортсменов был более высокий уровень быстродействия по сравнению с мальчиками-подростками, не занимающихся спортом. Наибольшие различия показателей СЗМР установлено при сравнении значений у девочек-спортсменок с их сверстницами, не занимающихся спортом. В том числе, 14-летние спортсменки делали меньше ошибок (на 52%, $p < 0,05$), показали меньшее среднее время реакции (на 32%, $p < 0,05$) и более высокий уровень быстродействия (на 57%, $p < 0,05$), за счет чего уровень их сенсомоторных реакций соответствовал средним значениям, тогда как у их сверстниц, не занимающихся спортом, он был ниже среднего уровня.

Далее были проанализированы возрастно-половые различия показателей стабилографии и СЗМР в группах обследованных подростков. В контрольных группах между мальчиками и девочками выявлено

значимое различие показателя качества функции равновесия только в 13-летнем возрасте, когда у мальчиков этот показатель снижен по сравнению с девочками ($p < 0,05$). У спортсменов различий данного показателя между мальчиками и девочками не установлено. Тем не менее, показано, что значение нормированной площади вектрограммы у мальчиков-спортсменов в 12-летнем возрасте выше, а в 14-летнем возрасте ниже, чем у девочек-спортсменов. В контрольной группе показатели НПВ и средней линейной скорости были выше у мальчиков в 12 и 13 лет, но ниже в 14-летнем возрасте по сравнению с девочками того же возраста ($p < 0,05$). У спортсменов в данном возрастном диапазоне между мальчиками и девочками одного возраста не установлено различий значений средней линейной скорости. Интересно отметить, что в 13-летнем возрасте как в контрольной группе, так и у спортсменов у мальчиков показатель средней угловой скорости был ниже, чем у их сверстниц. Но в 14 лет у мальчиков контрольной группы значение УСС превышало соответствующий показатель девочек, а у спортсменов была выявлена обратная тенденция.

Таблица 1

Показатели сложной зрительно-моторной реакции и стабилографии у подростков, занимающихся и не занимающихся спортом

возраст/пол / показатель/группы		12		13		14	
		мальчики	девочки	мальчики	девочки	мальчики	девочки
Суммарное количество ошибок	контроль	6,23 ± 0,24*	4,58 ± 0,21	17,30 ± 0,82*	4,38 ± 0,21	4,21 ± 0,19*	12,68 ± 0,53
	спортсмены	5,64 ± 0,27*	3,32 ± 0,15#	15,53 ± 0,64*	7,27 ± 0,37#	3,42 ± 0,17*	6,13 ± 0,33#
Среднее время реакции	контроль	572,45 ± 21,38	535,72 ± 24,81	672,47 ± 33,65	561,87 ± 26,99	512,62 ± 23,38	607,34 ± 28,71
	спортсмены	427,23 ± 18,52#	495,46 ± 22,40	443,15 ± 19,79#	485,65 ± 20,61	421,39 ± 21,83	412,46 ± 19,38#
Уровень быстродействия	контроль	3,47 ± 0,16	2,82 ± 0,12	2,33 ± 0,10*	3,62 ± 0,15	2,91 ± 0,13	2,64 ± 0,11
	спортсмены	3,94 ± 0,20	3,25 ± 0,17	3,86 ± 0,16#	3,58 ± 0,16	4,24 ± 0,22#	4,15 ± 0,21#
Уровень сенсомоторных реакций	контроль	3,17 ± 0,14	2,88 ± 0,13	3,81 ± 0,17	3,14 ± 0,14	2,86 ± 0,12	3,54 ± 0,16
	спортсмены	2,53 ± 0,11	2,31 ± 0,10	3,29 ± 0,14	2,95 ± 0,13	2,60 ± 0,14	2,48 ± 0,11#
Качество функции равновесия	контроль	73,51 ± 3,12	81,44 ± 3,82	65,20 ± 3,13	85,17 ± 4,16	82,42 ± 3,84	68,13 ± 3,35
	спортсмены	83,22 ± 3,90	87,74 ± 4,23	72,85 ± 3,44	78,42 ± 3,26	88,37 ± 4,25	74,51 ± 3,78
Нормированная площадь вектрограммы	контроль	0,32 ± 0,014	0,16 ± 0,07	0,36 ± 0,015	0,15 ± 0,006	0,16 ± 0,07	0,35 ± 0,012
	спортсмены	0,21 ± 0,010	0,15 ± 0,05	0,29 ± 0,013	0,29 ± 0,011	0,14 ± 0,05	0,26 ± 0,010
Средняя линейная скорость	контроль	14,53 ± 0,65	8,35 ± 0,32	16,42 ± 0,79	8,73 ± 0,40	8,52 ± 0,41	17,80 ± 0,63
	спортсмены	8,97 ± 0,37	8,14 ± 0,41	8,29 ± 0,38	7,95 ± 0,37	10,74 ± 0,48	12,51 ± 0,58
Средняя угловая скорость	контроль	21,47 ± 0,97	27,35 ± 1,20	15,96 ± 0,68	27,34 ± 1,17	25,43 ± 1,03	17,70 ± 0,74
	спортсмены	26,13 ± 1,68	23,24 ± 1,14	20,37 ± 0,95	37,13 ± 1,25	18,97 ± 0,69	24,75 ± 1,11

Примечание: * – достоверные отличия показателей у мальчиков относительно значений у девочек одного возраста (при $p<0,05$): *сравнение показателей проводили в контрольной группе, либо в группе спортсменов*; # – достоверные отличия показателей у спортсменов относительно детей, не занимающихся спортом по возрастно-половому признаку (при $p < 0,05$).

В контрольной группе у мальчиков суммарное количество ошибок было выше в 12- и 13-летнем возрасте (соответственно, на 36% и 295%, $p < 0,05$) и ниже в 14-летнем возрасте (на 52%, $p < 0,05$) относительно их сверстниц. В 13-летнем возрасте у мальчиков уровень быстродействия был ниже, чем у девочек. У подростков, занимающихся спортом, были получены аналогичные результаты при анализе показателя суммарного количества ошибок: в 12- и 13-летнем возрасте мальчики делали больше ошибок (соответственно, на 70% и 114%, $p < 0,05$), а в 14-летнем возрасте – меньше (на 44%, $p < 0,05$) относительно девочек. Остальные показатели СЗМР у спортсменов не различались между мальчиками и девочками.

В результате статистической обработки данных с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) были выявлены возрастные особенности изменения показателей стабилографии и сложной зрительно-моторной реакции у детей контрольной группы и занимающихся спортом

(табл. 2). У всех обследованных детей с возрастом (от 12 до 14 лет) показана зависимость показателя нормированной площади вектрограммы со средней линейной скоростью: чем выше был показатель НПВ у детей, тем более высокое значение линейной скорости. Исключение составили девочки, занимающиеся спортом: у них выявлена обратная тенденция изменений этих показателей с возрастом.

Для детей контрольной группы и девочек, занимающихся спортом, была показана взаимосвязь возрастных изменений НПВ и средней угловой скоростью при поддержании равновесия.

Таблица 2

Результаты однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) межгрупповых изменений показателей стабилограммы и зрительно-моторной реакции в зависимости от возраста у детей контрольной группы и занимающихся спортом (F-критерий, p)

Возраст×показатель	Контрольная группа		Спортсмены	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
НПВ×УСС	8,46 p < 0,01	9,04 p < 0,01	2,71 p > 0,05	9,74 p < 0,01
НПВ×ЛСС	7,22 p < 0,01	8,26 p < 0,01	10,39 p < 0,01	9,48 p < 0,01
НПВ×кол-во ошибок	6,93 p < 0,05	8,28 p < 0,05	9,93 p < 0,01	11,72 p < 0,01
НПВ×ур. быстродействия	7,82 p < 0,01	6,31 p < 0,05	2,64 p > 0,05	1,38 p > 0,05
НПВ×СВР	6,35 p < 0,05	2,64 p > 0,05	5,73 p < 0,05	2,11 p > 0,05
НПВ×УСМР	7,92 p < 0,01	1,75 p > 0,05	10,36 p < 0,01	5,82 p < 0,05

Также установлено, что в данном возрастом диапазоне существует связь между нормированной площадью вектрограммы и количеством сделанных ошибок при выполнении тестирования на уровень сенсомоторной реакции: увеличение сделанных ошибок положительно соотносится с площадью вектрограммы всех обследованных детей. В контрольной группе детей выявлена взаимосвязь возрастных изменений нормированной площади вектрограммы с уровнем быстродействия при выполнении тестирования на определение уровня зрительно-моторной реакции. У мальчиков контрольной группы и занимающихся спортом показана взаимосвязь нормированной площади вектрограммы и среднего времени реакции в изучаемом возрастном диапазоне. Кроме того, определена взаимосвязь НПВ с уровнем сенсомоторных реакций у всех детей за исключением девочек контрольной группы.

Заключение

Поддержание равновесия связано с качеством сенсомоторных реакций, уровень которых в определенные возрастные периоды снижается, особенно, в подростковом возрасте, когда происходит перестройка функциональной системы поддержания равновесия. В проведенном исследовании были установлены возрастно-половые особенности взаимосвязи показателей сложной зрительно-моторной реакции и стабилографии у подростков, занимающихся аэробными видами спорта. У большинства подростков-спортсменов качество функции равновесия выше, чем у их сверстников, не занимающихся спортом. Исключение составила группа девочек-спортсменок 13-летнего возраста. Мы предполагаем, что данное качество обеспечивается за счет динамических изменений средней линейной и угловой скоростей при поддержании функции равновесия. Наиболее высокие показатели качества функции равновесия были установлены у девочек 12-летнего возраста и мальчиков 14-летнего возраста, занимающихся спортом, у которых соотношение средней линейной скорости к средней угловой скорости составило, соответственно, 0,35 и 0,57. Значительное снижение или, напротив, возрастание данного показателя (как в случае с мальчиками 13 лет и девочками 14 лет контрольной группы и девочек-спортсменок 13-летнего возраста), вероятно, являлось одним из факторов понижения у этих детей координационных качеств. Также, следует отметить, что у 13-летних девочек-спортсменок на снижение координационных качеств, возможно, повлияло и то, что они допускают большое количество ошибок в тест на зрительный стимул (что было продемонстрировано в тесте на сложную зрительно-моторную реакцию) по сравнению с их сверстницами, не

занимающимися спортом. Наибольшее количество ошибок в данном тесте допускали 13-летние мальчики в не зависимости от уровня их тренированности; у этих подростков выявлены наименьшие показатели КФР. Однако у мальчиков-спортсменов снижение КФР в 13-летнем возрасте относительно 12-ти 14-ти лет было менее выражено по сравнению с их сверстниками, не занимающихся спортом. Предположительно, это может быть связано с тем, что в этом возрасте у мальчиков-спортсменов ниже время реакции на зрительный стимул и выше уровень быстродействия. Таким образом, поддержание позы в пространстве зависит от ряда факторов, среди которых важное место занимает уровень физической тренированности. Изменения равновестностных качеств в подростковом возрасте, связанные с гормональными перестройками в организме, в меньшей степени наблюдаются у спортсменов, у которых компенсация снижения координации движений происходит на фоне лучшего развития зрительно-моторных реакций. Возможно, это связано с тем, что в процессе физических тренировок у спортсменов в подростковом возрасте не наблюдается столь же выраженных гормональных сдвигов, как у их сверстников, не занимающихся профессиональными видами спорта.

Список литературы

1. Беленко И.С. Особенности психофизиологического статуса юных футболистов и баскетболистов 10–15 лет // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 2(17). – С. 130–134.

2. Беленко И.С. Психофизиологические особенности у юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2009. – № 3(81). – С. 54–58.

3. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. СПб.: Питер, 2003. 384 с.

4. Кирпичев В.И. Физиология и гигиена подростка. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с.

5. Лях В.И. Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития. – М.: Терра-Спорта, 2000. – 192 с.

6. Макаренко Н.В., Кравченко О.К., Андриенко Е.Д. и др. Сенсомоторные функции в онтогенезе человека и их связь со свойствами нервной системы // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 6. – С. 52–57.

7. Руководство пользователя «Стабилан-01» / Программно-методическое обеспечение компьютерного стабилографического комплекса. Таганрог: ЗАО ОКБ «РИТМ», 2007. – 176 с.

8. Скворцов Д.В., Иванова Г.Е., Поляев Б.А., Стаховская Л.В. Диагностика и тестирование двигательной патологии инструментальными средствами // Вестник восстановительной медицины. – 2013. – № 5. – С. 74–78.

9. Шаханова А.В., Беленко И.С. Психофизиологические особенности и механизмы адаптации к повышенной мышечной деятельности у юных футболистов ДЮСШОР // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2007. – № 4. – С. 141–146.

УДК 546.16:550.42+630*561.24(571.55)

ГИДРОХИМИЯ СОЛЕНЫХ ОЗЕР ЮГО-ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ В ФАЗУ АРИДИЗАЦИИ КЛИМАТА В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Замана Л.В., Вахнина И.Л.

ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита, e-mail: l.v.zamana@mail.ru

В первую декаду текущего столетия, которая по дендрохронологическим данным оценивается как наиболее засушливая за последние 200 лет, функционировало менее половины из нескольких сотен озер. Они характеризовались большим диапазоном солености (от 1,3 до 330 г/л) и разнообразием анионного состава при отсутствии озер сульфатного типа, что обусловлено особенностями водного баланса конкретного водоема и протекающих в нем абиотических и биотических процессов.

Ключевые слова: соленые озера, динамика наполнения, испарительное концентрирование, химический состав, процессы формирования, сульфатредукция

HYDROCHEMISTRY OF SALT LAKES IN SOUTHEASTERN TRANSBAIKALIA IN THE TIME OF ARID PHASE OF CLIMATE CHANGE AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY

Zamana L.V., Vakhnina I.L.

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS (INREC SB RAS), Chita, e-mail: l.v.zamana@mail.ru

In the first decade of this century, which by dendrochronological data is evaluated as the most arid over the past 200 years, less than half the functioning of several hundred lakes. They are characterized by a large range of salinity (from 1,3 to 330 g/l) and a variety of anionic composition in the absence of lakes sulfate-type, due to the peculiarities of the water balance of a particular body of water flowing in it and abiotic and biotic processes.

Keywords: salt lakes, dynamics of filling, evaporative concentration, chemical composition, formation processes, sulfate reduction

На юге Восточного Забайкалья на приграничной с Китаем и Монголией территории в водные климатические периоды насчитывается несколько сотен солоноватых и соленых бессточных озер [1]. Они приурочены к полуаридной зоне Даурских степей, происхождение их связано с испарительным концентрированием наполняющих водоемы пресных вод. Озера играют важную экологическую роль из-за положения на глобальном пролетном пути птиц, поскольку служат местами их гнездования или остановок при сезонных миграциях. Определенное значение имеют эти водоемы и в рыбохозяйственном отношении, некоторые озера при высоких уровнях и опреснении зарыблялись ценными видами (омуль, пелядь, сазан). За редким исключением, озера имеют небольшие размеры, в большинстве до 1–2 км^2, в засушливые годы многие из них, в том числе крупные, высыхают. Изменение гидрологического режима приводит к изменению гидрохимических и гидробиологических характеристик и перестройке озерных экосистем в целом [9].

Целью выполненных исследований было изучение гидрохимических характеристик озер в текущую фазу аридизации климата для последующего выявления зависимости их от гидрологического режима озер.

1. Динамика наполнения и высыхания озер

Основные гидрохимические характеристики, в особенности химический состав и соленость воды, изменяются при наполнении и высыхании озер, обусловленными колебаниями атмосферного увлажнения. По наблюдениям на наиболее крупном оз. Барун-Торей, имеющем при максимальном наполнении водную поверхность около 580 км^2, в межгодовых колебаниях его уровня выделяются циклы продолжительностью от 8–10 до 35 лет [10]. Во второй половине прошлого века наиболее высокие уровни в этом озере отмечались в 1963–1965 и 1998 годы при минимуме в 1982 г. [11], тогда как в первой половине, по литературным данным, Торейские озера (рис. 1) почти полностью высыхали трижды – в 1903–1904, 1921–1922 и 1944–1947 годы [8].

Об изменении водности озер за более продолжительный период можно судить по дендрохронологическим данным, поскольку, как показали исследования, в климатических условиях Восточного Забайкалья лимитирующим фактором кольцевых приростов деревьев служит атмосферное увлажнение [3]. Большинство отмеченных выше экстремумов, за исключением минимума в начале и максимума в конце про-

шлого века, практически совпадают с дендрохронологическими данными по сосне расположенного вблизи Торейских озер Цасучейского бора. Исходя из древесно-кольцевых хронологий (рис. 2), можно полагать, что эти самые большие в регионе водоемы (общая площадь акваторий до 880 км^2) высыхали также около 1860 г. и 1890 г., тогда как в первой половине 19 столетия гидрологический режим их был относительно устойчив, в течение 60 лет, по меньшей мере, озера были постоянно наполнены водой. Возможно, в этот период сформировались террасы высотой около 2 м, наблюдающиеся в котловинах некоторых озер (к примеру, у оз. Хилганта). Заслуживает особого внимания совпадение минимумов стандартизированных значений приростов с известными периодами сильных засух в европейской части России – засухами 1890–1892, 1921–1924, 1946, 1975 годов. Представленная дендрохронологическая шкала выходит, таким образом, за рамки узко региональной. Согласно этой хронологии, климатические колебания в регионе со второй половины XIX века усилились, так как амплитуды между экстремальными значениями индексов в циклах прироста существенно возросли.

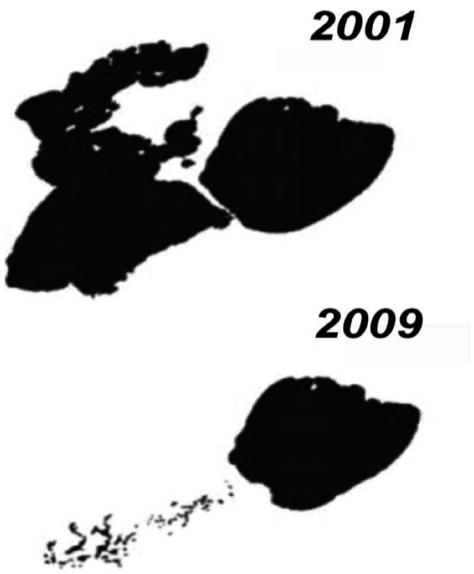


Рис. 1. Водная поверхность озер Барун-Торей (слева) и Зун-Торей в 2001 и 2009 гг. (космоснимки из Google)

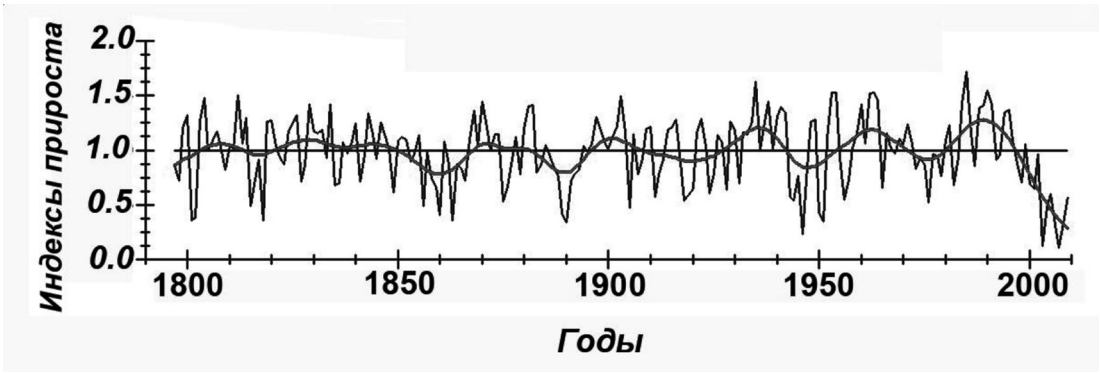


Рис. 2. Стандартизированная обобщенная древесно-кольцевая хронология по ширине годичных колец Pinus sylvestris Цасучейского бора (сглаженной линией показан полиноминальный тренд 6-го порядка)

Первая декада текущего столетия в северной части Даурского экорегиона по метеорологическим и дендрохронологическим [2] данным характеризуется как засушливая. При этом текущая фаза аридизации, начавшаяся в 1999 г., отличается, судя по индексам прироста, наибольшей сухостью климата за последние 200 лет. Причиной резкого усиления аридности стало наложение на низкую атмосферную увлажненность более высокой по сравнению с предшествующим периодом увлажнения температуры воздуха теплого сезона (рис. 3). В результате озеро Барун-Торей, имеющее при максимальном уровне глубину до 4,8 м, к 2009 г. превратилось в небольшие лужи (рис. 1), а более половины озер полностью высохли [6]. Частичное наполнение озер произошло в июне 2013 г. в связи с прорывом на территорию тихоокеанских муссонов [4], но уже следующим летом из-за крайне малого количества осадков большинство их снова исчезло.

2. Соленость и химический состав озерных вод

По результатам выполненного в 2006–2009 гг. опробования соленость воды в озерах рассматриваемой территории достигала 329 г/л, в большинстве случаев она не превышала 25 г/л. Величина pH изменялась

в пределах 8,61–9,75. По преобладающему аниону соленые озера относятся к карбонатным ($HCO_3^-+CO_3^{2-}$) и хлоридным (таблица), озера с преобладанием сульфата (сульфатные) в период исследований не выявлены. Сульфаты в количестве более 20% в сумме химических эквивалентов анионов (нижняя граница, определяющая название химического типа воды по классификации С.А. Щукарева) установлены как второй или третий по значимости анион в пятой части озер. Карбонаты доминируют преимущественно при солености до 10 г/л, более соленые карбонатные озера встречаются редко, в них хлорид является вторым анионом, определяющим химический тип воды. При содержании солей до 1,5 г/л состав воды гидрокарбонатный натриево-магниевый. Заметную долю среди катионов в таких озерах может иметь кальций. Встречаются озера с магниево-натриевым составом, как правило, минерализация воды в этих случаях не превышает 5 г/л. С ростом солености независимо от преобладания карбоната или иона хлора смешанный катионный состав сменяется исключительно натриевым. Соленые озера с минерализацией от 25 до 50 г/дм^3 чаще всего являются хлоридными. Среди рассольных озер (соленость более 50 г/л) выделяются сульфатно-хлоридные и хлоридные. Соленость последних в 3 озерах в отдельные периоды превышала 200 г/л (208–329 г/л). По данным других авторов, минерализация рапы в наиболее соленом в регионе озере Борзинском в августе 2006 г. была 310 г/л [12], а в октябре 2012 г. – 347 г/л [13], тогда как летом 2011 г., по нашим наблюдениям, озеро полностью высыхало.

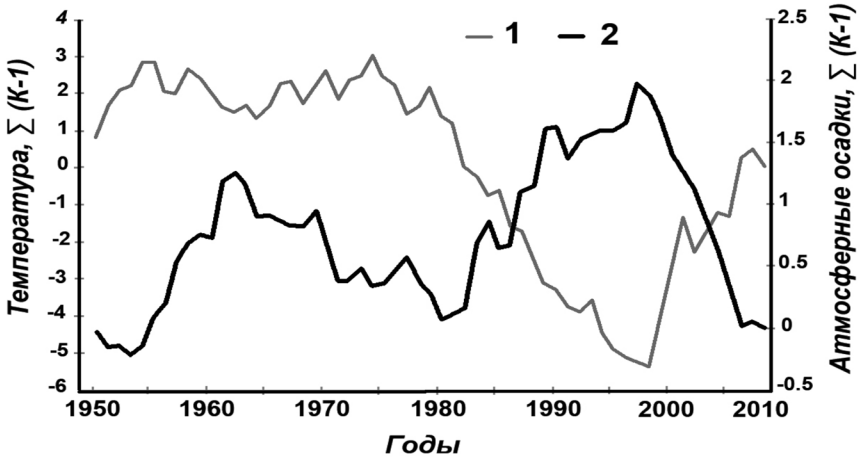


Рис. 3. Интегральные кривые температуры воздуха (1) и атмосферных осадков (2) в теплый период года в Даурском экорегионе [11]

Гидрохимические типы и минерализация воды (мг/л) соленых озер Юго-Восточного Забайкалья

Гидрохимический тип	Название (дата опробования) – минерализация
1	2
Гидрокарбонатный кальциево-натриево-магниевый	Колосун-Нор (09.08.06)– 1345
Гидрокарбонатный натриевый	Безымянное озеро у с. Нов. Дурулгуй (29.08.09) – 4648
Хлоридно-гидрокарбонатный магниево-натриевый	Байм-Булак (29.08.09) – 1770, Шалота (10.08.06)– 4251
Хлоридно-гидрокарбонатный натриевый	Усутуй (30.08.09) – 2114, Балыктуй (29.08.09) – 2122, Кудук (10.08.06) – 3395, Цаган-Нур (Дурулгуйское) (29.08.09) – 4491, Бильчир-Нур (29.08.09) – 13308, Цаган-Нор (Кункурское) (28.09.09) – 18539
Сульфатно-гидрокарбонатный натриевый	Хараганаш (10.08.06) – 5266
Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный магниево-натриевый	Барун-Холво (южное) (28.09.09) – 1086, Второе Хадабулакское (01.10.09)– 1107, Бусутуй-Нур (30.08.09) – 4310

Окончание таблицы

1	2
Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный натриевый	Хапцагайтуй-Нур (30.08.09) – 6875
Гидрокарбонатно-хлоридный натриевый	Нарым-Булак (08.09.08) – 3189, Нарым-Булак (08.08.06) – 3271, Баин-Цаган (30.08.09) – 3982, Укшинда (29.08.09) – 4279, Баин-Цаган (08.08.06) – 4475, Ходатуй (30.08.09) – 4863, Зун-Торей (26.08.08): поверхность – 5118, дно – 5769; Цаган-Нур (у с. Урта-Харгана) (29.08.09) – 5656, Бол. Якши (08.08.06) – 7620, Хадатуй (29.08.09) – 7915, Мал. Якши (08.08.06) – 8659, Барун-Торей (09.08.06) – 9701, Ихе-Нор (29.09.09) – 10025, Саган-Нор (10.08.06) – 11147, Уту-Нур (29.08.09) – 13231, Цаган-Торум (08.08.06) – 13328, Гашкой (29.08.09) – 14745, Дорбон-Турум (09.08.06) – 15398
Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридный натриевый	Харанор (30.09.09) – 4043
Сульфатно-хлоридный натриевый	Кункур (11.08.06) – 6105, Хилганта (25.08.08) – 16849, Засулан (29.09.09) – 43501, Цаган-Нор (Борзинское) (30.09.09) – 66233, Дабаса-Нор (29.09.09) – 86000, Бабье (30.09.09) – 92959
Хлоридный натриевый	Улан-Нор (09.08.06) – 13201, Куджертай (30.08.09) – 13890, Ганга-Нор (30.09.09) – 27613, Горбунка (25.08.08)– 41336, Зун-Холво (10.08.06) – 45093, безымянное озеро в 2 км от оз. Корбун-Тологой-Нор (29.09.09) – 46842, Улан-Нор (29.09.09) – 49956, Хара-Торум (30.09.09) – 57471, Багча-Цаган-Нор (30.09.09) – 60402, Холво (30.09.09) – 88389, Горбунка (10.08.06) – 208103*, Бабье (24.08.08) – 263858, Борзинское (24.08.08) – 305710, Борзинское (30.09.09) – 329152

Примечания: В скобках после названия озера – дата отбора пробы;
*по данным О.А. Скляровой.

Зависимости между общей минерализацией и составом макрокомпонентов наиболее ярко выражены по натрию и хлору (рис. 4), при этом по натрию все фигуративные точки практически находятся на прямой линии. Это позволяет использовать его в качестве надежного показателя степени испарительного концентрирования питающих озера вод, в частности, при термодинамическом моделировании метаморфизации химического состава и озерной седиментации по мере сгущения рапы.

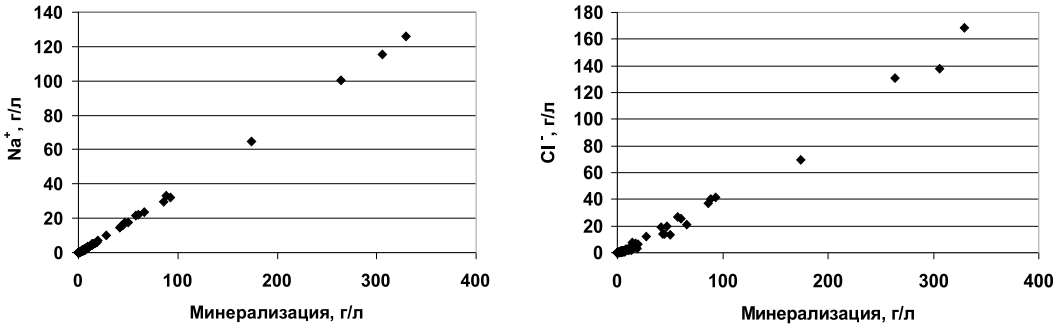


Рис. 4. Зависимость концентраций натрия и хлора от минерализации воды в соленых озерах Юго-Восточного Забайкалья

Многие авторы показали, что соленые озера являются концентраторами ряда микроэлементов (Li, Sr, F, P, Br, As, Se, W, U и некоторых других). То же характерно и для озер региона. Наиболее высокие концентрации, по нашим данным (химик-аналитик Хвостова Т.Е.), имел фтор (до 144 мг/л).

Ведущими процессами формирования гидрохимических характеристик соленых озер принято считать концентрирование рапы вследствие испарения и выпадение солей в осадок по достижению их растворимости, вследствие чего происходит направленная трансформация химического состава от карбонатного типа к сульфатному

и далее к хлоридному. Такая последовательность по схеме акад. Н.С. Курнакова, предложенной в первой трети прошлого столетия, объясняется осаждением солей по мере насыщения ими озерных вод, сначала наименее растворимых карбонатов кальция и магния, затем сульфатов кальция, натрия и т.д. Термодинамическими расчетами концентрирования пресных вод некоторых питающих соленые озера родников нами показано, что объяснить только этими процессами формирование химического состава часто невозможно [5, 7]. Необходимо учитывать гидробиологические процессы в самих озерах – продуцирование и деструкцию органических веществ и сульфатредукцию. С первыми связано обогащение озерных вод карбонатными компонентами, со вторым – удаление сульфатов из воды вследствие перевода серы в сульфидную форму и переход ее в виде сульфидов (преимущественно сульфида железа) в донные осадки. Протекание сульфатредукции в одном из озер подтверждает рис. 5, поскольку наличие пурпурных бактерий, использующих в процессе своей жизнедеятельности сульфидную серу в качестве донора электронов, наглядно свидетельствует о присутствии сероводорода в озерной воде.

Рис. 5. Бактериальный мат и пурпурные бактерии в прибрежной зоне озера Хоточей (50°18.402’с.ш., 114°57.816’в.д.). Фото 10.08.2013

Таким образом, соленые озера Юго-Восточного Забайкалья в рассматриваемую фазу атмосферного увлажнения, несмотря на общую для территории засушливость климатических условий, характеризуются широким диапазоном минерализации и разнообразием химического состава водных масс, что определяется особенностями водного баланса конкретного водоема и протекающих в нем абиотических и биотических процессов. В отсутствии озер собственно сульфатного типа, которые, по существующим представлениям, должны возникать на определенной стадии эвапоритизации водоемов, доминирующую роль могут играть продуцирование органического вещества и восстановление сульфатов непосредственно в водной толще.

Исследования выполнены при поддержке междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 38 «Минеральные озера Центральной Азии – архив палеоклиматических летописей высокого разрешения и возобновляемая жидкая руда».

Список литературы

1. Баженова О.И. Современная динамика озерно-флювиальных систем Онон-Торейской высокой равнины (Южное Забайкалье) // Вестник Томского гос. университета. – 2013. – № 371. – С. 171–177.

2. Вахнина И.Л., 2011. Древесно-кольцевой анализ периодичности засух в северной части Даурского экорегиона // Природоохранное сотрудничество: Россия, Монголия, Китай. – 2011. – № 2. – С. 26–29.

3. Вахнина И.Л. Древесно-кольцевая хронология по сосне обыкновенной в региональных условиях Восточного Забайкалья // Хвойные бореальной зоны. – 2013. – Т. 30, № 1–2. – С. 54–56.

4. Давыдова Н.Д. Динамика показателей степных геосистем Юго-Восточного Забайкалья в условиях глобальных изменений климата // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4. – С. 120–126.

5. Замана Л.В. Формирование и трансформация вод минеральных озер (на примере Забайкалья) // Докл. АН. – 2009. – Т. 428, № 3. – С. 382–385.

6. Замана Л.В. Соленые озера Забайкалья как индикаторы климатических изменений в северо-восточном секторе Центральной Азии // Социально-экономические проблемы развития приграничных регионов России-Китая-Монголии. – Чита: Экспресс-издательство, 2010. – С. 39–42.

7. Замана Л.В., Борзенко С.В. Гидрохимический режим соленых озер Юго-Восточного Забайкалья // География и природные ресурсы. – 2010. – № 4. – С. 100–107.

8. Кренделев Ф.П. Периодичность наполнения и высыхания Торейских озер (Юго-Восточное Забайкалье) // Докл. АН СССР. – 1986. – Т. 287. – № 2. – С. 396-400.

9. Куклин А.П., Цыбекмитова Г.Ц., Горлачева Е.П. Состояние водных экосистем озер Онон-Торейской равнины за 1983-2011 годы (Восточное Забайкалье) // Аридные экосистемы. – 2013. – Т. 19, № 3 (56). – С. 16–26.

10. Обязов В.А Изменения температуры воздуха и увлажненности территории Забайкалья и приграничных районов Китая // Природоохранное сотрудничество Читинской области (РФ) и Автономного района Внутренняя Монголия (Китай) в трансграничных экологических районах: материалы науч.-практ. конф. – Чита, 2007. – С. 247–250.

11. Обязов В.А. Изменение климата и гидрологического режима рек и озер в Даурском экорегионе // Проблемы адаптации к изменению климата в бассейнах рек Даурии: экологические и водохозяйственные аспекты / Сборник научных трудов Государственного природного биосферного заповедника «Даурский». – Чита: изд-во «Экспресс», 2012. – С. 24–45.

12. Скляров Е.В., Е.V., Меньшагин Ю.В., Данилова М.А., Склярова О.А. Минерализованные озера Забайкалья и Северо-Восточной Монголии: особенности распространения и рудогенерирующий потенциал // География и природные ресурсы. – 2011. – № 4. – С. 29–39.

13. Цыбекмитова Г.Ц., Белозерцева И.А. Гидрохимия соленых озер Онон-Борзинского междуречья (Забайкальский край) // Вода: химия и экология. – 2014. – № 2 (67). – С. 3–8.

УДК 634.965.2:634.93

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ И ГИБРИДИЗАЦИИ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

Иозус А.П., Морозова Е.В., Макаров В.М.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: phis@kti.ru

В статье приводятся результаты работ по селекции и гибридизации лиственных древесных пород с целью расширения их ассортимента для защитного лесоразведения в сухой степи Нижнего Поволжья. Дается обзор и результаты селекции тополей, ильмовых, дуба, клена и ясеня. Гибриды этих пород показали себя засухоустойчивее родительских видов. Они с успехом могут быть использованы при создании приовражных, полезащитных лесных полос и других защитных насаждений, на малопродуктивных бросовых землях в условиях засушливых юго-восточных районов нашей страны. По результатам исследований рекомендуется выявленные у гибридов полезные признаки закрепить в последующих поколениях повторными скрещиваниями. Большинство гибридов обладает гетерозисом, значительно снижающимся в последующих поколениях. Вследствие этого, через несколько поколений гибриды целесообразно обновлять путем повторных скрещиваний.

Ключевые слова: гибридизация, селекция, защитное лесоразведение, гибриды, лиственные древесные породы

MAIN RESULTS OF SELECTION AND HYBRIDIZATION OF THE DECIDUOUS TREES SPECIES FOR PROTECTIVE AFFORESTATION

Iozus A.P., Morozova E.V., Makarov V.M.

Reader of Kamyshin Tecnological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: phis@kti.ru

The article presents the results of breeding and hybridization of deciduous tree species to expand their range for protective afforestation in dry steppe the Lower Volga region. Provides an overview of the results and selection of poplars, elm, oak, maple and ash. Hybrids of these species proved to be more drought-tolerant than parental species. They can be successfully used in the creation priovrazhnyh, windbreaks and other protective plantations on low productive lands and wastelands in arid south-eastern regions of the country. It is recommended by results of researches revealed useful signs for hybrids fix in subsequent generations by repeated crossings. Most hybrids have heterosis,which has significantly declining in subsequent generations. Because of this, after a few generations it is advisable update the hybrids by repeated crossings.

Keywords: hybridization, selection, protective afforestation, hybrids, deciduous trees species

При создании защитных лесных насаждений в сухой степи Нижнего Поволжья используется сравнительно небольшой ассортимент древесных и кустарниковых пород. Для его расширения наряду с селекцией и интродукцией ценных форм и разновидностей большой интерес представляет межвидовая гибридизация. Высокая засухоустойчивость, нетребовательность к почвам выведенных форм делают перспективным гибридизацию при создании разнообразных защитных насаждений. При проведении гибридизационных работ с лиственными породами на Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ, начатых в 1955 г. И.В. Калининой, была поставлена дополнительная задача выведения быстрорастущих форм, не повреждающихся грибковыми заболеваниями и энтомовредителями.

Селекция тополей

Тополь является одной из основных пород защитного лесоразведения на орошаемых землях, а также в богарных условиях на легких песчаных почвах с близким залеганием грунтовых вод. Широкую известность в зоне защитного лесоразведения получили гибриды селекции А.В. Альбенского, П.Л. Богданова, А.С. Яблокова, Г.П. Озолина.

ВНИАЛМИ была проведена селекционно-интродукционная работа в Волгограде, Камышине, Куйбышеве, Кулунде с коллекцией тополей, насчитывающей около 100 видов, и даны рекомендации по использованию их в защитных насаждениях [1]. Однако с тех пор появилось много новых сортов отечественной и зарубежной селекции, возросли объемы работ по защитному лесоразведению, в первую очередь на орошаемых землях. Рекомендованные раньше гибриды по ряду причин не получили широкого распространения в Нижнем Поволжье [4].

Гибридизация тополей непосредственно для защитного лесоразведения без полива в зоне сухой степи на основе использования интродуцированного материала была проведена с привлечением широкого

ассортимента видов. С целью испытания и выделения перспективных гибридов на опорном пункте ВНИАЛМИ в 1980 г. заложена коллекция из 31 гибрида селекции А.В. Альбенского, а в 1983 г. – из 80 гибридов отечественной и зарубежной селекции. Наиболее выделяющиеся таксационные показатели гибридов в коллекции 1980 г. представлены в табл. 1, остальные гибриды занимают промежуточное положение.

Таблица 1

Выделяющиеся таксационные показатели роста гибридов тополя

Гибрид	Высота, м	Диаметр, см.
Наиболее высокие показатели		
бальзамический х берлинский 1181	8,7	11,6
московский х берлинский х краснонервный 1393	7,9	10,8
московский х краснонервный 1179	7,5	12,8
Наиболее низкие показатели		
белый х Боле 157	1,1	2,0
московский х краснонервный 1113	3,2	3,0

Селекция ильмовых

Программа гибридизации ильмовых определялась двумя факторами: возможностью использования растущих в Камышине молодых деревьев вяза приземистого в качестве материнских растений, а опылителями 25–30-летние вяз обыкновенный и берест (вяз листоватый). Опыляли типично женские цветки вяза приземистого без кастрации пыльников.

Из табл. 2 видно, что гибридные растения превышали по таксационным показателям родительские в первые годы после посадки. Однако под действием комплекса крайне неблагоприятных почвенно-климатических факторов через 10 лет отличия гибридов по росту в значительной степени нивелировались и практически не отличались от родительских форм.

Таблица 2

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм ильмовых

Вид, гибрид	Показатели			
	Высота, м	Диаметр, см	Сохранность, %	Плодоношение, балл
9 лет				
Вяз приземистый	5,1	11,6	86,2	1,5
Вяз Х Берест	5,3	11,3	75,0	2.0
Берест Х Вяз	5,6	10,7	70,2	2,0
Берест	5,3	10,9	86,3	1,7
11 лет				
Вяз приземистый	4,8	8,0	83,3	1,8
Вяз Х Берест	3,9	5,2	76,5	1,5
Берест Х Вяз	4,3	7,5	84,8	1,6
Берест	4,5	7,8	85,1	2,1
13 лет				
Вяз приземистый	6,3	14,9	22	0,7
Вяз Х Берест	5,6	15	25	1,0
Берест Х Вяз	5,6	12,9	15,5	0,5
Берест	5,8	13	31,6	0,9
14 лет				
Вяз приземистый	6,7	16,2	50	0,3
Вяз Х Берест	6,5	15,8	60	0,3
Берест Х Вяз	6,2	14,7	70	0,5
Берест	6,8	19,3	60	0,7

У гибридов с берестом листья значительно уширились и удлинились. Зацвели они в 8 лет, из семян выращено второе поколение; большое количество гибридных

сеянцев используется для производственных посадок.

Чернявская Т.А. [5] обнаружила в делении генеративных клеток у гибридов вяз приземистый х берест такие же нарушения, как и у форм материнского вида: крупнолистной, гладкокорой и длинноветвистой, выделенных В.А. Карговым как спонтанные гибриды вяза приземистого с берестом, сроки цветения которых совпадают в Нижнем Поволжье. У гибридов с берестом, сохраняется свойство давать пробковые наросты на стволах и ветвях.

Преимущество по росту гибридов вяза приземистого в молодом возрасте над контролем у деревьев более взрослых, не сохраняется. Листовая пластинка гибридов, помимо увеличения размеров, более равносторонняя, зубцы крупнее. Пыльца гибридов по сравнению с исходными видами по диаметру на 10–20 % крупнее.

Отличительными признаками гибридов вязов являются засухоустойчивость, выражающаяся в более высокой водоудерживающей способности листьев, меньшая восприимчивость к голландской болезни. В марте 1977 г. в Камышине было инфицировано спорами этого гриба (Ceratocystis ulmi (Buism)) 390 деревьев. Впоследствии среди зараженных экземпляров больных деревьев не оказалось.

И.В. Калинина [2] обнаружила уменьшение гетерозиса от поколения к поколению при самоопылении и предложила выращивать новые гибридные сеянцы с использованием лучших растений среди гибридов и лучших экземпляров в эко- и географоформах.

Селекция дуба

У дуба черешчатого имеются географическая, экологическая (ранняя и поздняя) и морфологическая формы.

Род делится на три подрода и одиннадцать секций [1]. Дуб черешчатый и красный относятся к двум подродам; дуб черешчатый однолетнего и дуб красный (северный) – двухлетнего созревания желудей. Гаплоидное число хромосом у первого – 24, второго – 29. Эти два факта могут затруднять опыление и развитие гибридов. У гибрида дуб красный х черешчатый оказалось 29 хромосом.

В Камышине дуб красный представлен молодыми экземплярами, выращенными из семян украинского происхождения. Наиболее сложным в их процессе выращивания гибридных семян является перезимовка созревающих желудей дуба красного.

Дуб черешчатый – медленнорастущая порода, дуб красный – быстрорастущая. Средняя высота гибридов дуба черешчатого 1960 г. посадки на 10 % превышала контрольные деревья, 1962 г. – на 16 и 1965 г. – на 4,6. По диаметрам гибриды 1960 г. превышали контроль на 38 %; в последующих скрещиваниях эта разница уменьшалась.

Сопоставим высоты и диаметры гибридных растений разных лет скрещиваний, произрастающих в одинаковых условиях (табл. 3).

Таблица 3

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм дуба

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	1987 г.	2003 г.	1987 г.	2003 г.
Посадка 1962 г.				
Черешчатый х красный	5,7	7,4	12,7	10,0
Красный х черешчатый	5,6	7,2	10,7	8,9
черешчатый	5,7	7,2	9,3	12,6
красный	4,7	7,0	6,6	
Посадка 1965 г.				
Черешчатый х красный	5,4	6,7	10,0	19,0
Красный х черешчатый	5,2	6,7	8,8	18,4
черешчатый	5,3	6,9	8,9	18,6
красный	4,4	6,7	12,6	11,5

Лучше всего дуб черешчатый опылять дубом красным. Водоудерживающая способность листьев и восприимчивость к заражению микозом исходных видов одинаковые.

Селекция кленов

Клены – спутники главных пород при создании лесных культур, лучшая примесь к дубу и ясеню европейскому при выращивании защитных насаждений. Клен ясенелистный – порода быстро растущая в молодости, пригодная для защитных насаждений юго-востока и Западной Сибири. Его недостаток – кривоствольность. Поэтому перед селекционерами была поставлена задача –

гибридизацией кленов увеличить зимостойкость европейских кленов и добиться стройности ствола клена ясенелистного.

В скрещиваниях использовались два местных вида (клен остролистный и татарский) и два североамериканских (серебристый и ясенелистный). Клен остролистный однодомный насекомоопыляемый вид, в щитке 7–13 цветков, иногда преобладают типично женские или мужские. Деревья отличаются наличием преимущественно женских или мужских цветков. Безуспешно опылять женские цветки, на «мужских» деревьях. Как показал наш опыт, для опыления можно использовать женские цветки, изолируя их, без кастрации неполноценных тычинок. Клен ясенелистный двудомный, клен серебристый и клен татарский – однодомные, с различными цветками в кисти.

Попытки опылять невысокие деревья клена ясенелистного в возрасте 25–30 лет оказались неудачны. После опыления клена ясенелистного пыльцой клена остролистного на молодом деревце формировалось много хороших семян.

При опылении клена остролистного пыльцой клена ясенелистного без кастрации пыльников в женских цветках, но с выщипыванием из кисти всех мужских и «промежуточных» завязь составляла 34%. Все гибриды похожи на материнский вид и не превышают его по высоте.

У клена остролистного х клен ясенелистный увеличилось число лопастей у листьев. Среднее число зубцов меньше у гибридов и почти такое же, как у опылителей. Уменьшилась длина и ширина листовой пластинки и длина черешка.

Среди 64 экземпляров обнаружено 6 обоеполых: в одной кисти цветки мужские, женские или даже обоеполые. Семена их всхожие, потомство обоеполое.

У клена остролистного пыльца крупнее, чем у клена ясенелистного. У гибрида клен остролистный х клен ясенелистный пыльца уменьшилась, а от реципрокного скрещивания – увеличилась.

Анализ таблицы 4 показывает, что клен остролистный х клен ясенелистный на 23–30% превышает свой контроль, а обратные гибриды – на 14%.

Таблица 4

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм клена

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	средняя	максимальная	средний	максимальный
Ясенелистный х остролистный	4,5	5,0	4,7	6,0
Остролистный х ясенелистный	4,5	5,1	4,9	6,5
Ясенелистный (контроль)	3,9	4,7	3,8	5,9
Остролистный (контроль)	3,4	4,8	2,9	4,6

Водоудерживающая способность листьев клена остролистного выше контроля, а при реципрокном скрещивании этого не наблюдается. Из семян гибридов кленов во многих хозяйствах выращивают сеянцы, используемые в защитных насаждениях.

Гибриды клена ясенелистного в третьем поколении приобрели новые качества: 17% семян по размерам и до 40% по весу соответствуют контролю. К тенденциям доминирования гибридов клена ясенелистного относятся: увеличение ширины сложного листа, изменение окраски однолетних побегов, увеличение ширины крылаток семян, укорачивание семенных кистей [3]. Для полного доминирования характерны: появление у некоторых растений листьев с простыми пластинками (потеря непарноперистости), стройность стволика и увеличение количества одноствольных растений. Доминирование закреплено в поколениях.

Новообразованиями являются увеличение количества устьиц вдвое по сравнению с контролем и наличием на листьях устьиц обоих видов.

У гибридов клен остролистный х клен ясенелистный параллельно изменениям реципрокного скрещивания изменился характер листа и увеличились его размеры.

Селекция ясеней

Перед селекционерами была поставлена задача – вывести в Камышине высокую засухоустойчивую и зимостойкую главную породу для защитных посадок Заволжья, Западной Сибири и Северного Казахстана. Поставленную задачу предполагалось решить скрещиванием ясеня европейского, ясеня маньчжурского, ясеня зеленого и пушистого из Северной Америки. Эти виды выращены в Камышине из семян, полученных непосредственно из Северной Америки.

В этих скрещиваниях участвовали виды из третьей секции рода: зеленый, опушенный (пенсильванский) и из четвертой – маньчжурский и обыкновенный (европейский). Американские ясени (зеленый

и пушистый) двудомны, ясень европейский и маньчжурский – однодомны. Опыление старых деревьев ясеня европейского пыльцою американских за ряд лет не удалось. Неудачным было опыление цветков на молодых деревьях ясеня маньчжурского. На десятилетних экземплярах ясеня зеленого после опыления пыльцою ясеня европейского сформировались семена. Внешне хорошие семена взошли плохо, и из многих тысяч их удалось вырастить только 26 гибридных сеянцев.

Гибриды-семилетки хорошо плодоносили. Среди девятилетних растений выделялись лучшие растения с высотой 4,2 м и диаметром 4 см. Среди них не было заметного расщепления по морфологическим признакам. В 1952 г. И.В. Калининой установлено уменьшение транспирации ясень зеленый х ясень европейский на 30% сравнительно с контролем.

В Камышине под влиянием идей И.В. Мичурина была проведена работа и по вегетативной гибридизации ясеня зеленого ясенем европейским и маньчжурским и обратно. У некоторых растений ясеня европейского сократилось количество листочков сложного листа до 2–3 пар (обычно их бывает 5–8), и они приобрели такой же блестящий оттенок, как и у ясеня зеленого.

У гибридов в первых плодоношениях всхожесть семян была низкой, до 2,5%. В последующем поколении она повысилась до 45–80%.

В табл. 5 видны преимущества гибридов ясеня европейского над своим контролем.

Таблица 5

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм ясеня, возраст 20 лет

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	средняя	максимальная	средний	максимальный
Европейский х зеленый	4,6	5,8	5,2	6,9
Зеленый х европейский	3,1	4,1	2,8	5,0
Ланцетный х обыкновенный	4,4	5,7	3,1	4,8
Зеленый (контроль)	2,7	3,4	2,4	3,8
Европейский (контроль)	2,1	2,4	1,7	2,1
Ланцетный (контроль)	3,6	4,3	2,1	2,6

Гибриды показали себя засухоустойчивее исходных видов, водоудерживающая способность их листьев была выше контроля. Они с успехом могут быть использованы при создании приовражных и полезащитных лесных полос, в массивных насаждениях на малопродуктивных бросовых землях в условиях засушливых юго-восточных районов нашей страны.

Выводы

Таким образом, в сухой степи Нижнего Поволжья половая гибридизация лиственных древесных пород в пределах одного рода осуществляется успешно, хотя завязываемость семян не всегда достаточно высока. Для успешного скрещивания материнские деревья должны быть более молодыми, чем опылители. Необходим селекционный отбор гибридных сеянцев для дальнейшего выращивания и размножения на конкретные признаки, полезные для защитного лесоразведения с отбраковкой неполноценных.

Установлено, что большинство полученных гибридов обладает гетерозисом, который в последующих поколениях при неконтролируемом опылении значительно снижается. Вследствие этого через несколько поколений гибриды целесообразно обновлять путем повторных скрещиваний, как и в сельском хозяйстве. Также необходимо разработать эффективные технологии вегетативного размножения селекционного гибридного материала для сохранения полученного эффекта гетерозиса.

Список литературы

1. Каргов В.А., Долгих А.А. Предложения по использованию гибридных тополей для создания полезащитных лесных полос в степной зоне Поволжья и Западной Сибири. – Волгоград, 1974. – 16 с.

2. Калинина И.В. и др. Рост гибридов клена, вяза и ясеня селекции ВНИАЛМИ в лесных полосах. Бюлл. ВНИИ агролесомелиорации, вып. 1 (26). Волгоград, 1978. – С. 18–21.

3. Краснова Т.С. Морфологические особенности гибридов кленов и ясеней. Бюлл. ВНИИ агролесомелиорации, вып. 9. Волгоград, 1971. – С. 34–36

4. Озолин Г.П., Маттис Г.Я., Калинина И.В. Селекция древесных пород для защитного лесоразведения. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 152 с.

5. Чернявская Т.А. Процесс образования пыльцы у различных форм и гибридов вяза приземистого. Бюлл. ВНИИ агролесомелиорации, вып. 1 (26), Волгоград, 1978. – С. 12–14.

УДК 634.965.2:634.93

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ И ГИБРИДИЗАЦИИ ХВОЙНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В СУХОЙ СТЕПИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

[1]Морозова Е.В., [1]Иозус А.П., [2]Зеленяк А.К.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: phis@kti.ru;

[2]Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, Волгоград

В статье приводятся результаты работ по селекции и гибридизации хвойных древесных пород с целью расширения их ассортимента, повышения устойчивости и долговечности для защитного лесоразведения в сухой степи Нижнего Поволжья. Дается обзор и результаты селекции лиственницы и сосны. Адаптация гибридов оказывается выше родительских видов, в результате чего гибридный посадочный материал отличается большей устойчивостью и долговечностью в защитных насаждениях сухой степи. Создание лесосеменной базы хвойных пород для защитного лесоразведения на крайнем юго-востоке европейской территории России позволяет повысить долговечность защитных лесных насаждений в 1,5–2 раза. По результатам исследований для хвойных пород, используемых в защитном лесоразведении в сухой степи Нижнего Поволжья, рекомендуется наряду с селекцией методом гибридизации, проводить отбор плюсовых деревьев, перспективных популяций, проверку их по потомству и внедрение на селекционные семенные плантации.

Ключевые слова: гибридизация, селекция, защитное лесоразведение, гибриды, хвойные древесные породы

MAIN RESULTS AND PROSPECTS OF SELECTION AND HYBRIDIZATION OF THE CONIFERS TREES SPECIES FOR PROTECTIVE AFFORESTATION IN DRY STEPPE OF THE LOWER VOLGA REGION

[1]Morozova E.V., [1]Iozus A.P., [2]Zelenyak A.K.

[1]Reader of Kamyshin Tecnological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: phis@kti.ru;

[2]ALL-Russian Research Institut of Agroforest Melioration, Volgograd

The article presents the results of breeding and hybridization of coniferous tree species to expand their range, increase stability and durability for protective afforestation in dry steppe the Lower Volga region. Provides an overview and results of selection of larch and pine. Adaptation of hybrids is higher than the parental species, resulting in a hybrid planting material is characterized by greater stability and durability of protective plantations in dry steppe. Creating the seed base softwood for protective afforestation in the extreme southeast of European Russia can increase the longevity of protective forest plantations in 1,5–2 times. According to the research for coniferous species used in the protective afforestation in dry steppe of the Lower Volga region, it is recommended, along with the selection of a method of hybridization, for the selection of plus trees, perspective populations, checking their progeny for selection and implementation in the seed orchards.

Keywords: hybridization, selection, protective afforestation, hybrids, coniferous trees species

Защитные лесные насаждения в степных и полупустынных районах страны являются средством многофункционального воздействия на среду. Однако эффективность защитного лесоразведения в этих регионах недостаточно высока в связи с суровыми зимами и жесткими засухами. В этих условиях наряду с селекцией и интродукцией большой интерес представляет межвидовая гибридизация.

Для защитного лесоразведения из рекомендуемых древесных пород [3, 4, 5] 69 являются интродуцентами: 18 – европейские виды, из США – 39, стран Ближнего Востока – 7, Сибири – 4, Кавказа и Дальнего Востока (территории СССР) – 4 и среднеазиатских республик – 3 (табл. 1). Из 69 видов селекционерам необходимо было отобрать лучшие географические формы и вывести ценные гибриды.

Выделим основные регионы нашей страны, используемые в защитном лесоразведении – это регионы с менее лесопригодными почвами и климатом: Заволжье, правобережье Нижней Волги, Западная Сибирь и Восточная Сибирь (процент экзотов соответственно 70, 61, 54 и 64). [1]

В ассортимент защитных посадок этих районов необходимо включать породы, длительно проверенные отбором, например, североамериканские: тополи (канадский, бальзамический), ясени (зеленый и пушистый), клены (ясенелистный, серебристый), акация белая, смородина золотистая, гледичия и др.

Включение инорайонных пород и экзотов в защитные посадки бывает наиболее успешно, когда они выращиваются большими группами, так как при этом обеспечиваются нормальное оплодотворение, плодоношение и дальнейшая адаптация вида с образованием форм.

Таблица 1

Численность видов, рекомендованных для посадок в защитном лесоразведении по регионам

Регионы защитного лесоразведения	Число видов для защитного лесоразведения			Происхождение экзотов				
	всего	Из них экзотов и инорайонных	%	США	Европа	Кавказ	Д.Восток, Ср. Азия, Сибирь	Другие регионы
Заволжье	23	16	70	7	6	2	1	-
Правобережье Нижней Волги	26	16	61	6	6	1	1	2
Прикаспийская низменность	18	8	44	5	-	1	2	-
Западная Сибирь	26	14	54	5	2	-	6	1
Восточная Сибирь	25	16	64	5	6	-	5	-

В связи с тем, что для защитного лесоразведения в регионах юго-востока европейской части России, Западной и Восточной Сибири использовалось небольшое количество пород, в 1937 г. в г. Камышин Волгоградской области были начаты работы по селекции древесных пород, в том числе хвойных. К этому времени уже был накоплен опыт гибридизации и селекции лиственниц.

Селекция лиственниц

Для межвидовой гибридизации лиственниц рекомендуются 18 видов, в том числе китайско-гималайские, североамериканские и европейско-сибирские, гаплоидное число хромосом – 12.

В Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ при селекции лиственницы были использованы сибирская, европейская, японская лиственницы, отличающиеся формой и размерами семенных чешуй, опушением и плотностью их, оттенками хвои, окраской женских шишечек, окраской и опушением одногодичных побегов, характером крон, толщиной сучьев, чешуйчатостью коры, стройностью ствола и характером роста. [5]

В результате межвидовых скрещиваний было выращено много сеянцев.

При изучении доминирования признаков у потомства гибридов выделили «нейтральные», несущественные для жизни в условиях юга лесной зоны, признаки. При опылении японской лиственницы сибирской и европейской лиственницей у гибридов доминирует окраска побегов текущего года и сизая хвоя опылителя.

Явное преимущество (неполное доминирование) в росте в возрасте 5 лет имеют гибриды лиственницы сибирской. У гибридов лиственница сибирская х лиственница европейская в характере крон наблюдается доминирование узкокронности лиственницы сибирской. У гибридов лиственница сибирская х лиственница японская отмечено ежегодное подмерзание побегов. Зацвели гибриды в 5–6 лет, а с 9–10 лет сформировались всхожие семена.

Формирование некоторых признаков гибридов лиственницы на примере лиственница сибирская х лиственница японская идет постепенно. Данные роста всех гибридов в возрасте 22 и 40 лет показали, что можно выращивать семенные насаждения, превышающие контроль по высоте и диаметру на 25–30 % (табл. 2).

Таблица 2

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм лиственницы

Вид, гибрид	Количество, шт.	Высота, м		Диаметр, см	
		средняя	максимальная	средний	максимальный
1	2	3	4	5	6
22 года					
Европейская х японская	30	11,8	14,1	11,9	19,5
Европейская х сибирская	6	8,8	10,1	10,8	14,5
Европейская х японская	16	7,9	9,4	8,7	10,8
Сибирская х японская	31	11,4	13,2	11,9	18,3

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Сибирская х европейская	6	10,0	11,0	13,0	15,9
Сибирская (контроль)	18	9,2	11,3	8,5	11,8
Европейская (контроль)	2	10,3	12,2	11,5	14,1
40 лет					
Европейская х японская	20	22,0	24,0	20,1	32,0
Европейская х сибирская	1	-	20,0	-	28,0
Европейская х японская	16	19,0	22,0	19,1	28,0
Сибирская х японская	22	22,0	22,0	20,6	28,0
Сибирская х европейская	4	20,0	22,0	22,0	27,0
Сибирская (контроль)	2	18,0	20,0	18,0	28,0
Европейская (контроль)	2	18,0	18,0	17,0	18,0

К сожалению, большая часть селекционного посадочного материала лиственниц к настоящему времени утрачена. Коллекционный участок лиственниц в дендрарии Нижневолжской станции ВНИАЛМИ был уничтожен пожаром в 2010 г., что, однако, не снижает ценности и результатов проведенного опыта по гибридизации лиственниц для защитного лесоразведения.

Селекция сосен

Работа по гибридизации сосен была начата И.В. Калининой в 1955 г. в Камышине [1, 2]. Использовали при скрещивании хорошо растущие в этом районе сосну крымскую, входящую в одну секцию с сосной обыкновенной, и сосной Банкса, из соседней секции, имеющих одинаковое число хромосом. «Матерью» использованы растения 20-летнего возраста, опылителями – 40-летнего, ранее выделенные как «элита» в насаждениях по хорошим качествам. После нескольких лет опыления сосны обыкновенной пыльцою сосны крымской и сосной Банкса установлено, что скрещивание во втором случае успешнее.

Использование сосны Банкса материнским видом признано нецелесообразным, так как стволы ее растут кривыми и быстрый рост в первые годы жизни резко замедляется в дальнейшем.

Среди выращенных гибридных сеянцев был проведен первоначальный отбор, и из лучших создано насаждение с размещением 2×2 м; измерялся прирост растений по высоте и диаметру, велись физиологические наблюдения.

В 18–19-летнем возрасте у гибридов выявлены колебания средней и максимальной высоты во всех комбинациях (табл. 3). Наибольшее увеличение высоты (40% по отношению к опылителю) оказалось у сосны обыкновенной х сосна Банкса и сосны обыкновенной х сосна крымская; у сосны крымской х сосна обыкновенная и сосны крымской х сосна Банкса увеличение высоты достигало 16–25%. Изучение гибридов сосен обыкновенная, крымская и Банкса показало, что скрещиваниями можно улучшить рост в высоту популяций гибридов сосны обыкновенной на 10–18%, сосны крымской – до 30% по сравнению с контролем.

Таблица 3

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм сосны

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	средняя	максимальная	средний	максимальный
1	2	3	4	5
18 лет				
Обыкновенная х Банкса	7,3	8,3	12,2	14,2
Обыкновенная х крымская	7,7	9,7	12,2	14,6
Крымская х обыкновенная	5,6	7,1	11,7	16,1
Крымская х Банкса	5,3	7,2	11,5	16,2
Обыкновенная (контроль)	7,3	8,3	13,0	15,4
Крымская (контроль)	4,3	5,7	9,4	16,0
Банкса (контроль)	4,5	6,3	8,5	12,9
40 лет				
Обыкновенная х крымская	14,8	16,9	20,0	22,9

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
Крымская х обыкновенная	12,2	14,0	19,1	23,0
Обыкновенная (контроль)	13,2	15,1	18,4	23,1
Крымская (контроль)	12,0	14,5	14,1	21,2

У сосны обыкновенной х сосна крымская усиливался рост боковых побегов, и почти на 25% увеличивалась ширина кроны.

В табл. 4 представлены данные о жизнеспособности семенного гибридного потомства. Они растут как семенное насаждение гибридных саженцев, и рядом с ними находится их контроль – саженцы, выращенные из семян, собранных с деревьев, на которых проводилось скрещивание.

Таблица 4

Жизнеспособность семенного потомства сосны

Вид, гибрид	Взошло семян к посеву, %	Сеянцев, %	
		к всходам	к числу семян
Обыкновенная х крымская	13,4	54,4	7,3
Крымская х обыкновенная	11,1	66,3	7,4
Обыкновенная (контроль)	17,8	72,1	12,8
Крымская (конроль)	19,9	55,5	11,0

В Камышине сформировалась новая, гибридная сосна, возможная к продвижению на север, в лесостепь. Это очень ценно и потому, что у гибридных растений лучшая против контроля водоудерживающая способность хвои при засухах, а интенсивность транспирации ниже почти в 1,5 раза.

Выводы

Создание лесосеменной базы хвойных пород для защитного лесоразведения на крайнем юго-востоке европейской территории России позволяет повысить долговечность защитных лесных насаждений в 1,5–2 раза.

Изложенные выше материалы показывают, что половая гибридизация древесных пород в пределах одного рода осуществляется успешно, хотя завязываемость семян не всегда достаточно высока. Адаптация (жизненность) гибридов оказывается выше родительских видов вследствие повышения генетического разнообразия, объединения наследственных возможностей двух видов, в результате чего гибридный посадочный материал отличается большей устойчивостью и долговечностью в защитных насаждениях сухой степи.

Выявленные появившиеся у гибридов полезные признаки необходимо закрепить в последующих поколениях повторными скрещиваниями. Большинство гибридов обладает гетерозисом, который в последующих поколениях значительно снижается. Вследствие этого через несколько поколений гибриды целесообразно обновлять путем повторных скрещиваний. Также необходимо разработать эффективные технологии вегетативного размножения селекционного гибридного материала для сохранения полученного эффекта гетерозиса.

По результатам исследований для хвойных пород, используемых в защитном лесоразведении в сухой степи Нижнего Поволжья, также рекомендуется наряду с селекцией методом гибридизации, проводить отбор плюсовых деревьев, перспективных популяций, проверку их по потомству и внедрение на селекционные семенные плантации.

Список литературы

1. Маттис Г.Я., Крючков С.Н, Мухаев Б.А. Семеноводство древесных пород для степного лесоразведения. – М.: Агропромиздат, 1986. – 215 с.

2. Иозус А.П., Калинина И.В. Итоги и перспективы селекции и гибридизации на Нижневолжской станции по селекции древесных пород // Вековой опыт формирования лесных пород экосистем в агроландшафтах засушливого пояса России. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2003. – С. 40–46.

3. Иозус А.П., Морозова Е.В., Зеленяк А.К. Селекционный отбор сосны по генетическому разнообразию семенного потомства в условиях сухой степи Нижнего Поволжья // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: www.science-education.ru/118-14325.

4. Маттис Г.Я., Павловский Е.С., Калашников А.Ф. и др. Справочник агролесомелиоратора. Учебное пособие. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 248 с.

5. Озолин Г.П., Маттис Г.Я., Калинина И.В. Селекция древесных пород для защитного лесоразведения. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 152 с.

УДК 634.965.2:634.93

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ВЯЗА В ПИТОМНИКАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

Морозова Е.В., Иозус А.П.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: phis@kti.ru

В степной зоне сосредоточен основной объем агролесомелиоративных работ в нашей стране. Основными лимитирующими климатическими факторами для роста растений в степной зоне являются сумма радиации, тепло и относительная влажность воздуха. В статье рассматривается влияние теплообеспеченности и относительной влажности воздуха на развитие сеянцев вяза в лесных питомниках степной зоны. Для установления закономерности влияния климатических факторов на развитие сеянцев вяза были использованы методы регрессионного анализа. В результате обработки опытных данных установлено, что зависимость между теплообеспеченностью и развитием сеянцев вяза лучше всего описывается уравнениями показательного (экспоненциального) типа. На основе уравнений такого типа построена многофакторная регрессионная модель зависимости развития сеянцев вяза от климатических факторов. Полученные результаты могут служить основой для научного обоснования выхода посадочного материала в питомниках в зависимости от географического положения мест выращивания.

Ключевые слова: сеянцы, вяз, регрессионный анализ, теплообеспеченность, относительная влажность воздуха, климатические факторы, развитие, питомник

THE USE OF THE REGRESSION ANALYSIS TO STUDY THE IMPACT OF THE CLIMATIC FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF ELM'S SEEDLINGS IN NURSERIES OF THE STEPPE ZONE

Morozova E.V., Iozus A.P.

Reader of Kamyshin Tecnological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: phis@kti.ru

In the steppe zone is concentrated the bulk of works on agroforestry in our country. The amount of radiation, the solar heat and the relative air humidity are the main limiting climatic factors for the growth of plants in the steppe zone. The article examines the impact of the thermal conditions and relative air humidity on development of the elm's seedlings in forest nurseries of the steppe zone. The methods of regression analysis were used to establish regularities of influence of the climatic factors on the development of elm's seedlings. As a result of handling empirical data found that the relationship between the availability heat and the development of elm's seedlings is best described by equations exponential type. The multifactor regression model of dependence of the development of elm's seedlings from climatic factors was created on basis of the equations of this type The results can serve as a basis for the scientific substantiation of the yield of planting material in nurseries, depending on the geographical location of places of cultivation.

Keywords: seedlings, elm, regression analysis, solar heat, relative air humidity, climatic factors, development, nursery

Необходимыми условиями жизни растений являются питательные вещества, влага, газовый состав и влажность воздуха, свет и тепло. Для сеянцев древесных пород, выращиваемых в лесных питомниках, наукой и практикой [1, 3, 4] установлены оптимальные параметры большинства этих факторов, которые удовлетворяются за счет местных естественных климатических ресурсов и применения специальной агротехники.

В современных орошаемых питомниках в любых географических пунктах питательный, водный и газовый режимы являются относительно легко регулируемыми земными факторами, ни один из этих условий жизни сеянцев не может объективно лимитировать продуктивность лесных питомников в разных географических пунктах выращивания.

Труднее поддаются регулированию космические условия роста растений – свет, тепло и относительная влажность приземистого слоя. К.А. Тимирязев [6] указывал: «... предел плодородия данной площади земли определяется не количеством удобрения, которое мы могли бы ей доставить, не количеством влаги, которою мы ее оросим, а количеством световой энергии, которую посылает на данную поверхность солнце».

От количества световой энергии, как известно, зависят теплообеспеченность и в большой степени относительная влажность воздуха приземного слоя почвы, которые определяют возможный предел продуктивности питомников в географическом аспекте.

Рассмотрим влияние этих факторов на продуктивность лесных питомников в степной зоне, в которой сосредоточен основной объем агролесомелиоративных работ в нашей стране.

Степная зона России простирается длинной, сравнительно узкой полосой от западной границы до предгорий Алтая на востоке, в связи с этим изменения основных составля-

ющих климата: радиационный баланс, сумма активных температур, длина вегетационного периода – более контрастно выражены в направлении с запада на восток, чем с севера на юг. Фотосинтетически активной радиации в пределах степи достаточно для развития полевых культур. Таким образом, основными лимитирующими факторами для роста растений в степной зоне являются сумма радиации, тепло и относительная влажность воздуха.

Имеющиеся литературные данные [1, 3, 4] показали, что сеянцам каждой породы, независимо от мест выращивания для прохождения биологических циклов роста и развития за вегетационный период, нужна определенная, биологически потребная сумма температур, складывающаяся из среднесуточных температур больше + 10 °С за период от начала появления всходов до закладки верхушечной почки. Для однолетних сеянцев сосны она ориентировочно равна 3000–3100°, вяза обыкновенного – 2900–3000°, березы – 2600–2700°, ясеня зеленого – 1600–1700° и т.д. Из этого следует, что биологические возможности сеянцев древесных пород могут быть полностью использованы с получением максимальной массы в географических районах, достаточно обеспеченных тепловыми ресурсами. Там же, где теплообеспеченность местности ниже биологической потребности, однолетние сеянцы древесных пород преждевременно закладывают верхушечные почки и заканчивают рост, не достигая биологически возможной величины. В таких районах обосновано применение теплиц с полиэтиленовым покрытием для искусственного удлинения вегетационного периода.

Вторым важным фактором, определяющим возможный рост древесных растений в питомниках, является относительная влажность воздуха. О влиянии роли этого метеорологического элемента на фотосинтез указывал К.А. Тимирязев [7]. Установлено, что относительная влажность оказывает влияние на рост растений в сочетании с температурой. Так, при низкой относительной влажности и температуре 20–25 °С наступает депрессия фотосинтеза, в то время как при высокой относительной влажности (70–90 %) депрессия наступает лишь при температуре 40–45 °С.

В задачу исследований входило изучение зависимости роста сеянцев вяза от теплообеспеченности мест выращивания.

Для этой цели был проведен посев семян вяза приземистого в двух географических пунктах степной зоны – в Шахматовском опытно-производственном лесопитомнике Оренбургской области и питомнике ВНИАЛМИ (г. Камышин).

Обыкновенные черноземы Шахматовского питомника имеют легкий механический состав, содержат 4–5 % гумуса. Средняя многолетняя температура воздуха составляет 5 °С, среднемноголетнее количество осадков в год – 315 мм, относительная влажность воздуха за вегетационный период (май – октябрь) – 61 %, сумма температур выше 10°С – около 2500°, радиационный баланс – 43,7 ккал/см^2 в год.

Опытный питомник ВНИАЛМИ представляет собой искусственно построенный участок для выращивания сеянцев в бетонированных грядках, заполненных плодородным растительным грунтом светло-каштанового типа легкого механического состава, содержащим около 3 % гумуса. Среднемноголетняя температура воздуха составляет + 7,6 °С, количество осадков 318 мм, относительная влажность воздуха за период вегетации (май – октябрь) – 52 %, сумма температур выше + 10° – около 3300°, радиационный баланс – 50,1 ккал/см^2 в год.

Агротехника выращивания сеянцев вяза в обоих пунктах не имела отличий. Она включала посев одной партией семян с одинаковой нормой, схемой и нагрузкой сеянцев на единицу площади, подкормку и полив в объеме рекомендуемого оптимума.

На опытных участках ежемесячно определяли сухую массу и высоту сеянцев. Биометрические исследования сопровождались анализом температур за период выращивания (табл. 1).

Таблица 1

Сухая масса и высота сеянцев вяза приземистого в сезонном цикле в зависимости от теплообеспеченности пунктов выращивания

месяц	с. Шахматовка			г. Камышин		
	Сумма температур выше 10 °С	Относительная влажность воздуха, %	Сухая масса 10 сеянцев, г.	Сумма температур выше 10 °С	Относительная влажность воздуха, %	Сухая масса 10 сеянцев, г.
1	2	3	4	5	6	7
V	390	52	0,1	446	62	3,1
VI	853	74	1,6	953	64	9,0
VII	1450	74	4,4	1625	58	14,7

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
VIII	1991	63	11,4	2282	50	26,0
IX	2310	63	23,4	2757	63	32,2
среднее	1399	65	8,18	1691	59	17

Для установления зависимости сухой массы сеянцев вяза приземистого от теплообеспеченности рассмотрели основные виды уравнений парной регрессии: линейное, экспоненциальное и логарифмическое (табл. 2). Для каждого варианта опыта коэффициенты для уравнений зависимости массы от фактической теплообеспеченности вычислили методом наименьших квадратов [2, 5].

Таблица 2

Уравнения зависимости прироста сухой массы сеянцев вяза приземистого (y) от суммы температур выше + 10 °С (T)

Вид уравнения регрессии	с. Шахматовка		г. Камышин	
	уравнение	коэффициент детерминации R^2	уравнение	коэффициент детерминации R^2
линейное	$y = 0,0109T - 7,1135$	0,8187	$y = 0,0126T - 3,3659$	0,9866
логарифмическое	$y = 10,585 \ln T - 66,629$	0,6443	$y = 15,378 \ln T - 93,746$	0,8922
экспоненциальное	$y = 0,0768e^{0,0026T}$	0,9215	$y = 2,7134e^{0,001T}$	0,9375

В результате обработки опытных данных установлено, что зависимость прироста сухой массы вяза от теплообеспеченности мест выращивания наиболее хорошо (с достоверностью аппроксимации $R > 0,96$) описывается уравнением экспоненциального типа (табл. 2, рисунок):

$$y = A \cdot e^{kT}, \quad (1)$$

где y – масса сеянцев; A – свободный член; k – коэффициент;
T – сумма температур больше + 10 °С за период выращивания.

Расчеты подтверждают тесную корреляционную связь роста сухой массы сеянцев вяза от температуры (корреляционное отношение 0,96–0,99).

Графики накопления сухой массы у сеянцев вяза по каждому варианту выращивания (рисунок) показывают, что при одной и той же температуре прирост органической массы сеянцев в питомнике ВНИАЛМИ отличается по сравнению с Шахматовским питомником. Можно предположить, что это объясняется влиянием относительной влажности воздуха.

Учитывая фактор влажности воздуха, путем изменения в уравнении (1) коэффициента k и свободного члена A, функционально с ним связанных, получим общее уравнение зависимости органической массы сеянцев от двух трудноуправляемых климатических факторов – суммы температур выше + 10 °С и относительной влажности воздуха пунктов выращивания. Уравнение (1) путем логарифмирования обеих его частей было преобразовано к виду:

$$\ln y = \tilde{A}(w) + k(w)T, \quad (2)$$

где y – масса сеянцев; $\tilde{A}$(w), $k(w)$ – функции, зависящие от относительной влажности воздуха; T – сумма температур больше + 10 °С за период выращивания.

В результате расчетов методами регрессионного анализа [2] получили уравнение прироста органической массы сеянцев вяза

$$\ln y = (0,44 - 0,44w) + 10^{-4}(39,1 - 0,07w)T, \quad (3)$$

где y – прирост массы сеянцев вяза; w – средняя относительная влажность воздуха за вегетационный период; T – сумма температур выше + 10 °С за вегетационный период.

Используя полученные уравнения, можно прогнозировать выход органической массы сеянцев вяза в различных географических точках в зависимости от их теплообеспеченности и средней относительной влажности воздуха за вегетационный период. Исследованиями установлено, что выход стандартных сеянцев при одной и той же массе их на единице площади находится в большой зависимости от густоты растений, т.е. величины площади питания. Для вяза, например, 75% стандартного посадочного материала можно получить при густоте 600 шт. на 1 га

питомника. При такой густоте посадки построенные уравнения регрессии должны быть справедливы для орошаемых питомников степной зоны (табл. 3).

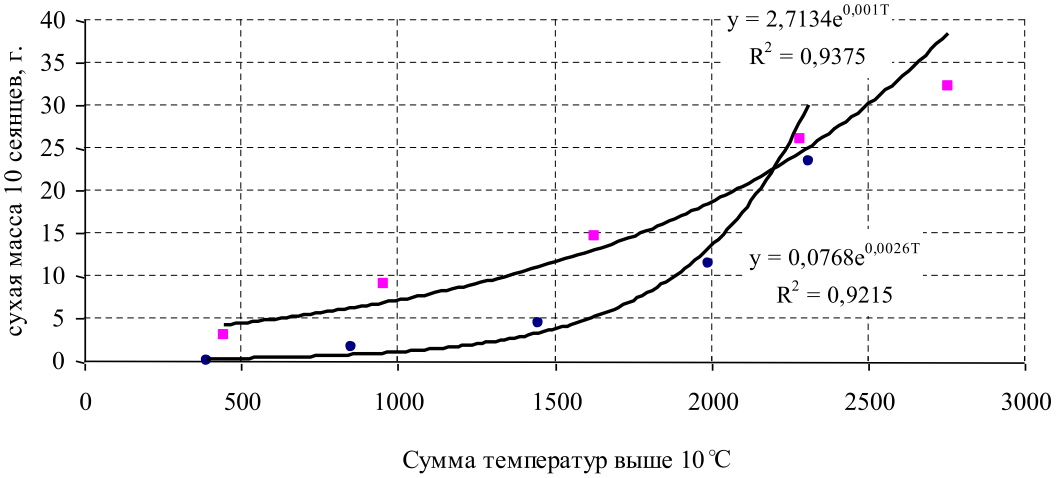


Диаграмма рассеяния и уравнение регрессии (с коэффициентом детерминации R^2), описывающее зависимость сухой массы сеянцев вяза от теплообеспеченности: 1 – г. Камышин, 2 – с. Шахматовка

Таблица 3

Продуктивность однолетних сеянцев вяза в разных географических пунктах

Пункты выращивания	Сумма температур выше + 10 °С	Средняя относительная влажность воздуха за вегетационный период	Продуктивность сухой массы, ц/га
Актюбинск	2740	52	33
Волгоград	3300	52	120
Камышин	3120	53	100
Куйбышев	2600	60	49,5
Оренбург	2590	56	33
Павлодар	2450	59	29
Ростов	3200	56	135
Саратов	2870	55	62
Уральск	2820	55	59
Целиноград	2290	58	22

Выводы

При высокой агротехнике выращивания сеянцев в открытом грунте основными факторами, лимитирующими продуктивность питомников в различных географических районах, являются сумма активных температур и относительная влажность воздуха.

Установленные математические связи прироста органической массы сеянцев вяза от основных климатических факторов теплообеспеченности и относительной влажности воздуха позволили построить уравнения выхода посадочного материала в зависимости от этих климатических факторов.

Полученные результаты могут служить основой для научного обоснования выхода посадочного материала в лесных питомниках в зависимости от географического положения мест выращивания.

Список литературы

1. Байтулин И.О. Создание лесного питомника и технология выращивания посадочного материала. – Костанай: Костанайполиграфия, 2009. – 48 с.

2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 366 с.

3. Маттис Г.Я. Интенсификация выращивания посадочного материала для защитного лесоразведения. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 144 с.

4. Новосельцева А.И., Смирнов Н.А. Справочник по лесным питомникам. –М.: Лесная промышленность, 1983. – 280 с.

5. Стрижов В.В., Крымова Е.А. Методы выбора регрессионных моделей. – М.: ВЦ РАН, 2010. – 60 с.

6. Тимирязев К.А. Избранные сочинения по хлорофиллу и усвоению света растением. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1948. – 360 с.

УДК 502.5+556.5.+631.4+634.956

ОЗЕРО КЕНОН: СОСТОЯНИЕ, ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ БАССЕЙНА

Пак Л.Н., Бобринев В.П., Усманова Л.И.

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, e-mail: pak_lar@bk.ru

Рассмотрено современное состояние озера Кенон и его прибрежной территории. Выявлены причины их загрязнения. Приведен комплекс наиболее дешевых и экологически безвредных мероприятий по защите земель бассейна оз. Кенон и самого водоема от загрязнений, который включает выделение водоохраной зоны, создание прибрежных защитных полос и проведение организационно-хозяйственных, лесомелиоративных и агротехнических мероприятий.

Ключевые слова: оз. Кенон, бассейн, загрязнение, эрозия, водоохранная зона, прибрежная защитная полоса, приводораздельный, присетевой и гидрографический фонды

THE LAKE KENON: STATUS, LAMELLIBRACHIA POOL

Pak L.N., Bobrinev B.N., Usmanova L.I.

Institute of natural resources, ecology and Cryology of SB RAS, Chita, e-mail: pak_lar@bk.ru

Considers the current state of the lake Kenon and its coastal areas. Identified causes of contamination. Given the complex is the cheapest and most environmentally friendly measures for the protection of the lands of the basin oz. Kenon and the reservoir from contamination, which includes the allocation of the water protection zone, the establishment of coastal protective strips and the conduct of organizational, economic, forest reclamation and farming activities.

Keywords: oz. Kenon, pool, pollution, erosion, water protection zone, coastal protective strip, prepodovateley, primeval and hydrographic funds

Город Чита – это один из тех уникальных городов России, которого природа щедро наделила разнотипными водоемами. Река Ингода, река Читинка и озеро Кенон – это главные акватории города, которые непосредственно влияют на его размещение, являются важнейшими градообразующими объектами.

На сегодняшний день проблема сохранения водных ресурсов состоит не столько в их недостаточности, как в недостаточном выявлении той роли, которую они играют в функционально-планировочной структуре города.

Так, рассмотрим оз. Кенон. Это значительный градостроительный объект, вокруг которого сформировалась западная часть нашего города. Оно расположено в виде эллипса в Ингодинской долине и представляет собой бессточную котловину, в которую впадают ручьи Ивановский и Застепинский, р. Кадалинка. Площадь поверхности озера составляет 16,2 км^2, максимальная длина – 5,6 км, максимальная ширина – 4,2 км, максимальная глубина – около 6,8 м. Объем воды в озере равен 77 млн м^3, береговая полоса протянулась на 18 км. Берега озера безлесны. Прибрежная полоса – крупнозернистый белый песок [1].

Оз. Кенон и его водосборный бассейн находятся в зоне интенсивного антропогенного влияния. Основной вклад в формирование гидрохимического режима озера вносит Читинская ТЭЦ-1, использующая его воду для своих технологических нужд (гидрозолошлакоудаление, химводоочистка, охлаждение турбин и т.д.). В пределах водосборной площади также расположены автозаправочные станции, хранилища ГСМ, нефтебаза, Читинское авиапредприятие, сосредоточены пахотные и пастбищные угодья, огороды, хозяйственные постройки, большой жилой массив, зарегистрированы свалки и большое количество «диких» мест отдыха с кострищами. По южному берегу озера проходит железнодорожная магистраль. В 3 км северо-западнее ТЭЦ-1 гипсометрически выше расположен золоотвал, инфильтрационные воды которого по потоку подземных вод достигают долины р. Кадалинки, что подтверждается увеличением содержания сульфатов, основных катионов и минерализации на приустьевом отрезке реки.

Возросшие масштабы хозяйственной деятельности человека обусловили нарушение экологического равновесия водоема. В последние двадцать лет особенно наблюдается снижение уровня воды в озере, ухудшение санитарного состояния и гидрологического режима, происходит эвтрофикация водоема.

В настоящее время вода оз. Кенон характеризуется трехкомпонентным катионным и анионным составом с преобладанием сульфатов. Минерализация озёрной воды в летний период 2012 г. варьировала по акватории озера в диапазоне 573,2–581,5 мг/л, в зимний период того же года её величина составляла 640,5–659,2 мг/л, показатель pH – 8,2–8,35 (данные лаборатории геоэкологии и гидрогеохимии ИПРЭК СО РАН). Концентрации сульфат-иона, фтора, магния

превышают ПДК для рыбохозяйственных водоёмов (табл. 1). Микрокомпонентный состав вод озера характеризуется повышенными и превышающими ПДК содержаниями отдельных металлов. К ним относятся медь, марганец, ртуть (табл. 2). По данным ТЭЦ-1, содержания нефтепродуктов (среднегодовые значения 0,19–0,28 мг/л) на протяжении 2002–2010 гг. также превышали ПДК (0,05 мг/л). Значения концентраций биогенных элементов входят в пределы, не превышающие ПДК.

Трудно поверить, что еще в начале 60-х годов прошлого столетия на озере можно было поймать сома, щуку, сазана, толстолобика, карася, окуня, сварить уху, искупаться, отдохнуть под кустом ивы. Сейчас оз. Кенон превратился в «отстойник нечистот», что очень опасно при соседстве с жилым массивом.

Таблица 1

Макрокомпонентный состав оз. Кенон, мг/л (данные лаборатории геоэкологии и гидрогеохимии ИПРЭК СО РАН)

Привязка	CO2	HCO3$^-$	SO_4^{2-}	Cl^-	$F_{бр.}^-$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
март, 2012								
ю-в часть	–	192,0	208,2	87,4	2,80	52,5	55,5	58,1
центр	–	181,0	210,4	89,2	2,80	58,0	52,1	54,5
с-в часть	–	179,0	205,0	85,2	2,81	50,3	45,6	69,8
июнь, 2012								
ю-в часть	–	131,0	226,0	69,2	1,90	54,5	41,1	54,3
ТЭЦ-1	0,88	129,0	228,0	68,6	1,90	54,3	40,1	52,1
центр	1,76	131,0	221,0	69,0	1,90	54,1	40,2	54,1
с-в часть	–	132,0	229,0	66,4	1,90	54,1	40,3	54,1
восточная часть	1,76	134,0	229,0	66,4	1,90	54,0	40,0	54,2
ПДК*	–	–	100,0	300,0	0,75	180,0	40,0	120,0

Примечание: * – Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в т.ч. числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектах рыбохозяйственного значения [2].

Таблица 2

Микрокомпонентный состав вод оз. Кенон (данные лаборатории геоэкологии и гидрогеохимии ИПРЭК СО РАН)

Дата отбора	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Co	Pb	Hg	Sr
	мкг/л								г/л
25.03.09	27,0	15,0	6,0	7,93	3,16	0,44	1,04	< 0,01	0,21
09.06.11	6,3	9,4	2,02	1,26	< 0,36	< 0,3	< 0,18	0,05	0,12
19.12.12	32,0	4,0	–	3,24	4,75	< 0,36	0,066	< 0,01	0,06
18.03.13	38,5	5,9	1,8	< 0,18	< 0,36	< 0,3	< 0,18	0,02	0,24
ПДК	100,0	10,0	10,0	1,0	10,0	10,0	6,0	0,01	0,40

Тенденция, связанная с ухудшением качества воды озера дает основание считать актуальными проблемы загрязнения воды и береговой зоны.

Чрезмерное использование берегов озера и его бассейна в целом привело к активному развитию эрозионных процессов, усиливающих загрязнение озера за счет сноса механических примесей со всего водосбора. На отдельных участках, в основном на южном, берегового склона озера эти процессы протекают одновременно с оползневыми и овражными процессами, что создает угрозу разрушению важного объекта транспорта – Транссибирской магистрали и ценных городских территорий. Активное развитие водных эрозионных процессов приходится, как правило, на июль-август, когда выпадает основная часть осадков (до 200 мм из 320–360 мм в год) в виде ливней. В весеннее время, когда устанавливается сухая, холодная погода и преобладают западные и северо-западные ветры средней силы (16–20 м/сек) наиболее опасна ветровая эрозия, сопровождающаяся пыльными бурями.

В настоящее время определить характер природоохранных мероприятий и время их осуществления довольно сложно. Однозначно можно сказать, что для оз. Кенон и его бассейна требуется разработка проекта оздоровления с обязательным благоустройством и архитектурно-ландшафтной организацией.

На наш взгляд, на начальном этапе поддержания и сохранения водоема, предотвращения его от загрязнения, в соответствии с Водным кодексом РФ, необходимо установить 2-километровую водоохранную зону вокруг озера, 100-метровую – вдоль ручьев, впадающих в водоем и 15-метровую – для мелких речек и ключей, впадающих в ручьи. В пределах водоохраной зоны по берегам следует выделить прибрежные защитные полосы – территории строгого ограничения хозяйственной деятельности, за исключением проведения почвозащитных мероприятий. Прибрежные защитные полосы для озера необходимо создавать шириной не менее 100 м, для рек и ручьев, впадающих в него – не менее 20 м.

В этом случае притягивают к себе особое внимание не совсем благоустроенные, неухоженные территории, стоянки автотранспорта, коммунально-складские и неблагоустроенные жилые территории с ветхой застройкой, свалки мусора, бытовых и строительных отходов.

Затем, учитывая развитие береговых абразионных, эрозионно-оползневых процессов требуется проведением комплекса наиболее дешевых и экологически безвредных берегоукрепительных и водорегулирующих мероприятий, который включает организационно-хозяйственные, лесомелиоративные и агротехнические мероприятия.

Организационно-хозяйственные мероприятия предполагают рациональное использование площади бассейна, сохранение и целенаправленное преобразование ландшафта. В их основе лежит деление водосборной площади оз. Кенон в зависимости от использования, степени эродированности и потенциальной эрозионной опасности с учетом характера рельефа и микрорельефа на 3 зоны: приводораздельную, присетевую, гидрографическую.

Лесомелиоративные мероприятия предусматривают создание системы взаимосвязанных лесных насаждений, которые считаются наиболее долговечными и эффективными в предупреждении и прекращении эрозионно-оползневых процессов и проводятся на бросовых землях, непригодных для использования в сельском хозяйстве. Согласно нашим расчетам лесистость водосборной площади оз. Кенон должна составлять 6% от водосборной непокрытой лесом площади, что равно около 210 га.

Агротехнические мероприятия обеспечивают повышение плодородия и усиленное водопоглащение почв, перехват талых и ливневых вод, препятствуют ветровой и водной эрозии, улучшают почвенный микроклимат. Для бассейна оз. Кенон они эффективны, если проводятся на всей водосборной площади, начиная от водораздельной линии с применением безотвальной системы обработки почвы.

В приводораздельной зоне водосборного бассейна оз. Кенон, занимающей около половины его территории, при отсутствии резко выраженных процессов водной эрозии, на пологих склонах крутизной 1,5–2,0° целесообразно создать систему ветроломных полезащитных лесных полос, расположенных перпендикулярно наиболее вредоносным холодным западным и северо-западным ветрам. Учитывая многолетний опыт создания лесных полос в Забайкальском крае, эти насаждения лучше создавать ажурной конструкции шириной 18–21 м с использованием местных устойчивых древесно-кустарниковых пород с высокими ветроломными и почвозащитными свойствами, малотребовательные к условиям произрастания, с хорошо развитой глубокой корневой системой. Таким требованиям отвечают следующие виды древесно-кустарниковых пород: из главных пород – лиственница Гмелина, сосна обыкновенная, тополь душистый, береза плосколистная; из сопутствующих – яблоня сибирская, ильм мелколистный, черемуха азиатская; из кустарников – жимолость татарская, акация желтая, боярышник кроваво-красный, абрикос сибирский и другие. Причем, при создании лесных полос необходимо использовать 6-ти (1 ряд – кустарник, 2 ряд – сопутствующая порода, 3–4 ряды – главная порода, 5 ряд – кустарник, 6 ряд – сопутствующая порода) или 7-ми рядные схемы смешения (1 ряд – кустарник, 2, 3 ряды – главная порода, 4 ряд – кустарник, 5, 6 ряды – главная порода) с расстоянием между рядами 3,0–4,0 м, в ряду: для кустарников – 1–1,5 м, главных и сопутствующих пород – 1,5–2,0 м.

В приводораздельной зоне, на границе с присетевой, и в присетевой зоне для защиты территории от водной эрозии, на склонах крутизной более 2,0° лучше размещать стокорегулирующие лесные полосы по предварительно подготовленной почве поперек склона, в зависимости от длины и крутизны склона. На склонах крутизной менее 4° расстояние между стокорегулирующими лесными полосами не должно превышать более 200 м, на склонах более 4° –

более 100 м. Стокорегулирующие лесные полосы можно создавать той же конструкции, что и полезащитные, только смешение древесных пород следует проводить в рядах или чистыми рядами.

В присетевой зоне, на границе с гидрографической, и в гидрографической зоне, на участках с крутизной 9° можно ограничиться созданием прибалочных и приовражных лесных полос.

При создании прибалочных и приовражных лесных полос необходимо учитывать степень смытости почв, экспозицию берега, водно-физические свойства подстилающих пород. Для наилучшего перехвата стоковых вод и скрепления почвенного грунта корневыми системами с целью замедления или полного прекращения роста оврагов вокруг озера и бровок вдоль рек и ручьев, полосы необходимо создавать так же ажурной конструкции, рядовой схемы смешения. Причем, при подборе древесно-кустарниковых пород следует придерживаться следующей схеме: в крайние ряды, расположенные со стороны пастбищ для защиты насаждений от скота необходимо вводить колючие кустарники (облепиху, боярышник и т.д.), со стороны полей при наличии благоприятных почвенных условий – плодово-ягодные породы (черемуху, яблоню и т.д.) а со стороны балки – корнеотпрысковые кустарники (лох, вишню, облепиху, иву, жимолость и т.д.). В необходимых случаях допустимо введение до 50% кустарников и сужение ширины междурядий.

Прибалочные лесные полосы целесообразно создавать шириной 20–30 м.

Приовражные лесные полосы следует размещать с обеих сторон вдоль бровки оврага не ближе 3–5 м шириной 12,0–21,0 м и протягивать выше вершины на расстояние 20–50 м.

После завершения противоэрозионных работ на водосборе и в русловой части овражно-балочной сети оз. Кенон можно проводить облесение склонов и донной части балок и оврагов. Облесение склонов следует осуществлять поэтапно: начинать с нижней части теневых склонов, а затем переходить на зону отенения деревьями и далее на остальные склоны. Хотя, в некоторых случаях, среднюю и верхнюю часть части склонов можно оставлять на естественное облесение. Облесение донной части балок и оврагов возможно небольшими терасками, кармашками или канавками лишь в той части дна, которая свободна от прохода воды.

Создание лесных полос по всей водосборной площади оз. Кенон, не только предупредит развитие эрозионных процессов, но и, в конечном счете, озеленит данный объект, создаст водно-зеленый каркас города, снимет остроту нехватки зелени, поднимет качество отдыха горожан на более высокий уровень, сохранит и вернет природное своеобразие города при его неизменном росте. Это возможно только совместными и целенаправленными действиями организаций и должностных лиц, заинтересованных в охране здоровья людей и окружающей среды.

Список литературы

1. Итигилова, М.Ц., Чечель А.П., Замана Л.В. и др. Экология городского водоема. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. – 260 с.

2. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20.

УДК 336.142

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ

[1]Зубова Н.В., [2]Ворожбит О.Ю.

[1]Администрация города Владивостока, Владивосток, e-mail: zubova.vlc@gmail.com;
[2]ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: Olga.Vorozhbit@vvsu.ru

Одним из основополагающих принципов, на которых основывается бюджетная система Российской Федерации, является принцип сбалансированности бюджета. Соответствие доходов и расходов бюджета имеет большое значение для выполнения органами местного самоуправления закрепленных за ними функций и полномочий. В статье рассматриваются три метода достижения сбалансированности местного бюджета: увеличение доходов бюджета, повышение результативности бюджетных расходов, осуществление заимствований.

Ключевые слова: бюджет, принцип сбалансированности, доходы, расходы, дефицит бюджета, муниципальное заимствование

METHODS OF BALANCING LOCAL BUDGETS

Zubova N.V., Vorozhbit O.Y.

[1]Administration of Vladivostok, Vladivostok, e-mail: zubova.vlc@gmail.com;
[2]FGBOU VPO «Vladivostok State University of Economics and Service», Vladivostok, e-mail: Olga.Vorozhbit@vvsu.ru

The principle of a balanced budget -one of the fundamental principles on which the budget system of the Russian Federation. Match revenue and expenditure budget is of great importance for the implementation by local authorities for their assigned functions and powers. The article discusses three methods of achieving balance the local budget: increase of budget revenues, increase of budget expenditures, borrow.

Keywords: budget, the principle of balance, income, expenses, budget deficit, municipal borrowing

Принцип сбалансированности бюджета, зафиксированный в статье 33 Бюджетного кодекса Российской Федерации, означает, что объем предусмотренных бюджетом расходов должен соответствовать суммарному объему доходов бюджета и поступлений источников финансирования его дефицита, уменьшенных на суммы выплат из бюджета, связанных с источниками финансирования дефицита бюджета и изменением остатков на счетах по учету средств бюджетов [2].

Результат превышение расходов местного бюджета над его доходами представляет собой дефицит бюджета муниципального образования. В Российской Федерации имеет место принятие огромного количества дефицитных бюджетов, к тому же наблюдается ежегодный рост дефицита консолидированного бюджета муниципальных образований.

Если 2010 году в целом по Российской Федерации объем произведенных расходов превысил объем поступивших доходов местных бюджетов на 11,9 млрд рублей, то в 2013 году – объем расходов превысил объем поступивших доходов местных бюджетов на 42,2 млрд рублей. При этом в 2010 году в 46 субъектах Российской Федерации местные бюджеты исполнены с дефицитом, в 2013 году – в 59 субъектах Российской Федерации местные бюджеты исполнены с дефицитом [6].

Вместе с тем, многие бюджеты сводятся сбалансированными за счёт существенного занижая суммы, необходимой для финансирования расходов муниципальных образований. Большинство поселений решают только самые необходимые, жизненно важные для населения вопросы местного значения: организация освещения улиц, сбор и вывоз бытовых отходов, организация благоустройства и озеленения территории поселения, создание условий для массового отдыха жителей поселения.

Таким образом, в нынешней российской практике доходы стали первичны, что противоречит общепризнанной теории формирования бюджетов, в которой первичными являются расходы.

На протяжении последних лет бюджетная политика Российской Федерации направлена на расширение автономии региональных органов власти и органов местного самоуправления, однако достижения сбалансированности бюджетов остаётся основной проблемой муниципальных образований.

В качестве методов достижения сбалансированности бюджета, выхода из бюджетного дефицита, выделяют:

1) увеличение доходов бюджета,

2) повышение результативности бюджетных расходов,

3) осуществление заимствований.

Проблема увеличения доходной части местных бюджетов актуальна на протяжении всего периода формирования института местного самоуправления в Российской Федерации.

Формирование доходной базы бюджетов муниципальных образований определяется комплексом многообразных факторов. Всю совокупность факторов, воздействующих на доходную базу бюджетов муниципальных образований, по нашему мнению, можно разделить по источнику их возникновения в зависимости от потенциальной возможности органов местного самоуправления влиять на формирование доходов на внешние факторы и внутренние факторы. Факторы, влияющие на формирование доходов бюджетов муниципальных образований, представлены в таблице.

Факторы, влияющие на формирование доходов бюджетов муниципальных образований

Факторы, влияющие на формирование доходов бюджетов муниципальных образований	
Внешние факторы	Внутренние факторы
– влияние социально-экономических условий и социально-экономической политики государства; – уровень социально-экономического развития субъекта Федерации, в территориальных границах которого находится муниципальное образование; – политика, выбранная субъектом Федерации по реализации муниципальной реформы; – налоговая политика государства; – система распределения налоговых доходов между бюджетами разных уровней; – применяемые методики финансовой поддержки муниципалитетов; – ограничение прав муниципальных образований в области налогообложения, в том числе по установлению элементов местных налогов; – нормы и правила федерального налогового законодательства, в том числе полномочия налоговых органов, налоговое администрирование; – налоговые преференции федерального и регионального уровня.	– динамика и структура совокупного экономического потенциала муниципального образования: природные ресурсы, трудовые ресурсы, предпринимательский потенциал; – стратегия и тактика управления финансовыми ресурсами муниципальных образований; – состояние инфраструктуры социальной сферы и объектов муниципального хозяйства; – уровень теневой экономики; – уровень налоговой культуры; – администрирование неналоговых источников доходов; – налоговые и неналоговые преференции местного уровня; – компетенция и профессионализм органов местного самоуправления.

К внешним относятся факторы, которые оказывают влияние на доходную часть муниципалитетов через федеральные и региональные механизмы воздействия или включают в себя определенные исходные условия развития того или иного муниципального образования. Особенность этих факторов состоит в том, что местные органы власти не могут значительным образом повлиять на изменение этих факторов.

Внутренние факторы – факторы, которые подвержены влиянию муниципальных органов власти, чьи усилия должны быть направлены на преимущественное использование таких факторов.

Поступления в бюджет государству обеспечивают налоги. Неотъемлемой частью построения бюджета является налоговая политика государства, которая оказывает основное влияние на доходную часть местных бюджетов, ограничивая права муниципальных образований в области налогообложения, в том числе устанавливая элементов местных налогов, пределы налоговых ставок, налоговые льготы и т.д.

В результате налоговой политики государства должен решаться широкий спектр проблем, основными из которых следует признать:

1) формирование доходной части бюджета;

2) регулирование ключевых процессов, происходящих в стране с учётом стратегических целей и задач;

3) обеспечение достойного уровня жизни населения посредством решения блока социальных проблем [3].

К наиболее важному фактору, который оказывает влияние на формирование доходной базы бюджетов, по нашему мнению, относится система распределения налогов между уровнями бюджетной системы. Оптимальные пропорции такого распределения должны гарантировать конституционную самостоятельность местного самоуправления, одновременно повышая его ответственность за проведение активной финансово-экономической политики на местах.

В результате проведенной в России бюджетно-налоговой реформы наиболее значимые налоги, такие как: налог на

добавленную стоимость, налог на прибыль организаций, акцизы централизованы на федеральном уровне. Норматив отчислений в местные бюджеты по налогу на доходы физических лиц сократился с 90% в 1998 году до 15% в 2014 году. Увеличение нормативов отчислений по единому сельскохозяйственному налогу, единому налогу на вмененный доход не восполняют потери местных бюджетов от снижения норматива по налогу на доходы физических лиц. Местные налоги – земельный налог, налог на имущество физических лиц – дают крайне незначительные поступления в доход местных бюджетов.

Решение проблемы сбалансированности бюджетов муниципальных финансов нельзя рассматривать вне связи с процессом повышения результативности бюджетных расходов.

Органы местного самоуправления являются распорядителями средств налогоплательщиков подведомственной им территории, а, следовательно, должны использовать эти средства максимально эффективно, исходя из приоритетов населения территории. В настоящее время основным способом оптимизации расходов местных бюджетов является урезание статей финансирования, в результате чего соответственно происходит ухудшение качества услуг.

Понимание необходимости оптимального расходования средств в условиях предельной ограниченности ресурсов, нашло свое отражение в «Концепции реформирования бюджетного процесса в Российской Федерации в 2004–2006 гг.» от 22 мая 2004 года. Суть реформы состоит в смещении акцентов бюджетного процесса от «управления бюджетными ресурсами (затратами)» на «управление результатами» путем повышения ответственности и расширения самостоятельности участников бюджетного процесса и администраторов бюджетных средств в рамках четких среднесрочных ориентиров [5].

В рамках концепции «управления ресурсами» бюджет в основном формируется путем индексации сложившихся расходов с детальной разбивкой их по статьям бюджетной классификации Российской Федерации.

В рамках концепции «управления результатами» бюджет формируется исходя из целей и планируемых результатов государственной политики. Бюджетные ассигнования имеют четкую привязку к функциям (услугам, видам деятельности), при их планировании основное внимание уделяется обоснованию конечных результатов в рамках бюджетных программ.

Ядром новой организации бюджетного процесса должна стать широко применяемая в мире концепция (модель) «бюджетирования, ориентированного на результаты в рамках среднесрочного финансового планирования». Ее суть – распределение бюджетных ресурсов между администраторами бюджетных средств и (или) реализуемыми ими бюджетными программами с учетом или в прямой зависимости от достижения конкретных результатов (предоставления услуг) в соответствии со среднесрочными приоритетами социально-экономической политики и в пределах прогнозируемых на долгосрочную перспективу объемов бюджетных ресурсов [5].

На федеральном уровне определена совокупность инструментов реализации принципов бюджетирования, ориентированного на результат (БОР), которые также используется в муниципальной практике: целевые программы, доклады о результатах и основных направлениях деятельности, обоснование бюджетных ассигнований, государственные (муниципальные) задания. Кроме того, на федеральном уровне проведены реформы, которые создали предпосылки и благоприятные условия для внедрения БОР. Среди них: раздельное планирование действующих и принимаемых обязательств, формирование реестра расходных обязательств, внедрение новых механизмов финансирования бюджетных услуг, перенос акцента с содержания бюджетных учреждений на предоставление бюджетных услуг.

Наилучшим образом соответствует задачам БОР, наиболее полно отражает взаимосвязь между целями и задачами, ресурсами, результатами программно-целевой формат бюджета. Для решения каждой задачи, которая стоит перед субъектом бюджетного планирования, разрабатывается одна или несколько программ. Программа должна содержать описание целей, задач и ресурсов, необходимых для их достижения, а также показателей результативности выполнения программы и процедур изменения этих показателей.

Одно из преимуществ программно-целевого бюджетирования заключается в том, что оно представляет собой достаточно гибкий и эффективный инструмент принятия решений о распределении бюджетных ресурсов между отраслями и бюджетополучателями [1].

Отличительной особенностью концепции программно-целевого бюджетирования, ориентированного на результат является открытость, которая означает, что включаемая в нее система элементов не является неизменной, а допускает многовариантность организации бюджетного процес-

са, различные способы установления связи между бюджетными расходами и значимыми для общества результатами, различное содержание программ, формирование системы мониторинга результативности бюджетных расходов.

От того, насколько эффективно будет организован процесс внедрения новых механизмов бюджетирования на практике, зависит повышение эффективности бюджетных расходов.

В связи с централизацией бюджетной системы в целом, нестабильностью и низкой гибкостью доходов и расходов муниципальных образований привлекательным инструментом финансовой политики территорий, по мнению учёных, должна стать система муниципального заимствования, которая необходима для формирование источников финансирования дефицита местных бюджетов.

Под муниципальными заимствованиями понимается совокупность долговых займов, осуществляемых путем выпуска ценных бумаг от имени муниципального образования, а также кредитов, привлекаемых в бюджет муниципального образования из других звеньев бюджетов бюджетной системы РФ и кредитных организаций [4].

Преобладающим источником финансирования дефицита местных бюджетов остаются бюджетные и банковские кредиты. Это объясняется простотой их привлечения по сравнению с выпуском муниципальных ценных бумаг, низкой инвестиционной привлекательностью большинства муниципальных образований (преимущественно районов и городских и сельских поселений) и неразвитостью рынка ценных бумаг в муниципальных образованиях [4].

В развитых странах муниципальные займы – традиционный и широко распространенный способ для муниципалитетов реализовывать свои финансовые потребности как краткосрочного, так и долгосрочного характера, поскольку они позволяют привлекать достаточно крупные объемы средств при относительно низких процентных расходах.

Преимущества облигационных займов и рост фондового рынка в целом приводят к росту активность на российском рынке муниципальных облигаций. Так, в 2013 году на фондовом рынке обращаются 22 муниципальных облигационных займов 8 эмитентов на сумму более 10 млрд рублей [6]. Однако это крайне незначительное количество участников – эмитентов рынка. Основные причины «пробуксовывания» муниципальных займов в Российской Федерации – слабая проработка вопросов ликвидности, несогласованность объема эмиссии с возможным спросом, конкуренция на финансовых рынках многих эмитентов, недостаточная работа эмитентов и уполномоченных ими лиц по созданию вторичного рынка муниципальных облигаций.

Однако потенциал у российского рынка муниципальных облигаций огромный. Займы позволяют ослабить зависимость муниципалитета от вышестоящих органов власти, повысив тем самым авторитет местной администрации, привлекать дополнительные финансовые ресурсы без увеличения налогового бремени, регулировать неравномерное поступление бюджетных средств, повысить уровень социальной стабильности территории.

Рассмотрев три метода сбалансирования бюджета необходимо отметить следующее.

В сложившихся условиях обеспечение реальной самостоятельности органов местного самоуправления во многом определяется политикой укрепления собственной доходной базы местных бюджетов.

Расходы в современных условиях развития муниципальных финансов должны предопределяться новым форматом формирования местных бюджетов, новыми бюджетными процедурами, которые должны быть направлены на реализацию модели «управления результатами».

Рынок муниципальных займов специалистами фондового рынка оценивают как достаточно рискованный. Властям пока не удалось создать привлекательные финансовые инструменты, виной чему служит как экономическая ситуация страны в целом, так и организация рынка вышеозначенных ценных бумаг.

Список литературы

1. Александрова А.Л., Аненко С.А., Колесник А.Ю. Управление и бюджетирование по результатам на муниципальном уровне: международная и российская практика, перспективы внедрения в России. – М.: Фонд «Институт экономики города», 2007. – 184 с.

2. Бюджетный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.1998 № 145-ФЗ (ред. от 04.10.2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/popular/budget (дата обращения 10.10.2014).

3. Ворожбит О.Ю. Налоговая политика государства и её влияние на развитие предпринимательства // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5(9). – С. 9–16.

4. Князев В.Г. Финансы. – М.: Магистр, ИНФРА-М, 2012. – 656 с.

5. О мерах по повышению результативности бюджетных расходов: постановление Правительства РФ от 22.05.2004 г. № 249 (в ред. от 06.04.2011 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rg.ru/2004/06/01/budzhet-dok.html

6. Официальный сайт Министерства Финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minfin.ru/ru/reforms/local_government/monitoring (дата обращения 10.10.2014).

УДК 336

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ НА КАЧЕСТВО В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ISO

[1]Сальжанова З.А., [2]Гельманова З.С.

[1]Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда, e-mail: lyaz008@mail.ru;
[2]Карагандинский государственный индустриальный университет, Темиртау

В современных условиях развития экономики проблема качества и связанных с ним затрат является не только экономической, но и организационно – управленческой.

Ключевые слова: управление, анализ качества, ржавчина

COST MANAGEMENT ON THE QUALITY WITHIN THE INTERNATIONAL STANDARD ISO

[1]Salzhanova Z.A., [2]Gelmanova Z.S.

[1]Karaganda Economic University of Kazpotrebsoyuz, Karaganda, e-mail: lyaz008@mail.ru;
[2]Karaganda State Industrial University, Temirtau

In the present conditions of economic development is quality problem and related costs are not only economic, but also organizational - management.

Keywords: management, quality analysis, rust

Существует несколько классификаций затрат на качество, в которых затраты формируются по различным аспектам, в зависимости от конкретных условий и требований.

Нами проанализированы затраты, с учетом международных стандартов ИСО, которые группируются на несоответствие и соответствие требованиям потребителей, на примере ЦГЦА АО «АрселорМиттал Темиртау».

При исследовании структуры затрат на качество необходимо знать их долю в общем объеме затрат предприятия. Рекомендуемое процентное соотношение 90/10 – соответствие / несоответствие. Япония наиболее всего приближена к идеалу, при соотношении 60/40. На предприятиях СНГ сложилась ситуация, когда затраты на устранение дефектов составляют более 70%. Это подтверждается и данными АО «АрселорМиттал Темиртау» при соотношении 68/32.

Международный стандарт ИСО 9001:2008 года акцентирует внимание на управление качеством, с точки зрения управления несоответствующей продукцией, включающей затраты на внутренний и внешний брак. Именно они явились объектом дальнейшего исследования. Но прежде необходимо выявить несоответствия, а значит проанализировать качество продукции.

Анализ качества оцинкованной продукции показал, что 98,6% это продукция первого сорта, отсортировка во 2 и 3 сорт идет в основном по дефектам поверхности: непроцинковка, наплывы, надавы и др.

К понижению сортности также приводят различные нарушения технологии: порыв полосы, неудовлетворительная работа моталок, некачественная упаковка. Анализ дефектов оцинкованного проката показал, что причины их возникновения не только технологического, но и организационного характера.

АО «АрселорМиттал Темиртау» экспортирует свою продукцию во многие страны, укрупнено в 9 сегментов рынка. Анализ поступивших претензий показал, что потребитель выделяет четыре причины дефектов по местам возникновения:

– отслоение цинка и нарушение допусков – технологическая проблема

– белая ржавчина и смятая кромка – логистическая проблема, которая решается мониторингом и ужесточением контроля качества ОТК. Убыток от поступивших рекламаций составил 3% от всех потерь.

Анализ качества осуществляется с целью выявления доли затрат на качество. По целевой классификации затраты на качество делятся по следующим признакам:

– полезные – вредные;

– внутренние – внешние;

– постоянные – переменные;

Доля вредных затрат за рассматриваемый период уменьшается и составляет 30,6% – из них рекламации около 9%,остальные приходятся на окончательный брак.

Доля внешних затрат также уменьшается и составляет 54,3%. Доля переменных затрат увеличилась до 71%, что соответ-

ствует экономическим законам, так как при увеличении объема производства постоянные затраты снижаются на единицу продукции, а переменные возрастают.

Доля затрат на качество в рамках ИСО увеличивается и составляет в настоящее время 5,6% от общих затрат, они складываются из:

– затрат на соответствие – превентивные затраты и затраты на инспекцию;

– затрат на несоответствие – затраты на внутренний и внешний брак.

Затраты на инспекцию в свою очередь делятся на:

– входной контроль,

– контроль в процессе производства,

– контроль готовой продукции.

Важны соотношения между внутренними и внешними затратами на брак, ибо внутренние указывают на необходимость совершенствовать производство и контроль в процессе производства; а внешние – на усиление контроля готовой продукции и совершенствование контрактно-отчетной документации.

Повышение затрат на предупредительные мероприятия в ЦГЦА на 3% или на 10,26 тг/т привели к снижению затрат на устранение дефектов на 7% или на 50,71 тг/т продукции. Увеличение прибыли произошло на 6% или на 40,52 тг/т продукции и составило около 14 млн тг. Затраты на контроль на начальном этапе будут расти, это связано с необходимостью контролировать количество дефектов. Но затем, когда будет отлажена система менеджмента качества, которая предполагает компетентность работающих, затраты на контроль начинают снижаться. Общие затраты тоже будут снижаться до тех пор пока не достигнут экономического равновесия, т.е. такого уровня качества, который удовлетворяет потребителя и требует минимума общих затрат от производителя.

Достигнуть экономического равновесия или экономического успеха предприятие может через увеличение выручки двумя путями:

– экстенсивным, через удовлетворенность клиента

– интенсивным, через снижение издержек.

С целью совершенствования методов контроля предлагаем внедрить стандартизированную систему контроля (ССК), т.к. прежняя система оценки качества поверхности осуществлялась визуально и не позволяла объективно определить степень тяжести дефектов. Основой системы является таблица критериев оценки (ТКО). В ней определяются уровни тяжести дефектов, диапазон, который удовлетворяет потребителя и устанавливается система измерений при помощи которой все сотрудники могут единообразно описать дефект и определить уровень его тяжести. Например, по дефекту ржавчина контролер определяет 2 уровня тяжести, 50 и 80, которые представляют практический интерес для потребителя (Таблица).

Дефекты поверхности – ржавчина
от легкой степени ⟶ к тяжелой степени

Критерии оценки	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Виден зрительно	нет			легкий налет		средний налет			сильный налет
Поверхность изъедена	нет			нет		нет			да
Длина (протяженность), мм	0			0-30		30-100			более 100

Преимущество от внедрения системы менеджмента качества можно проследить при рассмотрении структуры затрат на качество. При традиционном контроле стоимость рекламаций и потерь от брака велики. При наличии системы менеджмента качества, большое внимание уделяется обучению персонала, что уменьшает потери от брака.

Возможность движения по пути бездефектной работы открывает стратегия «6 сигм». Она основана на том, что существует прямая связь между числом дефектов продукции, увеличением производственных издержек и снижения уровня удовлетворенности потребителя. 6 сигм – показывает число дефектов на миллион возможностей – это шкала по которой определяют конкурентоспособность организации. У продукции ЦГЦА АО «АрселорМиттал Темиртау» изменчивость показателей укладывается в 4 сигмы, потери от плохого качества составляют 15–20%, они являются средними в отрасли.

Прогноз до 2015 года по методу экспоненциального сглаживания показал, что количество дефектов будет снижаться, а значит и снижаются затраты на устранение дефектов при постоянном увеличении затрат на контроль и предупредительные мероприятия (рис. 2).

Достигнет ли наше предприятие экономического успеха?

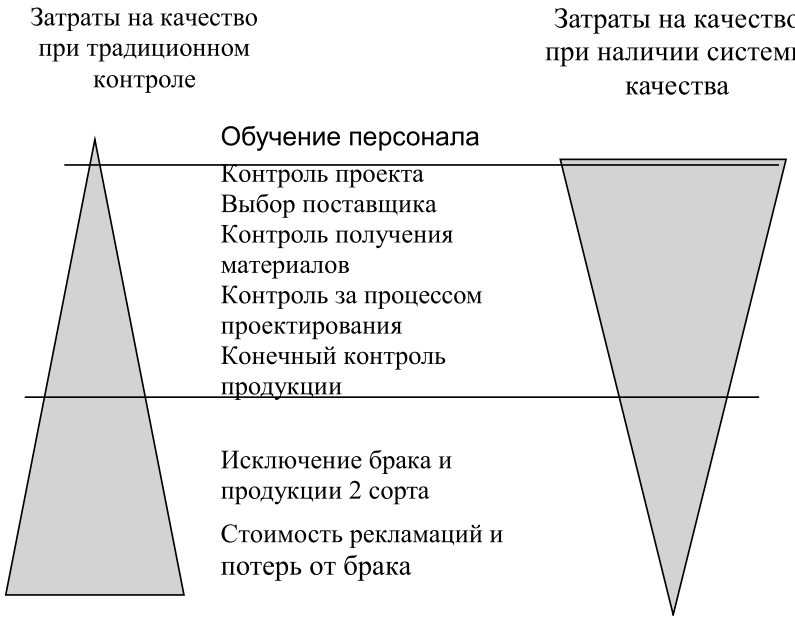


Рис. 1. Выгоды от внедрения СМК

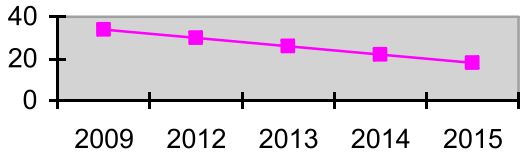


Рис. 2. Прогноз количества дефектов проката ЦГЦА

Предложенные нами способы воздействия на качество позволяют оптимизировать и снизить издержки на несоответствие и тем самым увеличить доход предприятия.

Список литературы

1. Гельманова З.С. Управление процессами производства по критерию качества. – Караганда: ЦНТИ – 2001. – 170 с.

2. Гельманова З.С. Конкурентоспособность: (теория, методология, практика). – Алматы – 2000 – 331 с.

3. Окрепилов В.В. Управление качеством. Учебник для вузов (2 издание, дополненное и переработанное). – СПб: ОАО Издательство «Наука», 2000. – 912 с.

4. Кремнев Г.Р. Управление производительностью и качеством: 17-модульная программа для менеджеров. Управление развитием организации. Модуль 5. – М.: ИНФРА-М, 2000 – 256 с.

5. Гельманова З.С., Хруслов С.А. Сертификация в системе обеспечения качества и конкурентоспособности // Министерство науки – Академия наук РК. КазгосИНТИ. Карагандинский ЦНТИ. – 1997 – № 94.

6. Глудкин О.П., Горбунов Н.М. и др. Всеобщее Управление качеством: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь. – 1999 – 600 с.

УДК 796.433

КОМПЬЮТЕРИЗОВАННЫЙ ТРЕНИРОВОЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МЕТАТЕЛЕЙ КОПЬЯ

Бажев А.З.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: a_bazhev@mail.ru

Предложен компьютеризованный тренировочно–исследовательский комплекс для метателей копья, состоящий из узла нагружения и узла регистрации и представления параметров движения. Предусмотренная в его конструкции возможность использования имитаторов копья различной массы позволяет регулировать диапазоны убывающего сопротивления при заданном участке перемещения кисти спортсмена в процессе имитации метания копья с места. Программа математической обработки параметров спортивного упражнения позволяет выполнять расчет длительности движения, перемещения и максимума скорости движения имитатора копья, максимума значения силы тяги, работы, выполненной в первой (1-я фаза) и второй (2-я фаза) половинах движения, а также суммарного значения работы этих двух фаз.

Ключевые слова: компьютеризованный тренировочно–исследовательский комплекс, метание копья, машина управляющего воздействия

COMPUTERIZED TRAINING AND RESEARCH COMPLEX FOR SPEAR THROWERS

Bazhev A.Z.

Kabardino-Balkarian state university of H.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: a_bazhev@mail.ru

Offered computer training and research complex for spear throwers consisting of site loading and site registration and submission of motion parameters. The ability of using simulators of spears of different weight provided in its construction allows to adjust the ranges of declining resistance for a given area of athlete's hand motion in the simulation of spear throwing with designated. The program of mathematical processing parameters of sports exercise allows to calculate the duration of motion, displacement and maximum speed, maximum thrust, work performed in the first (phase 1) and the second (phase 2) halves of the movement as well as the total value of the work of two phases.

Keywords: computerized training and research complex, machines of control action, spear throwers

Высокая степень подготовленности к достижению максимального результата требует все больших усилий спортсмена по самосовершенствованию. Вместе с тем, нагрузки, характерные для современного спорта, часто являются причиной угнетения адаптационных возможностей, прекращения роста результатов, сокращения продолжительности выступления спортсмена на уровне высших достижений, появления предпатологических и патологических изменений в организме. Об этом свидетельствуют исследования многих авторов (С.М. Вайцеховский, 1971; О.Я. Григалка, 1970; Л.И. Иванова, 1973; Е.М. Лутковский, 1977; М.М. Боген, 1985; А.Г. Дембо, 1991; С.А. Локтев, 1994; и др.). Возникает необходимость интенсификации тренировочного процесса на фоне экономизации энергозатрат спортсмена и оптимизации специальной подготовки.

Процесс специальной физической подготовки метателей нацелен на решение задач по повышению уровня функциональных возможностей организма и активизации морфологических перестроек, составляющих материальную основу его долговременной адаптации к тому или иному двигательному режиму. Рост спортивных результатов может произойти и за счет функциональных возможностей тренировочных средств.

Многие специалисты в области физической культуры и спорта указывают на то, что возрастание объема и интенсивности тренировочной работы у спортсменов высокой квалификации приблизились к пределу их физических возможностей при условии сохранения здоровья. Обобщение мировой и отечественной практики научных исследований убедительно свидетельствуют, что улучшение спортивных результатов должно идти по пути поиска новых средств, повышающих эффективность тренировочных занятий без значительного увеличения их объема и интенсивности.

Вместе с тем круг традиционных тренировочных средств, использующихся спортсменами высокой квалификации, со временем не приводит ни к улучшению спортивных результатов, ни к приросту возможностей организма ввиду различных факторов.

Одним из возможных средств решения перечисленных проблем может быть широкое применение в тренировке спортсменов нетрадиционных технических средств, благодаря которым значительно облегчается моделирование, реализация и контроль

в процессе тренировки исходного положения, кинематической схемы движения, величины внешнего сопротивления, характера проявления усилий и, наконец, метода упражнений.

Таким нетрадиционным средством в свое время стали снаряды разной массы. Однако мнения специалистов об эффективности использования облегченных и утяжеленных снарядов, в частности, в метаниях, носят противоречивый. Это объясняется тем, что при метании облегченных и утяжеленных снарядов количество работающих мышц, последовательность их включения, сила и скорость сокращения будут иными, чем при метании соревновательного снаряда. Кроме того, биомеханические исследования Е.Н. Матвеева, В.М. Зациорского показывают, что при метании снарядов, значительно превышающих массу соревновательного копья, существенно изменяется техника, а значит, злоупотреблять этими упражнениями не следует.

Метание копья – это скоростно-силовое, ациклическое упражнение, основная цель которого состоит в достижении максимального результата в рамках установленных правил. Международный опыт и многочисленные научные исследования сформировали определенные технические требования, определяющие рациональность выполнения отдельных двигательных приемов в метании копья.

Бесспорно, одним из возможных путей решения данной проблемы является поиск специальных упражнений, позволяющих интенсифицировать проявления специальных двигательных качеств (например, динамическую силу и скорость в метании копья) в русле соревновательного упражнения.

В настоящее время одной из наиболее актуальных проблем в спорте высших достижений является проблема разработки и внедрения непосредственно в тренировочный процесс автоматизированных инструментальных систем контроля и управления формированием и совершенствованием двигательных действии спортсменов, которые помогают вырабатывать оптимальную технику выполнения соревновательного упражнения. Эта проблема является органической составляющей разработки современной концепции подготовки спортсменов высокого класса, которая должна ориентироваться на два принципиальных положения (Ратов И.П.):

1. Тренировка должна включать значительное число упражнений на рекордных двигательных режимах, обеспечиваемых соответствующими тренажерными системами и устройствами, позволяющими моделировать эти экстремальные режимы;

2. Процессы измерения, математической обработки, анализа и интерпретации параметров контроля подготовленности спортсменов и коррекции двигательных действий должны составлять единую технологическую цепь [3–5].

Для практической реализации этих принципов необходимо создание тренажерно-исследовательских и измерительно-вычислительных комплексов, унифицированных по видам и группам видов спорта.

Основным принципом при создании таких комплексов, по мнению И.П. Ратова, должна стать возможность создания внешних искусственных энергосиловых добавок в процесс воспроизведения естественных двигательных задач. Это так называемая «искусственная управляющая среда».

Ю.Т. Черкесов в русле методологии И.П. Ратова создал комплекс тренажеров нового уровня методических возможностей – «Машины управляющего воздействия» [6].

Вместе с тем, тренажеры данного класса еще не получили широкого распространения в практике спорта. Их методические возможности изучены применительно к незначительному кругу спортивных специализаций.

Все выше сказанное побудило нас к созданию специального устройства для метателей копья, обладающего свойствами машин управляющего воздействия, т.е. позволяющего регулировать силовое взаимодействие спортсмена со снарядом, подавать срочную объективную информацию о параметрах движений, и к разработке методики тренировки при различных режимах сопротивления устройства.

Разработанное нами в рамках данной методологии устройство для тренировки спортсменов позволяет проводить целенаправленную физическую подготовку метателей, уменьшать количество лишней нерациональной работы и, как следствие, исключать из этого процесса максимально возможное количество ошибок [1–2].

Компьютеризованный тренировочно–исследовательский комплекс для метателей копья позволяет исследовать и регулировать биомеханические параметры движений копьеметателей. Конструктивные особенности этого комплекса представлены на рис. 1 и 2.

Механическое тренировочное устройство (рис. 1) состоит из: каркаса 1; тормозного механизма 2; механизма прямого и обратного хода 3; вала 4; стойки 5; телескопической стойки 6; ролика 7; рычага с грузом 8; рычага тормозного барабана 9; пружины 10; рычага отжима тормозной ленты 11; пружины обратного хода 12; троса 13; уравнительного блока 14; имитатора копья 15.

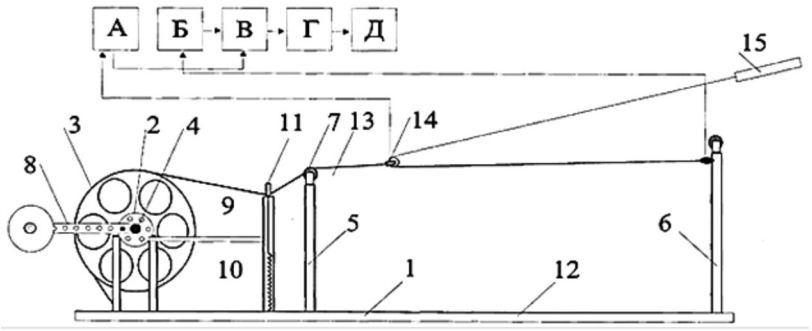


Рис.1. Компьютеризированный тренировочно-исследовательский комплекс для копьеметателей

Комплекс состоит из двух узлов: узла нагружения и узла регистрации и представления параметров движения (рис. 2).

Узел нагружения содержит блок управляющего воздействия, представляющий собой механическое тренажерное устройство. С его помощью реализуются различные переменные режимы сопротивления, в том числе режим убывающего сопротивления.

Рис.2. Блок-схема компьютеризованного тренировочно-исследовательского комплекса для копьеметателей

Комплекс также содержит узел регистрации и представления параметров, состоящий из: блока съема параметров, куда входят тензометрический датчик и датчик перемещения; блока преобразования сигналов (аналого–цифровой преобразователь, устройство сопряжения, программно–аппаратный интерфейс); блока обработки и отображения информации (PC + программное обеспечение: обработка параметров – графическое и табличное представление результатов).

Принцип работы компьютеризованного тренировочно–исследовательского комплекса. Основополагающими в работе тренажера для создания различных режимов убывающего сопротивления являются применение имитаторов разного веса (200, 400, 600 и 800 гг) и возможность изменения (в сторону убывания) создаваемого устройством исходного сопротивления до величины веса имитатора копья на участке от начала до середины пути финального усилия.

Для реализации того или иного режима убывающего сопротивления необходимо расположить рычаг 8 в крайнем (заднем) горизонтальном положении и закрепить на нем столько грузовых масс, чтобы показание датчика силы (А) соответствовало необходимому исходному сопротивлению. Затем имитатор копья соответствующего веса закрепляется на конце троса, свободного от датчика силы (Б). После этого спортсмен, взяв в руку имитатор копья, принимает исходное положение для выполнения финального усилия и осуществляет имитацию метания копья с места.

В процессе выполнения движения (метания) рычаг с грузом 8, поворачиваясь от

горизонтального до верхнего вертикального положения, создает убывающее сопротивление благодаря изменяющемуся моменту сопротивления груза.

При достижении рычагом с грузом 8 верхнего вертикального положения создаваемое им сопротивление равно нулю. Дальнейшее сопротивление мышцам спортсмена, создаваемое устройством, связано с перемещением имитатора копья соответствующей массы.

При одном и том же отягощении устройства (сопротивление рычага плюс вес имитатора копья) диапазон изменения убывающего сопротивления определяется весом имитатора. Так, если вес имитатора 200 г, уменьшение убывающего сопротивления происходит на 800 г; при весе имитатора 400 г – на 600 г; при весе имитатора 600 г – на 400 г; и, наконец, если вес имитатора равен 800 г, происходит убывание сопротивления на 200 г.

Перемещение кисти спортсмена при имитации метания копья соответствует повороту рычага с грузом на 180 градусов. В первой половине поворота рычага с грузом (90°) создается убывающее сопротивление. При дальнейшем вращении груза, во второй половине движения, спортсмен уже не испытывает его сопротивления, а преодолевает лишь сопротивление имитатора.

Принцип применения узла регистрации и представления информации о параметрах движения. Перед выполнением упражнения свободный конец нити, идущей от датчика перемещения (А), прикрепляется к щеке уравнительного блока 14. Электрические аналоговые сигналы с датчиков перемещения (А) и силы (Б) через блок усилителей (В) подаются на вход АЦП (Г), где преобразуются в цифровые коды. Последние через интерфейс поступают в память персонального компьютера (ПК – Д) для последующей обработки с помощью комплекса программ.

Программа математической обработки параметров спортивного упражнения позволяет выполнять расчет длительности движения, перемещения и максимума скорости движения имитатора копья, максимума значения силы тяги, работы, выполненной в первой (1-я фаза) и второй (2-я фаза) половинах движения, а также суммарного значения работы этих двух фаз.

Таким образом, применение компьютеризованного тренировочно–исследовательского комплекса позволяет создавать управляемое сопротивление мышцам спортсмена и подавать объективную срочную информацию о параметрах движения при выполнении метания копья с места.

Применение разработанного устройства управляющего воздействия при выполнении спортсменами метания копья с места позволяет целенаправленно изменять характер и величину силы и других биомеханических параметров техники метания копья.

Установленные особенности проявления двигательных характеристик в условиях вариативного внешнего силового воздействия открывают широкие возможности для эффективного управления тренировочным процессом метателей копья.

Список литературы

1. Бажев А.З. Применение убывающего сопротивления в совершенствовании двигательных действий копьеметателей: дис. ... канд. пед. наук. – Нальчик, 2011. – 107 с.

2. Бажев А.З. Совершенствование двигательных действий метателей копья (Монография). Saarbrucken, Deutschland / Германия Palmarium Academic Publishing. 2013. – 110 с.

3. Ратов И.П. Методология концепции «Искусственная управляющая среда» и перспективы ее практической реализации в процессе подготовки спортсменов // Методологические проблемы совершенствования системы спортивной подготовки квалифицированных спортсменов: Тр. ВНИИФК. – М., 1984. – С. 127–145.

4. Ратов И.П. Проблемы преодоления противоречий в процессе обучения движениям и реализация дидактических принципов // Теория и практика физической культуры. – 1983. – № 7. – С. 40–44.

5. Ратов И.П., Насритдинов Ф.Н. Совершенствование движений в спорте. – Ташкент: Изд-во Ибн-Сины, 1991. – 152 с.

6. Черкесов Ю.Т. Машины управляющего воздействия и спорт. – Майкоп, 1993. – С. 150.

УДК 796/799

МОЛОДЕЖЬ И СПОРТ В СОВРЕМЕННОМ СОЦИУМЕ

Грицак Н.И.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, e-mail: arts@kti.ru

Для современного социума характерно понимание общественной и личной ценности феноменов физкультуры и спорта как важнейших составляющих общей культуры человека и общества, значимых факторов социальной адаптации и укрепления здоровья людей. Современный труд специалиста, требующий в основном интеллектуальных усилий, длительных нервных напряжений, связанных с переработкой большого потока разнообразной информации, существенно отличается от труда чисто физического. Человек, ведущий подвижный образ жизни систематически занимавшийся физическими упражнениями, может выполнять значительно большую работу, чем человек, ведущий малоподвижный образ жизни Прогресс науки и техники представляет современному человеку высокое требование к его физическому состоянию.

Ключевые слова: молодежь, спорт, подвижный образ жизни

YOUTH AND SPORTS IN MODERN SOCIETY

Hrytsak N.I.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: arts@kti.ru

Modern society is characterized by the understanding of social and personal values of the phenomena of physical education and sports as an important component of the overall human culture and society, important factors of social adaptation and strengthening of people's health. Modern labor specialist, requiring mainly intellectual efforts, long-term stress associated with processing of the formulation of a large flow of diverse information differs significantly from that work purely physical. People leading an active lifestyle systematically engaged in physical exercises, can perform significantly more work than the person leading a sedentary lifestyle Progress of science and technology is a modern man high demand for his physical condition.

Keywords: youth, sports, active lifestyle

Резкий слом общественно-политической системы привел к существенным изменениям в социокультурной преемственности поколений. Такие важнейшие составляющие механизма преемственности, как образование и воспитание за последнее время заметно потеснены в системе социализации молодежи институтами и ценностями культуры массового общества. В системе жизненных ценностей, отмечает К. Мяло, «образовался феномен гипертрофированного стремления иметь материальные блага, не обеспеченные равнозначным стремлением эти блага создавать». Этот феномен определяющим образом повлиял на основной вектор ценностных изменений у поколений, выросших в условиях рыночных реформ. Об этом за последние годы убедительно свидетельствуют многочисленные социологические опросы различных категорий молодежи. Многие из них выявили общий ценностный и нормативный кризис, выразившийся у определенной части молодежи в дегуманизации и аморализме жизненных установок.

Жизнь студента очень насыщена. 7–8 часов в день он проводит за учебой. Остальное же время в полном его распоряжении. Как правило большую часть своего свободного времени студент тратит на различного рода развлечения. Как говорят сами студенты – «Мы отдыхаем!».

Как же проводят свободное время студенты? Досуг студента можно разделить на две категории: пассивное и активное время препровождение. К пассивному время провождению можно отнести такие занятия как чтение книг, журналов, просмотр телепередач, видеофильмов, прослушивание, радиопередач, музыки. Так же к пассивному «отдыху» можно отнести не традиционные на настоящий момент занятия молодежи: вязание, шитье, плетение, вышивание, столярные работы, рисование, лепка и другие виды народных промыслов. Некоторые студенты занимаются сочинением стихов, прозы и другим творчеством. Но в основном на свободное время препровождение студента наложил свой отпечаток научно-технический прогресс. Большую часть «прогрессивной молодежи» занимает компьютер. Как правило, он используется как сфера развлечения – компьютерные игры.

С внедрением в учебный процесс новых информационных технологий в образовательной сфере открывается широчайшие возможности. Компьютер стал сферой общения. Происходящий постоянный обмен информацией через Интернет, но как всякий новый этап в развитии общества, компьютеризация несёт собой и новые проблемы. Сегодня на проблему возникающих «компьютерных синдромов»: зрительного, туннельного или синдрома запястного канала, синдрома длительной статической нагрузки – обратили внимание педагоги, психологи, эргономисты, специалисты по физической культуре. Поскольку всё большее количество людей активно включаются в Интернет и получают через

него различного рода информацию, этот подход необходимо использовать для укрепления здоровья и повышения знаний по профилактике различных заболеваний. На сайте который демонстрировался в течении трёх месяцев, были размещены несколько страниц: главная, где содержалась краткая информация о неблагоприятном влиянии работы за компьютером, и сопроводительная, в которой было предложено три комплекса физических упражнений: для профилактики нарушения зрения, снижения статической нагрузки на позвоночник и запястного туннельного канала. Использование компьютерной технологии с целью профилактики «компьютерного синдрома» позволяет интенсифицировать процесс обучения, как в организованной, так и в самостоятельной форме, внедрить эффективные методы обучения.

Около половины всей студенческой молодежи все же предпочитают использовать свое свободное время активно. Это занятие спортом, посещение различного рода массовых мероприятий, как то народные гуляния, дискотеки, концерты. Так же не последнее место занимает общение в семье.

Ведь студент на то и студент, чтобы выкручиваться, выдумывать и в итоге оставаться самым беззаботным человеком на свете. Изучение возможностей компьютерной сети занимает в жизни студента огромное место, причем неумение работать в Интернете считается плохим тоном. Затем с небольшим отрывом следуют изучения литературы, истории, искусствоведения и спорт.

Время студента, безусловно, не поглощается полностью непосредственным трудом, часть его свободна для удовольствий, для досуга, в результате чего открывается простор для творческой деятельности и развития. Проблема, как использовать свободное время, особенно остро стоит в молодежной среде, потому что именно эта часть общества, обладая значительным свободным временем (по подсчетам статистиков молодой человек имеет в среднем 5 часов свободного времени ежедневно), страдает от неумения рационально распорядиться им, и как следствие этого – отличается неудовлетворенностью – социологические исследования подтверждают, что лишь 48,7% молодежи вполне удовлетворены своими запросами в области духовной культуры.

Современный труд специалиста, требующий в основном интеллектуальных усилий, длительных нервных напряжений, связанных с переработкой большого потока разнообразной информации, существенно отличается от труда чисто физического. В последнем, мышечное утомление является нормальным физиологическим состоянием, выработанным в ходе эволюции как биологическое приспособление, предохраняющее организм от перегрузки. Умственная же работа – достижение природы на более высоких ступенях ее развития, и организм человека, естественно, еще не успел адаптироваться к ней. Эволюция пока не выработала реакций, надежно предохраняющих центральную нервную систему от перенапряжений. Поэтому наступление нервного (умственного) утомления в отличие от физического (мышечного) не приводит к автоматическому прекращению работы, а лишь вызывает перевозбуждение, невротические сдвиги, которые, накапливаясь и углубляясь, приводят к заболеванию человека.

Если человек находится в состоянии относительного покоя (скажем, сидит в кресле), то мышцы его не совершают почти никакой работы. В таком состоянии через мышцы тела протекает совсем немного крови. Лишь 15–20% ее идет к мышцам, а остальная по сосудам направляется к печени, мозгу и т.д. В организме человека почти 160 млрд капилляров, длина их примерно 100 тыс. км. Когда мышцы находятся в покое, то работает лишь 10% капилляров. Как только мышцы включаются в какую-либо работу, сразу же возрастает их запрос на энергетические вещества и кислород. Вступают в силу различные физиологические механизмы, усиливающие деятельность сердца, раскрываются резервные капилляры, улучшается питание мышечной ткани работающей мышцы, исчезает явление атрофии. В то же время повышается тренированность сердечной мышцы, что возможно лишь при работе мышечного аппарата человеческого тела.

Поэтому здоровье и физическая активность, здоровье и мышечные нагрузки – это сближающиеся в настоящее время понятия. Мышечный «голод» для здоровья человека так же опасен, как недостаток кислорода, питания и витаминов, что неоднократно подтверждено различными экспериментами.

В период экзаменов буквально «затворниками» становятся около 90% студентов. Их пребывание на открытом воздухе ограничивается не более чем 30 мин в день. Наблюдается систематическое недосыпание, редкий и нерегулярный прием пищи. А потом кончается экзаменационная сессия. Каникулы! Отдых! И именно в это время у некоторых начинаются простуды и другие отклонения в состоянии здоровья. Что это, случайно? Да нет же! Все эти, казалось бы, «обычные» заболевания (грипп, ангина, ОРЗ и т.п.) есть следствие снижения защитных возможностей организма из-за перенапряжения во время сессии, результат существенных нарушений должного режима учебного труда и быта, а также следствие общего недостатка двигательной активности.

Вместе с тем мы можем констатировать и тот факт, что учащиеся и студенты, регулярно занимающиеся спортом и не прерывающие занятий даже в период экзаменов, более благополучно для своего здоровья проходят эти «подводные рифы» студенческой жизни.

Поэтому, в принципе, выбор студентом любой формы двигательной активности: разнообразный физический труд, танцы, занятия физической культурой, различными видами спорта – уже сам по себе становится благоприятным явлением для организма, поскольку снижает дефицит двигательной активности, способствует нормальному функционированию разнообразных систем организма, укрепляет здоровье.

Для современного социума характерно понимание общественной и личной ценности феноменов физкультуры и спорта как важнейших составляющих общей культуры человека и общества, значимых факторов социальной адаптации и укрепления здоровья людей. Интенсивно развиваются процессы интеграции физкультуры и спорта в экономику, культуру, здравоохранение, религию. В то же время с переходом страны на новое политическое устройство и связанным с этим резким расслоением поселения по уровню доходов функционирование физкультуры значительно изменяется. Физкультура и спорт на рубеже 21 века – это мощные социальные феномены, способные формировать и преобразовывать социальную реальность и личность. В настоящее время физкультура и спорт представляют собой особый социальный институт, наделенный следующими функциями:

– выполняют чётко определённые социальные функции (воспитание, образование, оздоровление и т.д.) ;

– имеют развитую инфраструктуру, материальную базу (стадионы, спортзалы, бассейны и т.д.) ;

– ведут активную подготовку профессиональных кадров (училища олимпийского резерва, колледжи, институты, академии физической культуры).

Современные тенденции развития физкультуры и спорта свидетельствуют об усилении культурного и образовательного подходов в спортивной практике и организации физического воспитания. С учётом этого изменяются требования общества к сфере физкультуры и спорта.

Рассмотрим некоторые современные тенденции развития спорта:

– спорт как «школа характера, мужества, воли». Если спорт органично включён в целостную отлаженную социально-педагогическую систему, он является одним из действенных средств воспитания личности, особенно физического воспитания. В этом контексте спорт рассматривается как формула поиска человеком своей сути, а также путей «преодоления самого себя». Но реальное воспитательное значение спорта в решающей мере зависит от того, кто и как его использует.

Современный труд специалиста, требующий в основном интеллектуальных усилий, длительных нервных напряжений, связанных с переработкой большого потока разнообразной информации, существенно отличается от труда чисто физического. В последнем, мышечное утомление является нормальным физиологическим состоянием, выработанным в ходе эволюции как биологическое приспособление, предохраняющее организм от перегрузки. Умственная же работа – достижение природы на более высоких ступенях её развития, и организм человека, естественно, ещё не успел адаптироваться к ней. Эволюция пока не выработала реакций, надежно предохраняющих центральную нервную систему от перенапряжений. Поэтому наступление нервного (умственного) утомления в отличие от физического (мышечного) не приводит к автоматическому прекращению работы, а лишь вызывает перевозбуждение, невротические сдвиги, которые, накапливаясь и углубляясь, приводят к заболеванию человека.

Молодые люди занимаются спортом все чаще, разнообразнее и дольше. Общество становится более спортивным, однако, при этом теряется первоначальное значение спорта, как средства поддержания физической формы и повышения тонуса. Молодежь хочет сделать свой спортивный образ жизни как можно более свободным, поэтому ищет скорее дорогие хотя и не лучшие формы занятий спортом в коммерческих студиях, но не в солидарных обществах, каковыми являются спортивные клубы, которые хотя и предоставляют проверенные виды услуг, но окружающая обстановка и время занятий не всегда соответствуют потребностям молодежи. Формирующееся спортивное движение станет более автономным и способным, учитывая возросшее значение спорта в жизни молодежи, активно отстаивать его интересы, определять приоритеты своей деятельности. Спорт представляется как приносящая радость, личная активность миллионов молодых людей при огромном количестве добровольных общественных помощников.

Список литературы

1. Бальсевич В.К. Онтокинезиологгия человека – М.: изд. ТиПФК. – 2000.

2. Ким В.В. Любительский спорт как придаток международных производственных монополий // Теор. и практ. физ. культ. – 1999. – № 7.

3. Теория и практика физической культуры // Научно-теоретический журнал. – 2009. – № 10. – С. 75.

4. Теория и практика физической культуры // Научно-теоретический журнал. – 2009. – № 2. – С. 59.

5. «Здоровье» // СПб: Луч, 2006. – С. 27–30.

УДК 37.022

ДЕЛОВАЯ ИГРА «БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ», КАК ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

[1]Гусева Н.В., [2]Шевченко Н.Ю.

[1]ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина», Саратов;

[2]ФГБОУ ВПО «Камышинский технологический институт» (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

В статье определены роль и значение деловых игр в подготовке студентов экономических специальностей. Представлена классификация основных групп игр и условия эффективного применения данных методов во время организации учебно-познавательной деятельности студентов. Рассмотрены роль и место деловой игры в формировании коммуникативной компетентности будущих специалистов экономического профиля. Предложена методика проведения деловой игры по бухгалтерскому учету на основе настольной игры «Рынок». Разработан сценарий игры; структурированы этапы игрового взаимодействия; определены роли; разработана инструкция для студентов: правила, задачи, игровые действия, условия. Эффективность деловой игры заключается в экономии учебного времени; овладении деятельностно-коммуникативными способностями.

Ключевые слова: имитационное моделирование; деловые игры; бухгалтерский учет

BUSINESS GAME «BOOKKEEPING ACCOUNTING»AS A METHOD OF SIMULATION OF ACTIVE LEARNING SPECIALISTS OF ECONOMIC PROFILE

[1]Guseva N.V., [2]Shevchenko N.Y.

[1]Saratov state technical University named after Gagarin, Saratov;

[2]Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

The given article determines the role and meaning of business games in preparation of economic profiles experts. It presents the basic groups of games as well as conditions of the effective application of these methods in the organization of students' educational and informative activity. The role and place of business games in the formation of communicative competence of future specialists of economic profile. The proposed methodology for conducting the business of the game on accounting-based Board game «the Market». Developed game scenario; structured stages of the game interaction; defined roles; designed instruction for students: policies, objectives, actions during the game. The effectiveness of business games is saving training time; mastering active, and communicative abilities.

Keywords: simulation modeling; business games; bookkeeping accounting

Без игры нет и не может быть полноценного умственного развития

В.А. Сухомлинский

Внедрение в образовательный процесс активных форм и методов обучения позволяет решить вопрос развития творческих способностей, самостоятельности, инициативности, познавательной активности будущих специалистов.

На сегодняшний день в педагогике широко используется имитационное моделирование и игровые технологии. Имитационное моделирование включает в себя имитацию отдельных элементов производственного процесса и предоставляет учащимся возможность в творческой обстановке сформировать и закрепить те или иные навыки производственного процесса. Другим средством активизации учебного процесса является игра. Наиболее часто в педагогической практике встречаются деловые, ролевые, имитационные, учебные, ситуационные, инновационные и организационно-деятельностные игры.

Наилучшим из активных методов проведения занятий является деловая игра, как средство развития профессионального творческого мышления.

Деловые игры можно классифицировать в зависимости от:

– функций и целевого назначения: обучающие; для решения практических задач; проектные; исследовательские; комплексные; частные; общие; функциональные;

– степени неопределенности ситуации: детерминированные и вероятностные;

– используемых инструментов и средств: ручные и компьютерные;

– содержательной конструкции и целей: ролевые, групподинамические упражнения, плановые игры, групповые дискуссии, метод конкретной ситуации.

Деловые игры являются педагогическим средством и активной формой обу-

чения, которая интенсифицирует учебную деятельность, моделируя управленческие, экономические, психологические, педагогические ситуации и дает возможность их анализировать и вырабатывать оптимальные действия в дальнейшем. При проведении, например деловых игр учащиеся входят в роль менеджера, банкира, бухгалтера и т.д., что приближает обучение к реальной действительности, требуя взаимодействия, творчества и инициативы студентов. Игровое сопровождение изучения материала позволяет поддерживать познавательную активность учащихся, активизирует их самостоятельную деятельность, формирует и закрепляет практические навыки.

Как метод построения учебного процесса, нацеленного на освоение социальной реальности, игра включает следующие компоненты: игровые роли и их принятие; построенные по определенным правилам игровые действия и моделирование игрового процесса и сопутствующего ему эмоционального напряжения (технология игры).

Цель работы

Разработать методику деловой игры по усвоения базовых знаний бухгалтерского учета и формированию коммуникативной компетентности будущих специалистов экономического профиля.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе практического опыта по использованию настольной игры «Рынок» [1] на уроках экономики в школах и институте разработана нескучная методика по обучению бухгалтерскому учету.

Методика позволяет освоить бухгалтерский учет, не имея знаний о реальном производстве. Так как игра «Рынок» представляет собой действующую модель рыночной экономики. Она имитирует деятельность основных рыночных субъектов и институтов: производственных предприятий, финансовых, консалтинговых, страховых компаний, фондовой и товарной бирж, кадрового агентства, торговой компании, аукциона, школы бизнеса, антимонопольного комитета, налоговой инспекции. Проводимые в игре действия аналогичны реальным жизненным ситуациям (покупка земли, ценных бумаг, сырья, материалов, оборудования, строительство предприятий, выпуск продукции и ее продажи, оказание услуг, заем денег, начисление и выплата процентов по ним, оплата в бюджет налогов и многое другое).

Объяснение практических ситуаций с помощью имитационной модели значительно облегчает понимание всех разделов бухгалтерского учета, мудрость которого хранят три главные вещи: бухгалтерский баланс; бухгалтерские счета; план счетов бухгалтерского учета.

На первом этапе обучения, на базе имитационного моделирования рынка изучаются экономические отношения в обществе.

На втором этапе, за игровым полем состязаются 4 маленькие фирмы, которые состоят из бухгалтера и менеджера.

Менеджер принимает решения по управлению бизнесом (строительству предприятий, приобретению акций доходных компаний и т.д.), а бухгалтер тщательно фиксирует финансовые операции, осваивает такие понятия, как дебет, кредит, сальдо.

Прежде чем приступить ко второму этапу обучения необходимо проанализировать с учениками игровое поле и все достояние маленькой фирмы разбить по признаку постоянства и непостоянства.

I группа. Недвижимость, ценные предметы и средства производства (средства производства – это то, с помощью чего зарабатывают деньги).

В нашем случае к первой группе можно отнести: земельный участок; ценные бумаги; оборудование фирмы; нематериальные активы (патенты, консультации и т.д.).

II группа. Запасы и затраты: сырьё, материалы, комплектующие; готовая продукция.

Перечисленные во второй группе материальные ценности быстро меняют свой состав и стоимость. Сырьё, материалы, комплектующие расходуются, идут на производство готовой продукции автомобилестроения, станкостроения, оргтехники и т.д.

III группа. Денежные средства: наличные деньги (они находятся в кассе предприятия); денежные средства для безналичных расчетов на расчетном счете в банке; деньги, которые мы дали в долг под вексель.

IV группа. Собственные источники средств. Те средства, которые мы получаем в бюджет фирмы для расширения её производственной деятельности: дивиденды по ценным бумагам; прибыль от производственной и других видов предпринимательской деятельности; уставный капитал (взносы участников фирмы).

V группа. Кредиты и другие заёмные средства: долгосрочные кредиты (год и более). В игре – это полный игровой период (1 час). Краткосрочные кредиты берутся на срок менее года (месяц, квартал и т.д.), в игре – 5, 10, 15, 20 минут и т.д.

VI группа. Расчёты с кредиторами. Это средства, которые мы должны, но ещё не перечислили. Например, налог на имущество или налог на прибыль и т.д. Наше

предприятие временно использует эти средства в своём обороте до перечисления, хотя реально они ему не принадлежат. Если внимательно проанализировать состав этих шести групп, можно заметить, что группы I, II, и III содержат те ценности, на которые мы тратим наши средства, размещая их в товарах. Купив, например, земельный участок, мы «живые деньги» превращаем в имущество фирмы. На этом земельном участке можно построить несколько предприятий.

Группы IV,V и VI, наоборот, содержат те средства, которые мы можем вложить в приобретение товаров, т.е. описывают нам, откуда берутся эти средства.

Вот мы и подошли к очень важному понятию в экономике и бухгалтерском учете: все наши затраты (размещенные в товары, деньги) и денежные средства мы будем называть активами. Значит, группы I, II и III перечисляют наши активы. Все источники получения средств, какими бы они ни были, мы назовем пассивами (это группы IV, V и VI).

Составим табл. 1 финансового состояния фирмы по разделам активов и пассивов, которая называется бухгалтерский балансом.

Таблица 1

Вступительный бухгалтерский баланс фирмы_____
(название)

по состоянию на 1_____ (в тысячах чеков)

АКТИВ (хозяйственные средства)	Сумма	ПАССИВ (источники хозяйственных средств)	Сумма
I. Раздел. Недвижимость, ценные предметы, средства производства		I.Раздел. Собственные источники средств	
1.1. Земля 1.2. Оборудование 1.3. Нематериальные активы 1.4. Ценные бумаги 1.5. Использование прибыли 1.6. Убытки		1.1. Уставный капитал 1.2. Прибыль	250
Итого по I разделу:			250
II. Раздел. Запасы и затраты		II. Раздел. Кредиты и др. заемные средства	
2.1. Сырье, материалы, комплектующие Готовая продукция		2.1. Краткосрочные кредиты 2.2. Долгосрочные кредиты	450
Итого по II разделу:			450
Раздел. Денежные средства, расчеты и прочие активы		Раздел. Расчеты и прочие активы	
3.1. Наличные деньги (касса) 3.2. Расчетный счет 3.3. Расчеты с дебиторами	250 450	3.1. Расчеты: – с бюджетом – с прочими кредиторами	
Итого по III разделу:	700		
Баланс	700	Баланс	700

Как видно из итоговой строки, сумма активов равна сумме пассивов, что закономерно.

По каждой статье баланса открываются нестандартные счета.

Примерный план счетов приведен в табл. 2.

Далее, все хозяйственные операции, которые игроки совершают за игровым полем фиксируется в журнале хозяйственных операций (табл. 3).

В список хозяйственных операций включены не все из ряда возможных хозяйственных операций, которые встречаются в игре. Это сделано специально, чтобы избежать информационной перегрузки начинающих изучать бухгалтерский учёт.

Налицо обычный производственный процесс. Все операции нужно провести по счетам. Найти конечное сальдо и составить итоговый баланс и оборотную ведомость. В оборотной ведомости проходит все хозяйственные операции, сделанные в ходе игры с указанием оборота и изменений к концу периода игры. Это позволяет сделать анализ хозяйственной деятельности команды. Найти слабые места в хозяйстве и определить, что нужно изменить в своей деятельности, чтобы улучшить финансовое состояние.

Пример обратной ведомости рассмотрен в табл. 4.

Таблица 2

План счетов бухгалтерского учета в экономической игре «Рынок»

Раздел	Наименование счета	Счета
Недвижимость,	Земля	А
ценные предметы,	Оборудование	А
средства производства.	Нематериальные активы	А
	Ценные бумаги	А
Производственные запасы	Сырье, материалы, комплектующие	А
Готовая продукция и реализация	Готовая продукция	А
Денежные	Наличные деньги	А
средства	Расчетный счет	А
	Расчеты с бюджетом	А-П
Расчеты	Расчеты с разными дебиторами и кредиторами	А-П
Финансовые результаты, использование прибыли	Прибыли и убытки	А-П
Фонды	Уставной капитал	П
Кредиты банка и	Краткосрочные кредиты	П
частных лиц	Долгосрочные кредиты	П

Примечание: Обозначение счетов: А – активный; П – пассивный; АП активно – пассивный.

Таблица 3

Журнал хозяйственных операций

№ п/п	Хозяйственная операция	Сумма
1	Купили на аукционе земельный участок	
2	Купили патент на открытие предприятия	
3	Купили акции фондовой, товарной бирж и страховой компании	
	Получили дивиденды по ценным бумагам товарной биржи	
4	Сняли дивиденды с расчётного счёта в банке и доставили в кассу фирмы	
	Взяли в банке краткосрочный кредит	
5	Купили на товарной бирже сырьё, материалы, комплектующие	
	Купили на товарной бирже оборудование	
6	Заплатили в маркетинговую контору за консультацию	
7	Получили дивиденды по акциям фондовой биржи	
	Погасили краткосрочный банковский кредит	
8	Начислен налог на недвижимость (10% от стоимости имущества)	
9	Уплата в бюджет налог на недвижимость	
	Выпал сектор на игровом поле: «Монопольно высокая прибыль» и	
10	«Дивиденды»	
11	Начислили проценты за долгосрочный банковский	
12	кредит (24% годовых)	
13	Погасили часть долгосрочного банковского кредит	

Таблица 4

Форма оборотной ведомости в деловой экономической игре «Бухучет»

Наименование счета	Сальдо нач., тыс. чеков		Оборот, тыс. чеков		Сальдо конеч. тыс. чеков	
	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит
1	2	3	4	5	6	7
Земля						
Оборудование						
Нематериальные активы						
Ценные бумаги						
Сырье, материалы, комплектующие						
Готовая продукция						
Наличные деньги (касса)						

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Расчетный счет						
Уставной капитал						
Прибыли и убытки						
Краткосрочные кредиты						
Долгосрочные кредиты						
Расчеты с бюджетом						
Расчеты с разными дебиторами и кредиторами						
Итого						

Заключение

1. Профессиональная деятельность специалистов экономического профиля носит достаточно многообразный характер, поэтому применение деловых игр в подготовке специалистов в области экономики, поможет активизировать процесс обучения и связать его с будущей профессиональной деятельностью.

2. Введение и широкое применение деловых игр в ВУЗах позволяет уменьшить время, отводимое на изучение экономических дисциплин на 30–50% при большем эффекте усвоения материала.

3. Использование предлагаемой методики позволяет получить начальные знания и освоить исходную бухгалтерскую терминологию в увлекательной игровой форме. После усвоения базовых знаний без напряжения происходит переход к реальной бухгалтерии.

4. Методика может быть рекомендована для студентов, преподавателей экономических дисциплин, менеджеров.

Список литературы

1. Сомов Ю. Деловая настольная экономическая игра «Рынок». Издательство ООО «ЮНСИ», г. Саратов.

2. Макальская М.Л., Денисов А.Ю. Самоучитель по бухгалтерскому учету. – М.: АОДИС, 1994.

3. Черемисинов Г.А., Диянова Г.Н. Учебно-методическое пособие для преподавателей экономики, Саратов, ИПКиП работников образования, 1996.

4. Щадилова С.Н. Бухгалтерский учет для всех. – М.: АО ДИС, 1995.

5. Чеглакова Л.С. Применение деловых игр в подготовке специалистов экономических профилей. Журнал Концепт народное образование. Педагогика. Вып. 4 / 2012 Коды ГРНТИ: 14 – ВАК РФ: 13.00.00 УДК: 37.

6. Научная библиотека КиберЛенинка : http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-delovyh-igr-v-podgotovke-spetsialistov-ekonomicheskih-profiley#ixzz3G3HEHEiR.

7. Деловая игра как средство формирования коммуникативной компетентности будущих менеджеров – Социально-экономические и психологические проблемы управления. Портал психологических изданий PsyJournals.ru – http://psyjournals.ru/social_economical_psychological_/issue/63106.shtml.

УДК 37. 012

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

[1]Жекибаева Б.А., [2]Калимова А.Д.

[1]КГУ «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова», Караганда, e-mail: bzhekibaeva@mail.ru;

[2]РГП «Павлодарский государственный педагогический институт», Караганда

В статье представлены результаты изучения проблемы формирования педагогического мастерства будущих учителей в условиях высшей школы. Анализ психолого-педагогической литературы, в которой раскрывается сущность и содержание понятия «педагогическое мастерство» показывает, что изучаемая проблема представлена в научных трудах ученых достаточно широко и с различных точек зрения, которые порождают многоаспектность подходов к ее исследованию. Раскрывая сущность и содержание понятия «педагогическое мастерство» каждый из ученых подчеркивает ту или иную грань этого сложного, еще не до конца изученного феномена. Анализ соотношения определений понятий «мастерство», «педагогическое мастерство», «искусство» «педагогическая умелость» и др. позволяет авторам сделать вывод о том, что это интегративное качество педагога, которое является важной составной частью категории «профессионализм», а также его необходимым условием.

Ключевые слова: мастерство, педагогическое мастерство, искусство, творчество, профессионализм, педагогическая деятельность, индивидуальный стиль деятельности

SCIENTIFIC-THEORETICAL BASES OF FORMATION OF PEDAGOGICAL SKILLS OF FUTURE TEACHERS IN THE CONDITIONS OF HIGH SCHOOL

[1]Zhekibaeva B.A., [2]Kalimova A.D.

[1]Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: bzhekibaeva@mail.ru;
[2]RSE «Pavlodar State Pedagogical Institute», Karaganda

The article presents the results of studying of a problem of formation pedagogical skills of future teachers in the conditions of high school. The analysis of psychological and pedagogical literature in which the essence reveals and the content of the concept «pedagogical skill» that the studied problem is presented in scientific works rather widely and from different points of view and generate many aspects of approaches to its research. Each of scientists emphasizes this or that side of an open question and the difficult phenomenon understanding essence and the content of the concept «pedagogical skill». The analysis of numerous definitions of the concepts «skill», «pedagogical skill», «art», allows authors to draw a conclusion that this integrative quality of a teacher which is an important component of the category «professionalism» and also his necessary condition.

Keywords: skill, pedagogical skill, art, creativity, professionalism, pedagogical activity, individual style of activity

К числу проблем педагогической науки, претендующих на устойчивую актуальность в процессе развития современной образовательной парадигмы, относится проблема формирования основ педагогического мастерства в условиях высшей школы. Связано это с тем, что современной школе нужны педагоги-профессионалы, имеющие основательную психолого-педагогическую подготовку, потребность и стремление в постоянном обновлении и обогащении полученных знаний, любящие детей, глубоко знающие свой предмет, грамотно управляющие процессами обучения, воспитания, развития и формирования, а также владеющие педагогическими технологиями. Данная проблема представлена в научной литературе достаточно широко и с различных точек зрения, которые порождают многоаспектность подходов к ее исследованию, анализ которых мы представили в настоящей статье.

В связи с этим, одним из приоритетных направлений государственной политики является, как указывается в Законе Республики Казахстан «Об образовании», в Концепции развития образования Республики Казахстан до 2020 года и других концептуальных и нормативных документах, является совершенствование системы образования в нашей стране, В них определяются цели, задачи реформирования и развития образования, реализация которых требует поиска и разработки новых методик и технологий подготовки будущих учителей к профессионально-педагогической деятельности и формирования у них основ педагогического мастерства [1-2]. Исследование данной проблемы мы начали с изучения определений понятий «мастерство», «педагогическое мастерство», «профессионализм», «искусство» и др. Результаты анализа их соотношения мы представили в данной статье.

Материал и методы исследования

Изучение и анализ научных работ Д.А. Белухина, И. Исаева, И.А. Зимней, В.А. Кан – Калика, И.Б. Котова, Н.В. Кузьминой, А.А. Леонтьева, Б.Ф. Ломова, В.Я. Ляудис, А.С. Макаренко, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, А.В. Мудрик, А.В. Сластенина,

С.А. Смирнова, В.А. Сухомлинского, А.А. Трущевой, Ю.И. Турчанинова, И.Ф. Харламова, Е.Н. Шиянова и других показывает, что «педагогическая деятельность отличается исключительной сложностью и многообразием методов взаимодействия, свести ее к привычным стереотипам также неправомерно, как и работать по интуиции» [3–7].

Необходимо подчеркнуть, что под воздействием одних и тех же приемов обучения и воспитания учащиеся развиваются по-разному: сказывается степень подготовленности школьника к осмыслению той или иной информации, его умение учиться, восприимчивость, воля, характер. Это означает, что любые советы, рекомендации, научные идеи принесут пользу только тогда, когда учитель «пропустит» их через свою индивидуальность с учетом условий работы, способностей, возможностей и уровня подготовленности учащихся.

Педагогический процесс мы рассматриваем как одновременное продвижение педагогов и учащихся в совместной деятельности при взаимной ответственности к развитию способностей и расцвету личности. Школа является сложной педагогической системой, ее оптимальное функционирование зависит от множества факторов, среди которых наиболее важным является педагогическое мастерство каждого учителя.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучая сущность понятия «педагогическое мастерство», мы пришли к выводу, что это – интегративное качество. Исследуя сущность понятия «педагогическое мастерство» каждый из ученых – педагогов подчеркивает ту или иную грань этого сложного, еще не до конца изученного феномена, которое в научно-педагогической литературе раскрывается с разных точек зрения.

Так, в педагогической энциклопедии мы находим следующее определение: «Мастерство – это высокое и постоянно совершенствуемое искусство воспитания и обучения, доступное каждому педагогу, работающему по призванию и любящему детей» [8].

Из определения видно, что «педагогическое мастерство» раскрывается в нем через понятие «искусство». Среди качественных показателей педагогического мастерства авторы выделяют: высокую культуру, глубокие знания своего предмета, знания общей и детской психологии, совершенное владение методикой обучения и воспитания.

Вместе с тем, данное определение не дает полного представления об изучаемом явлении, так как понятие «искусство» в словаре русского языка С.М. Ожегова определяется как «умение, мастерство, знание дела» [9]. Это означает, что мастерство учителя в этом контексте – искусство, а педагогическое искусство – это мастерство, и поэтому даже эпитеты «высоко и постоянно совершенствуемое искусство» не в полной мере раскрывают сущность рассматриваемого понятия.

Исследователь А.А. Трущева определяет мастерство как творческое выполнение профессиональной деятельности, интеграцию сформированных профессионально важных качеств личности в индивидуальный стиль деятельности, постоянное совершенствование методик и технологий собственной профессиональной деятельности.

По мнению Д.А. Белухина, мастерство – это знание и умение, это весь опыт профессиональной деятельности, это некая система взглядов и убеждений.

В психологии труда мастерством называют свойство личности, приобретенное с опытом, как высший уровень профессиональных умений в определенной области, достигнутый на основе гибких навыков и творческого подхода.

Анализ данных определений показывает, что, по мнению ученых, «мастерство» в содержательном отношении близко к категории «профессионализм деятельности», так как в основе этих понятий лежит высокий уровень гибких профессиональных навыков и умений с одной стороны, а другой, речь не идет напрямую об уровне сформированности личностно-профессиональных качеств, «хотя очевидно, что система умений и навыков вряд ли может быть сформирована без них». Из этого следует, что для достижения профессионального мастерства, необходимо обладать «определенным личностным потенциалом, или стартовыми личностными возможностями» – общими и специальными способностями, базовыми знаниями, мотивацией достижений, направленностью на саморазвитие, адекватной самооценкой.

Из представленных определений видно, что в содержательном отношении категория «мастерство» является важной составной частью категории «профессионализм», а также его необходимым условием.

Следовательно, обретение профессионального мастерства является основополагающим этапом движения к «акме», на основе которого происходит формирование профессионализма деятельности и личности. В акмеологии «мастерство» рассматривается как высший уровень развития личности, совокупности способностей и обобщенного позитивного опыта, высший уровень профессиональных умений в определенной деятельности, достигнутый на основе рефлексии и творческого подхода.

Исследователь Ю.И. Турчанинова считает, что из всего многообразия определений, представленных в научно-педагогической литературе, необходимо выбрать одно и именно то, в котором мастерство учителя

оценивается по конечному результату его труда – по степени подготовленности его воспитанников к продолжению образования, творческому труду, активному участию в жизни общества [6].

В этом случае у нас есть все основания полагать, что учитель–мастер, глубоко осознавая свою ответственность перед обществом, оптимально используя профессиональные методы и средства, добивается высоких результатов в профессионально-педагогической деятельности, отличается при этом индивидуальным стилем деятельности, наиболее полно реализуя в ней творческий потенциал.

Таким образом, эффективность деятельности педагога, его педагогическое мастерство могут быть оценены по их результатам, по качеству учебно-воспитательной работы, которая включает, по нашему мнению, глубину, прочность и осмысленность знаний учащихся, их умственное развитие, а также нравственно-эстетическую воспитанность.

В определении А.В. Сластенина и И. Исаева отмечается, что педагогическое мастерство, выражая высокий уровень развития педагогической деятельности, владения педагогической технологией, в то же время выражает и личность педагога в целом, его опыт, гражданскую и профессиональную позицию. Мастерство учителя, по мнению этих исследователей, – это синтез личностно-деловых качеств и свойств личности, определяющий высокую эффективность педагогического процесса. К этому выводу ученые приходят в результате анализа соотношения понятий «педагогическая технология» и «мастерство учителя». При этом, педагогическая технология, как указывается в их исследовании, взаимосвязана с педагогическим мастерством, при этом, совершенное владение педагогической технологией, по мнению этих ученых, и есть мастерство [5].

И здесь необходимо учитывать, что решение многочисленных педагогических задач, из которых собственно и состоит деятельность педагога, вне зависимости от их содержания и временных рамок, требует применения взаимосвязанных общих и частных технологий. К общим, в педагогической науке относят технологии конструирования, например, технологии процесса обучения и его осуществления. Частные же технологии связаны с решением конкретных задач обучения и воспитания, среди которых, организация деятельности учащихся, контроль и оценка ее результатов, анализ учебной ситуации и др.

Педагогическая технология по своей сути отличается от методики тем, что предполагает детальную и поэтапную разработку содержания и способов организации деятельности самих воспитанников. Она требует, по мнению А.В. Сластенина и И. Исаева диагностического целеобразования и объективного контроля качества педагогического процесса, направленного на развитие личности школьников в целом [5].

Таким образом, вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что педагогическое мастерство педагога заключается в обеспечении органического единства всех компонентов педагогического процесса, с учетом того, что изменения в одном из них и закономерно отражаются на изменениях в других.

Вместе с тем, высший уровень владения педагогической технологией, на наш взгляд, только одна сторона педагогического мастерства, поскольку оно не может ограничиваться только операционным компонентом. Большинство ученых, разрабатывающих данную проблему, выражают общую точку зрения о том, что «педагогическое мастерство сугубо индивидуально, поэтому его нельзя передать из рук в руки» [3–9].

Развивая это направление, исследователи И.Б. Котов, С.А. Смирнов и Е.Н. Шиянов, опираясь на анализ соотношения «технологии» и «мастерства» отмечают, что педагогическая технология, которой можно овладеть, как и любая другая, не только опосредуется, но и определяется личностными параметрами педагога [7].

Соглашаясь с мнением данных исследователей, мы все-таки хотим отметить, что одна и та же технология может реализовываться разными учителями по-разному.

Мы считаем, что владение высшим уровнем педагогической технологии нельзя в полной мере приравнять *к* педагогическому мастерству в силу определенных обстоятельств, среди которых:

– педагогические технологии регламентируют строгое поэтапное выполнение последовательных операций и не допускают отклонений от содержания и способов организации деятельности участников педагогического процесса, вместе с тем, необходимо учитывать его многофакторность и изменчивость, которые могут создавать дополнительные сопутствующие осложнения, требующие соответствующих реакций со стороны учителя;

– в них не учитывается индивидуальность каждого конкретного учащегося, так, например, среди учащихся есть и такие, которые на воздействие учителя отвечают противодействием, и в таком случае знаний педагогических технологий, на наш взгляд, будет недостаточно.

– они предполагают обязательное достижение конечного результата каждым обучающимся при выполнении определенных действий, однако эти результаты могут быть неравнозначными, в силу определенных психофизиологических особенностей обучающихся (уровень запоминания, скорость переключение внимания, ассоциативное мышление и другое);

– косвенно отражают личностные качества педагога.

При этом, необходимо учитывать, что учителя могут обладать различным набором профессиональных и личностных качеств (у одних больше душевности, обаятельности, заразительности, у других – интеллект, ответственность, целеустремленность в достижении результата, что важнее?)

Педагогическое мастерство ученые И.Б. Котов, С.А. Смирнов и Е.Н. Шиянов рассматривают как сплав личностных и профессиональных качеств. По их мнению, учитель-мастер отличается от просто опытного учителя, прежде всего, знанием психологии детей и умелым конструированием педагогического процесса. Авторы исследования подчеркивают, что знание психологии детей должно стать ведущим в структуре знаний учителей, которые должны чутко воспринимать реакцию учащихся на свои действия [7].

Это возможно, на наш взгляд, только при наличии психолого-педагогических знаний, касающихся половозрастных, индивидуальных, психофизиологических многих других особенностей развивающейся личности.

На эту особенность педагогического мастерства в своих научных трудах указывал и В.А. Сухомлинский, он писал: «Не забывайте, что почва, на которой строится ваше педагогическое мастерство, – в самом ребенке, в его отношении к знаниям и к вам, учителю. Это – желание учиться, вдохновение, готовность к преодолению трудностей. Заботливо обогащайте эту почву, без нее нет школы».

Педагогическое мастерство, по мнению А.С. Макаренко, – это знание особенностей педагогического процесса, умение его построить и привести в движение. *В* его работах отмечается, что нередко педагогическое мастерство сводят к умениям и навыкам педагогической техники, в то время как это – лишь один из внешне проявляющихся компонентов мастерства. В своих трудах он подчеркивает, что овладение педагогическим мастерством доступно каждому педагогу при условии целенаправленной работы над собой. Оно формируется на основе практического опыта.

Вместе с тем, не любой опыт становится источником профессионального мастерства. Есть такие учителя, которые, опираясь на свой практический опыт, становятся «просто умелыми учителями», работающими на обычном профессиональном уровне, а есть такие, которые, проявляя педагогическое мастерство и творчество, в осмысленной, проанализированной педагогической деятельности, своими находками обогащают искусство обучения и воспитания.

Разрабатывая проблему педагогического мастерства, исследователи подчеркивают необходимость выделения простой, но самой важной характеристики педагогического мастерства, которая по отношению к другим выступает как базовая. По мнению И.Ф. Харламова, такой характеристикой является «педагогическая умелость», которая в полной мере раскрывается им в определении понятия «педагогическое мастерство», которое рассматривается как доведенная до степени высокой степени совершенства учебная и воспитательная умелость, которая проявляется в особой отшлифованности методов и приемов применения психолого-педагогической теории на практике, благодаря чему обеспечивается высокая эффективность учебно-воспитательного процесса.

Из определения видно, что от обычной умелости педагогическое мастерство отличается более совершенным уровнем, отточенностью используемых воспитательных и учебных приемов, а зачастую их своеобразной комбинацией. Эффективность применения психолого-педагогической теории отражается в использовании пусть даже известных методик, которые способствуют достижению высоких результатов в обучении и воспитании.

Педагогическая умелость, на наш взгляд, проявляется как более высокой качественный показатель сформированности совокупности умений и навыков, которые в научной литературе рассматриваются как опыт осуществления различных видов деятельности. Это в свою очередь ставит перед исследователями задачу, связанную с выявлением комплекса умений, которые необходимо развивать педагогу в процессе профессиональной деятельности для достижения педагогического мастерства. Это, во-первых. А во-вторых, необходимо разработать критерии и показатели, в соответствии с которыми можно было бы определить результаты деятельности учителя-мастера.

Для того, чтобы выявить круг умений и навыков, являющихся необходимой базой для формирования «педагогической умелости» мы обратились к анализу научных трудов в этой области и обнаружили, что большинство ученых (Н.В. Кузьмина,

А.К. Маркова, Л.М. Митина, А.В. Мудрик, В.А. Сластенин, И.Ф. Харламов, А.И. Щербаков и другие) связывают их с теми видами деятельности, которые учитель осуществляет в своей профессиональной деятельности.

Так, например, конструктивная деятельность требует развития у педагога аналитических, прогностических и проективных умений.

Осуществление организаторской деятельности педагога возможно при развитии у педагога умений включать учащихся в различные виды деятельности и организовывать деятельность коллектива. Организаторская деятельность имеет важное значение не только в процессе обучения, но и в воспитательной работе. К организаторским как общепедагогическим относятся мобилизационные, информационные, развивающие и ориентационные умения.

Коммуникативная деятельность педагога структурно может быть представлена как взаимосвязанные группы перцептивных умений, собственно умений общения и педагогической техники.

В процессе формирования педагогического мастерства, на наш взгляд, это наиболее важные умения, потому что они характеризуют умения учителя понимать других (учащихся, коллег, родителей), их личностные особенности и ценностные ориентации.

В совокупность перцептивных входят следующие умения:

– определять характер переживаний, состояние человека, его причастность или непричастность к тем или иным событиям по незначительным признакам;

– находить в действиях и других проявлениях человека признаки, делающие его непохожим на других, а может быть, и на самого себя в сходных обстоятельствах в прошлом;

– видеть главное в другом человеке, правильно определять его отношение к социальным ценностям, учитывать в поведении людей «поправки» на воспринимающего и противостоять стереотипам восприятия другого человека (идеализации, фаворитизму, «эффекту ореола» и др.) [3].

Данные об учащихся, полученные в результате «включения» перцептивных умений, составляют необходимую предпосылку успешности педагогического общения на всех этапах педагогического процесса. На этапе моделирования предстоящего общения педагог опирается, прежде всего, на свою память и воображение. Он должен мысленно восстановить особенности предыдущего общения с классом и отдельными учащимися, поставить себя на их место, «слиться» с ними, увидеть окружающий мир и происходящее в нем их глазами.

И еще одна группа необходимых умений характеризует педагогическое общение *в* учебно-воспитательном процессе – это умения, как указывается в трудах И.А. Зимней, В.А. Кан – Калика, А.А. Леонтьева, М.И. Лисиной, Б.Ф. Ломова, В.Я. Ляудис, А.К. Марковой и других, связанные с:

– распределением внимания и умением поддерживать его устойчивость; выбором по отношению к классу и отдельным учащимся наиболее подходящих способов поведения и обращения;

– анализом поступков воспитанников, умением видеть за ними мотивы, которыми они руководствуются, определением их поведения в различных ситуациях;

– созданием ситуаций для обогащения опыта эмоциональных переживаний учащихся, обеспечивающих атмосферу благополучия в классе;

– управлением инициативой в общении, с использованием для этого богатый арсенал средств, повышающих эффективность взаимодействия.

Анализ сущности и содержания педагогического мастерства был бы не полным без включения такого понятия как «педагогическая техника», которая является необходимой составляющей данного феномена и представляет собой совокупность умений и навыков, необходимых для стимулирования активности самого учителя и отдельных учащихся, так и коллектива в целом. Сюда входят умения выбрать правильный стиль и тон в общении, управлять их вниманием, темпом деятельности, навыки демонстрации своего отношения к поступкам учащихся.

Особое место в ряду умений и навыков педагогической техники занимает развитие речи педагога как одного из важнейших воспитательных средств – правильная дикция, «поставленный голос», ритмичное дыхание и разумное присоединение к речи мимики и жестикуляции.

Кроме вышеназванных, к умениям и навыкам педагогической техники необходимо отнести и следующие:

– умение управлять своим телом, снимать мышечное напряжение в процессе выполнения педагогических действий;

– регулировать свои психические состояния; вызывать «по заказу» чувства удивления, радости, гнева и т.п.;

– владеть техникой интонирования для выражения разных чувств (просьбы, требования, вопроса, приказа, совета, пожелания и т.п.);

– располагать к себе собеседника, образно передавать информацию, по необходимости изменять подтекстовую нагрузку;

мобилизовывать творческое самочувствие перед предстоящим общением и другое.

Заключение

Таким образом, результаты проведенного анализа позволяют нам согласиться с авторитетным мнением ученых и рассматривать педагогическое мастерство как интегративное качество учителя, выражающееся через комплекс свойств личности, способствующих высокой самоорганизации профессионально-педагогической деятельности, а также убеждают в необходимости:

– формирования профессионально значимых и личностных качеств будущих учителей в вузе, как необходимого компонента педагогического мастерства будущего учителя;

– развития совокупности умений, навыков, способностей к профессиональной деятельности и совершенствования педагогической техники в педагогическом процессе высшей школы;

– дальнейшей разработки этого многогранного и разностороннего, еще не до конца изученного феномена.

Список литературы

1. Закон Республики Казахстан «Об образовании». – Алматы: ТОО «Баспа», 2007. – 48 с.

2. Концепция развития образования Республики Казахстан до 2020 года // Казахстанская правда. – 2010 г. – 26 февраля.

3. Зимняя И.А. Педагогическая психология. – М.: Изд-во «Логос», 2000. – С. 198–199.

4. Кан – Калик В.А. Учителю о педагогическом общении. – М., 1987. – С. 123.

5. Сластенин В.А., Исаев И. Педагогика. – М.: ACADEMA, 2002. – 411 с.

6. Турчанинова Ю.И., Гусинский Э.Н. Введение в философию образования. – М., 2000. – С. 61.

7. Шиянов Е.Н., Смирнов С.А., Котова И.Б. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии. – М: Издательский центр «Академия», 2001. – С. 325.

8. Педагогическая энциклопедия: В 4 т. – М., 1965. – Т. 2. – С. 739.

9. Ожегов С.И. Словарь русского языка / Под. ред. Шведовой Н.Ю. – М.: Советская энциклопедия, 1973. – С. 242.

УДК 378.146

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ КОНТРОЛЬНОМ ОПРОСЕ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТОВ

Привалов Н.И., Иващенко А.П.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

Данная статья описывает методику оценки качества знаний студентов при тестовом контроле усвоения материала в течении учебного процесса. Позволяет наглядно оценить качество усвоения материала по отдельным дидактическим единицам, оперативно реагировать преподавателю на учебный процесс.

Ключевые слова: качество знаний, тестовый контроль, усвоение материала

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE QUALITY OF STUDENTS' KNOWLEDGE IN MASTERING THE MATERIAL FOR TESTING

Privalov N.I., Ivashchenko A.P.

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru

This article describes the methodology of assessing the quality of students' knowledge in mastering the material for testing during the training process. It Allows you to assess visually the quality of material learning on individual didactic units, and give teacher's responces during the teaching process.

Keywords: knowledqe guality, test control, material masterinq

Основной задачей высшей школы является подготовка и выпуск специалистов имеющих высокое качество и объем знаний. Над этой проблемой работают все педагогические коллективы ВУЗов. Создаются методики преподавания отдельных дисциплин, технологии обучающих процессов, различные методические рекомендации и т.д. Конечным этапом процесса обучения, является контроль качества, и объем знаний, усвоенных студентами в процессе обучения. Ранее вопросы качества образования и контроля знаний студентов рассматривались в работах 1–4. Применение традиционных методов оценки знаний студентов (собеседование, письменный опрос, коллоквиумы) не всегда дают возможность оперативно произвести статистическую оценку усвоения отдельных тем и разделов, изучаемой дисциплины. Использование контролирующих тестов с заполнением таблиц и построением гистограмм позволяет преподавателю быстро и объективно оценить знания студентов, а так же оперативно произвести анализ усвоения материала по конкретным темам занятий и одновременно оценить действительность, надежность, дифференцированность и эффективность тестов.

В настоящей статье представлена задача получить наглядное, удобное для интерпретации, представление о качестве усвоения материала по результатам статистической оценки тестирования.

Методика статистической оценки состоит в следующем. Контрольный лист разбивается на квадраты, по оси абсцисс откладываются номера вариантов, участвующих в эксперименте B_1, B_2, B_3,…$B_{n\,и}$ количество опрошенных студентов по каждому варианту C_1, C_2, C_3,…C_n. По оси ординат – номера вопросов, содержащихся в контрольном тесте 1, 2, 3,…i. Тесты, участвующие в оценке качества знаний, формируются по вариантам. Затем определяется суммарное количество неправильных ответов N_{1-1}, N_{1-2}, N_{1-3}…$N_{1-i,\,и}$ их процент от общего количества опрошенных студентов по данному варианту:

$$X_{1-1} = \frac{N_{1-1}}{C_1} \cdot 100\%; \quad X_{2-1} = \frac{N_{2-1}}{C_2} \cdot 100\% \ldots X_{ni-} = \frac{N_{ni-}}{C_n} \cdot 100\%,$$

где N_{1-1}, N_{2-1}, N_{n-i-} количество неправильных ответов соответственно в 1-ом варианте на 1-й вопрос, во 2-ом варианте на 1-й вопрос, в n-ом варианте на i-й вопрос.

C_1, C_2, C_n – количество студентов опрошенных соответственно по 1-ому, 2-ому, n-ому вариантам.

Результаты заносятся в квадрат на пересечении номера варианта $B_{1\,и}$ соответствующего ему номера вопроса 1, что соответствует значению X_{1-1} (таблица).

Чтобы выявить какие вопросы, а также темы и разделы предмета, плохо усвоены студентами, для наглядности строятся графики

усвоения материала для каждого варианта. Где по оси абсцисс откладываются номера вопросов, а по оси ординат процент неправильных ответов по каждому вопросу (рис. 1).

Статистическая оценка результатов тестирования

количество опрошенных студентов	C_1	C_2	C_3	…	…	…	C_n
варианты / вопросы	B_1	B_2	B_3	…	…	…	B_n
1	X_{1-1}	X_{2-1},	X_{3-1},	…	…	…	X_{n-1},
2	X_{1-2}	X_{2-2},	X_{3-2},	…	…	…	X_{n-2},
3	X_{1-3}	X_{2-3}	X_{3-3}	…	…	…	X_{n-3}
…	…	…	…	…	…	…	…
i	X_{1-i}	X_{2-i}	X_{3-i}	…	…	…	X_{n-i}

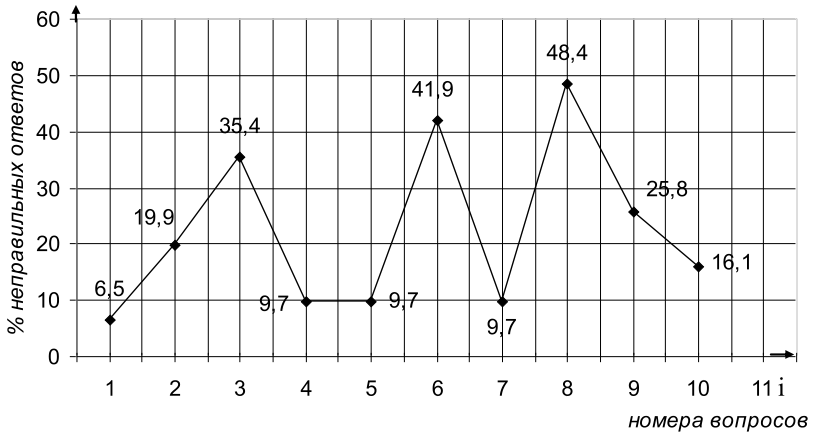


Рис. 1. График усвоения материала по варианту 1

Для оценки дифференциации вопросов теста по их сложности, строится график трудоемкости тестов по вариантам. Где по оси абсцисс откладываются номера вариантов, а по оси ординат процент неправильных ответов на вопросы теста (за критерий оценки недостаточности знаний взяты вопросы, на которые ответили неправильно 40 и более процентов студентов, рис. 2).

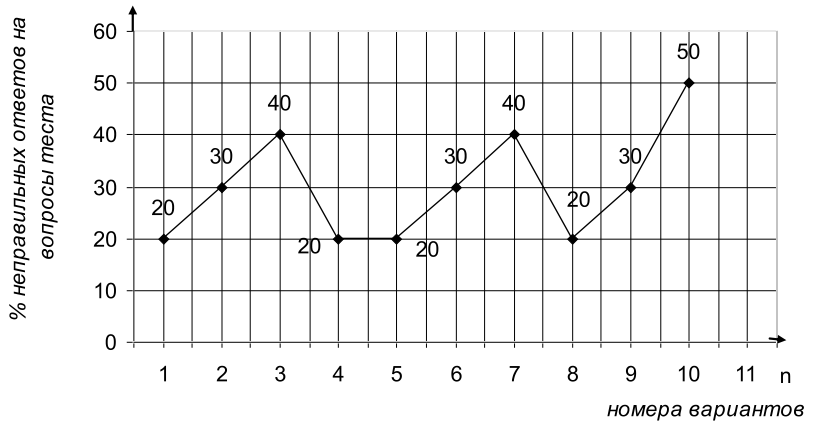


Рис. 2. График трудоемкости тестов по вариантам

Предложенная методика была опробированна на результатах тестирования в учебных группах . Всего было обработано 282 теста. В качестве примера согласно приведенным графикам видно, что анализ результатов тестирования по первому варианту теста показал, что студенты имеют наибольший процент неправильных ответов на 3, 6, 8 вопросы, которые относятся к какому-нибудь разделу. В тоже время достаточно хорошо усвоены вопросы 1, 4, 5, 7, относящиеся к другим темам.

Оценка трудоемкости тестов показала, что вопросы по своей сложности не совсем равномерно распределены по вариантам. Так в 3, 7, 10 вариантах процент неправильных ответов составил от 40% до 50%, в тоже время в вариантах 1, 4, 5, 8 процент неправильных ответов составляет всего 20%.

Предложенная методика позволяет:

- наглядно оценить качество усвоения студентами дисциплины по отдельным вопросам, темам, разделам и в целом всего материала;
- оперативно реагировать преподавателю на учебный процесс путем последующей корректировки подачи материала на лекциях, практических занятиях и консультациях;
- анализировать основные критерии качества тестов.

Список литературы

1. ПриваловН.И., Пурисова Т.В. Пути совершенствования качества образования в высшей школе. Сб. трудов «Прогрессивные технологии в обучении и производстве». – Волгоград, 2007. – Т. 2.

2. Привалов Н.И., Пурисова Т.В. Качество образования в Российской Федерации на современном этапе. Сб.трудов «Камышину – творческую молодежь». – Камышин, 2007. – Т. 3.

3. Шеин А.А. Организация учебной информации при внедрении модульного принципа обучения в систему образовательного процесса. Сб. трудов «Прогрессивные технологии в обучении и производстве». – Волгоград, 2007. – Т. 2.

4. Шеин А.А., Привалов Н.И. Использование студентами учебной информации с учетом их способностей и возможностей при модульном принципе обучения. Сб. трудов «Иновационные технологии в обучении и производстве». – Камышин, 2008. – Т. 3.

5. Шеин А.А., Привалов Н.И., Иващенко А.П. Модульный принцип обучения в системе образовательного процесса. Ж. № 12 «Успехи современного естествознания».

УДК 37.012

ФОРМИРОВАНИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В., Неумоина Н.Г., Корбакова Т.В.

ФГБОУ ВПО «Камышинский технологический институт» (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: kti@kti.ru

В статье предложен новый подход к образовательному процессу с целью формирования креативных способностей и развития творческой активности у студентов. Для развития креативного мышления особую значимость приобретают навыки решения познавательных задач. Одним из методов её решения может стать анализ информации с помощью Древнеславянской Буквицы. Знание древнеславянского языка позволит студентам самостоятельно на стадии обучения установить межпредметные связи и научиться видеть любой объект, как единое целое с разных точек зрения. Решение познавательных задач, связанных с расширением мировосприятия, приводят к усилению мотивации у студентов к образовательному процессу. В статье рассмотрены примеры решения познавательных задач.

Ключевые слова: креативное мышление, гуманитарные технологии, познавательные задачи, древнеславянский язык, Буквица

THE FORMATION OF INNOVATIVE THINKING IN STUDENTS HIGHER EDUCATION

Shevchenko N.Y., Lebedeva Y.V., Neymoina N.G., Korbakova T.V.

Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: kti@kti.ru

The authors proposed a new approach to the educational process. This approach forms the creative abilities of the students and develops creative activity. Of special importance solving skills cognitive tasks for the development of creative thinking of students. One of the methods of its solution can be the analysis of the information using the old Slavonic Letters. Knowledge of the old Slavonic language will enable students at the stage of engagement to be established between the subject of communication and learn to see any object as a whole. The solution of cognitive tasks associated with the expansion of perception, increasing motivation of students to the educational process. The article presents examples of solving cognitive tasks.

Keywords: creative thinking, Humanities technology, cognitive tasks, the old Slavic language, the alphabet

Система образования должна формировать такие новые качества выпускника как инициативность, инновационность, креативность, мобильность, гибкость, динамизм и конструктивность. Будущий профессионал должен обладать стремлением к самообразованию на протяжении всей жизни, владеть новыми технологиями и понимать возможности их использования, уметь принимать самостоятельные решения, адаптироваться в социальной и будущей профессиональной сфере, разрешать проблемы и работать в команде. Воспитание такой социально и профессионально активной личности требует от педагогов современной высшей школы применения совершенно новых методов, приемов и форм работы. Необходимо применять активные методы обучения и технологии, развивающие познавательную, коммуникативную и личностную активность нынешних студентов: семинары в диалоговом режиме, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций и т.п. [1].

Цель исследования авторов: найти новые подходы к образовательному процессу с целью формирования креативных способностей и развития творческой активности у студентов.

Результаты исследования и их обсуждение

В высшей школе годами складывался догматический тип обучения, основанный на запоминании информации и накоплении фактов, поэтому традиционная система обучения не всегда способна развить креативность личности.

Creativity (анг.) – творческие возможности (способности) человека, которые могут проявляться в мышлении, чувствах, общении, отдельных видах деятельности, характеризовать личность в целом или ее отдельные стороны, продукты деятельности, процесс их создания. Креативное мышление это революционное и созидательное мышление, носящее конструктивный характер.

Развивать творческое мышление – значит формировать и совершенствовать такие мыслительные операции, как: анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация,

классификация, планирование, абстрагирование, и обладать такими характеристиками мышления, как критичность, глубина, гибкость, широта, беглость, восприимчивость, вариативность, оригинальность мышления, метафоричность, воображение, удовлетворенность [4].

Креативные способности можно использовать не только для создания новых интересных идей с целью улучшения жизни, но и для самосовершенствования и развития личности в целом. Творческая деятельность требует большой работы, упорства и любознательности.

С целью содействия развитию творческого мышления студентов могут использоваться учебные ситуации, которые характеризуются незавершенностью или открытостью для интеграции новых элементов, при этом учащихся поощряют к формулировке множества вопросов. Для развития креативности используется множество методик: мозговой штурм; теория решения изобретательских задач; метод экспертных оценок; методика латерального мышления; синектика.

Средством реализации программы развития креативного мышления студентов высшего профессионального образования может послужить разработка спецкурса, направленного на развитие таких значимых для будущей профессиональной деятельности качеств, как гибкость мышления, умение быстро перестраиваться на решение новых проблем, анализировать, прогнозировать, моделировать. Большую роль в развитии креативных способностей может сыграть решение познавательных задач. Организация процесса решения познавательных задач может осуществляться посредством гуманитарных технологий коммуникативного характера (когнитивно-ориентированных; деятельностно-ориентированных; личностно ориентированных; профессионально ориентированных). Эффективным способом взаимообмена и передачи знаний является лекция-полилог.

Для активизации мотивационной деятельности студентов можно применять интернет-ресурсы, демонстрирующие возможности креативного разрешения проблем (задач) с целью улучшить жизнь других людей. Это поможет создать наглядный и проблемный характер занятия, внести элементы аудирования в лекционное занятие.

На практических занятиях в форме решения коммуникативно-познавательных задач, вводимых в учебный процесс, производится проверка понимания извлеченной информации в контексте развития креативного мышления студента.

Так как основным средством общения в сфере науки и техники выступает текст (письменно фиксированная речь), то развитие креативного мышления студента требует включения студента в реализацию креативно-герменевтических технологий [2]. Причем герменевтику необходимо рассматривать в качестве всеобъемлющего учения о связи человека с миром [3].

Одним из критериев креативности является метафоричность — готовность работать в совершенно необычном контексте, склонность к символическому, ассоциативному мышлению, умение увидеть в простом сложное, а в сложном — простое. Прекрасным тренажером для развития данного критерия может послужить древнеславянская Буквица. Её можно рассматривать как средство познания мира и законов мироздания.

Древнеславянская Буквица – система, представленная на плоскости в виде квадрата 7 на 7, служащая символьным ключом доступа к Единому Информационному Полю Вселенной. Она содержит в себе, в закодированном виде знание: о непрерывности развития Мироздания, о круговороте жизни, о временных циклах, о равновеликости небесного и земного; об управлении социальными процессами [6].

По своей структуре Буквица похожа на таблицу Д.И. Менделеева. Каждая буквица подобна химическим элементам, имеет свое название (имя), значение (образ), порядковый номер и начертание [7]. Если при взаимодействии химических элементов получаются вещества с новыми свойствами, то при взаимодействии буквиц в слогах и словах получаются новые образы. Следовательно, основная функция русского языка не словообразующая, а образосозидающая [8].

Всего буквиц 49, каждая из них имеет порядковый номер (№ 1-№ 49), 27 буквиц имеют числовые значения от 1 до 900 (рис. 1).

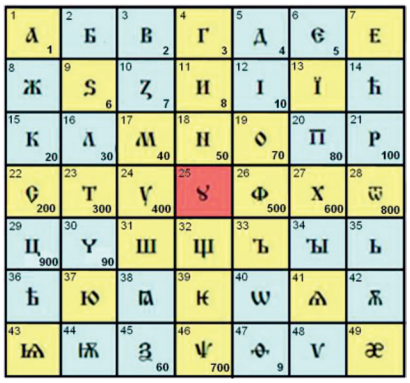


Рис. 1. Древнеславянская Буквица

Слова в древнеславянском языке представляли собой аббревиатуру, а каждая буквица была словом. Кроме того, буква имеет геометрическую форму и представляет собой объемную сложную геометрическую фигуру, которую можно описать математической формулой. Форма буквы – это геометрия звука. Слово – творящее начало в природе. В написании букв есть основные геометрические понятия: точка; линия; дуга; круг, треугольник; квадрат.

Если в слове сложить все порядковые номера буквиц и упростить полученное число до одной цифры, то получится цифирное значение слова, т.е. его матрица. Аналогичным образом поступают и с числовыми значениями буквиц и получают еще одну формулу слова, которая помогает раскрыть один из глубинных смыслов слова.

Числительная форма записывалась с цифирным титлом, например, числительное девять записывалось, как буквица фита с титлом ·Ѳ·. Числа 11–19 записывались в следующем порядке: сначала единицы, затем десятки. Число записывалось так, как произносится, например, семь-над-цать, семь стоит над десятью: ·Z̈I·. Остальные числительные тоже записывались по звучанию. Например, двадцать один: ·K̈A· [5]. Для упрощения в примерах титла показывать не будем, а для обозначения числительной формы будем показывать только точки с двух сторон от буквы, например, число триста – (·Т·).

Рассмотрим примеры решения познавательных задач студентами с помощью Древнеславянской Буквицы.

1. Доказать, что слова «креативность» и «смекалка» являются синонимами.

В быту креативность называется смекалкой.

Числовое значение слова «смекалка»:

200 (С) + 40 (М) + 5(Е) + 20(К) + 1(А) + + 30(Л) + 20(К) + 1(А) = 317.

317 = 300 (·Т·) + 10 (·І·) +7 (·Z·) = (·TZІ·) – Утверждение (Т) земных (Z) знаний (І).

Упрощаем до простых чисел:

300 = 3(·В·) мудрость;

10 = 1 (·А·) – человек, творец на Земле.

317= 3(·В·) + 1(·А·) + 7(·Z·) = 11 (·AІ·) = = 1 + 1 = 2 (·В·) – человек (А), живущий как творец на Земле (Z) и стремящийся к познанию (В), получает божественную мудрость (В) через самопознание (АІ).

Следовательно, смекалка развивается в процессе самопознания, как и креативность.

Порядковый номер 11 имеет буквица Иже (И), означающая гармонию. Под номером 7 – буквица «ЕСМЬ» – многомерность, разнообразие.

Поэтому другое значение слова смекалка: гармония (И) достигается человеком (А) при познании многомерной (Е) мудрости (В). Гармоничным (И) творческий человек (А) может стать через самопознание (АІ), увидев все многообразие жизни.

Цифирное значение слова «смекалка»:

№ 22(С) + № 17(М) + № 6(Е) + № 15(К) + + № 1(А) + № 16Л) + № 15(К) + № 1(А) = = 93 (·ЧГ·) = № 9(S)+№ 3(В) = № 12 (І) = = № 3 (В) – путь (Г) Человека (Ч), приобретение высшей (S) мудрости (В); передающий высшую мудрость (Г) получает её из вселенской информационной (І) системы мудрости (В). Сверх (S) знания (В) – это поток космической энергии (І).

Человек, проявляющий смекалку, может подключаться к Космическому энергоинформационному полю и черпать из него мудрость.

Разберем слово КРЕАТИВНОСТЬ.

Числовое значение слова:

К (20) + Р (100) + Е (5) + А(1) + Т(300) + + И(8) + В(2) + Н(50) + О(70) + С(200) + + Т(300) + Ь(0) = 1056 (·AHS·) = 1 + + 5 + 6 = 12 (·ВІ) = 3(·Г·) – творческий человек (А) нестандартного (Н) неизведанного нами (S) восприятия информации (ВІ), получает и передает (Г) высшую мудрость (·ВІ). То есть, человек, который может подключаться к Космическому энергоинформационному полю и находить нестандартное решение проблемы.

Цифирное значение:

К (№ 15) + Р (№ 21) + Е (№ 6) + А(№ 1) + + Т(№ 23) + И(№ 11) + В(№ 3) + Н(№ 18) + + О(№19) + С(322) + Т(№23) + Ь(№ 35) = = 197 (· РЧZ ·) = 1+9+7 = 17 (М) = 8(·И· ≡ Ж) – речение человеком земных мыслей, приводящих к гармонии жизни.

На основании данных исследований, можно сделать вывод, что слова «креативность» и «смекался» являются синонимами.

2. Найти связь химии, биологии и русского языка на примере слова «благородство».

В Древнеславянской Буквице (рис. 1) под номером 26 стоит буквица Ф (ФЪРТЪ), имеющая числовое значение 500.

Основные образы буквицы: благородство, значимость, гордость, основа чего-либо.

Чтобы понять какие качества отражает свойство «благородство» необходимо провести исследование буквицы ФЪРТЪ.

Начертание буквицы показывает, что она состоит из двух составляющих

Ф = О + І: О – сфера родовых знаний, вселенская мудрость, устои предков; І – нисходящий поток космической энергии. Глубинный смысл буквицы ФЪРТЪ, по её начертанию: сферу родовых знаний пронизывает нисходящий поток энергии, происходит озарение человека и вселенская му-

дрость становится для него доступной для понимания. Родовые знания имеют огромную значимость для человека.

Образ по буквицам:

Ф (ФЪРТЪ) – благородство, значимость, гордость; основа чего-либо;

Ѣ (АТЬ) – взаимосвязь небесных и земных структур; Р (РЪЦИ) – речь, изречение, течение, энергия, разграничение, упорядочение, разделение; Т (ТВЪРДО) – твердость, утвержденное свыше, указание; Ъ (ЄРЪ) – твердо; сотворение в процессе действия, процесс творения.

Теперь объединим образы буквиц и получим: основа чего-либо заключается во взаимосвязи небесных и земных структур через энергию, утвержденную свыше.

Рассчитаем цифирное значение ФЪРТЪ по порядковым номерам буквиц:

Ф(№ 26) + Ѣ(36) + Р(№ 21) + Т(№ 23) + + Ъ(№ 33) = 139(·РЛѲ·) = № 1(А) ++ № 3(В) + № 9(S) = № 13(Ї ≡·ГІ·) = № 1(А) + + № 3(В ≡·Г·) = № 4 (Г ≡·Д·) – человек (А), приобретая мудрость, переходит на более высокий уровень осознания (S), начинает понимать общинные устои (І) и передает мудрость другим людям (Г), накапливая духовные богатства (Д). Передача (Г) мудрости (В) человеком (А) общинных устоев (Ї) гармонизирует и уравновешивает (Ѳ) людскую (Л) речь (Р).

Рассчитаем числовое значение буквицы ФЪРТЪ по числовым значениям буквиц:

Ф (500) + Ѣ (0) + Р(100) + Т(300) + + Ъ(№ 33) = 900 (·ЦѢ·) = 9(·Ѳ·≡S).

Благородство (Ф) – высшая структура, определяющая цель (Ц); система устремлений; цельность; целеустремленность к сверх (S) гармонии (Ѳ).

Числовое значение буквицы ФЪРТЪ = 500. Его можно получить следующими путями:

500 (·Ф·) = 1 (·А·) +499 (·УЧѲ·) – человек (А), способный прикоснуться (У) и взаимодействовать с гранями (Ч) мира природы (Ѳ) – благородный человек.

200(СЛОВО) + 300 (ТВЪРДО) = 500 (ФЪРТЪ)

Благородство – это твердое слово. Как сказал, так и сделал.

500 (·Ф·) = 100 (·Р·) +400 (· ᛪ ·) = 1(·А·) х100(·Р·) + 4 (·Д·)х100(·Р·). Благородство – это речение (Р) устоев наших предков (ᛪ). Благородный человек в одной колее с Родом, живет по традициям предков, но сохраняет индивидуальность, приумножает ценности (Д).

Числовое значение слова «благородство»:

Б (0) + Л (30) + А (1) + Г(3) + О (70) + Р (100) + О(70) + Д(4) + С(200) + Т(300) + В (2) + О(70) = 850(·ҒН·) = 12(·ВІ·) = 3(·Г·) – наш окончательный результат (конечная цель), это познание мудрости родовых устоев, передача мудрости другим.

В древнерусском языке ФЪРТЪ стала писаться через буквицу Єсть (ФЄРТЪ). Следовательно, значение буквицы изменилось:

Цифирное значение буквицы стало:

Ф(№ 26) + Є(6) + Р(№ 21) + Т(№ 23) + Ъ (№ 33) = 109(·РѲ·) = 1(А) + 9 (S) = 10(·І·≡ Z) – благородство (Ф) – природный (Ѳ) дар человека (А) красиво (S) изрекать (Р) земные (Z) знания (І).

Числовое значение буквицы:

Ф (500) + Є (5) + Р(100) + Т(300) + Ъ(0) = =905(·ЦЄ·)=9(·Ѳ·)+5(·Є·)=14(·ІД·) = 1(·А·) + 4 (·Д·) = 5 (·Є·) – конечная цель (Ц) человека (А): гармоничное (·Ѳ·) бытие (Є), получение практического опыта (ІД), накопление знаний, богатства (Д) явного мира (Є).

Из этого следует, что приоритеты человека поменялись.

Слово благородный произошло от словосочетания: благой (знатный) род. Родственные связи – это кровные связи. Группа крови передается по наследству по линии отца. Выстраивается следующая цепочка: благородство – благой (знатный) Род – род – родители – кровь.

Важнейшим элементом крови является железо. Основная его доля приходится на гемоглобин, который переносит кислород от альвеол легких к другим органам и тканям. Кровь эзотерики отождествляют с духом.

Рассчитаем нумерологическое числовое значение слова «железо»:

8(Ж) + 6(Е) + 16(Л) + 6(Е) + 10(З) + 19 (О) = 65 (·ӠЄ·) –дух бытия.

Следовательно, не сама кровь, а железо в нем можно отождествлять с духом.

Примечательно то, что элемент «железо» (Fe) в таблице Менделеева находится под номером 26, как и буква (ФЪРТЪ) в Древнеславянской Буквице. Схоже и звучание первых трех буквиц в этих словах (фер).

Запишем число, соответствующее номеру 26,через буквенный код.

№ 26(Ф) = № 20 (П) + № 6(Є) = № 2(Б) + + № 6(Є) = № 8(Ж) – уравновешенное бытие есть жизнь многогранная.

Данную запись выразим через числовые значении буквиц:

26(·КS·) = 20(·К·) + 6(·S·) = 2(·В·) + 6(·S·) = = 8(·И·) – приближение (К) к высшей (S) гармонии (И) через сверх (S) мудрость (В) есть приближение к бесконечности (KS).

Атомная масса элемента «железо» составляет 55,847 а.е.м.

Выразим это число через буквенный код:

55 (·НЄ·) 847 (·ҒӜMZ·) = 29 (·КѲ·) = = 11(АІ) – источник (А) энергии (І), как элемент природы. Элемент жизни, структура материи Земли.

Железо, один из самых распространённых в земной коре металлов (второе место после алюминия). Считается, что железо составляет бóльшую часть земного ядра.

Железо имеет большую значимость для организма человека. Оно входит не только в состав крови, но и в состав миоглобина, обеспечивающего работу всей скелетной мускулатуры, участвует в процессах тканевого дыхания.

Выстраивается новая цепочка: железо – твердость – значимость – кровь – род – благородство – рыцарство – твердость – железо.

Примерно по такой схеме студенты смогут проанализировать практически все понятия, понять глубинный смысл слов, увидеть взаимосвязь между изучаемыми предметами и по-новому взглянуть на окружающий мир.

Заключение

В статье предложен новый подход к образовательному процессу с целью формирования креативных способностей и развития творческой активности у студентов. Основным средством развития креативного мышления студентов высшего образования должна стать познавательная задача. Одним из методов её решения является анализ информации с помощью Древнеславянской Буквицы. Знание древнеславянского языка позволит студентам самостоятельно на стадии обручения установить межпредметные связи и научиться видеть любой объект, как единое целое с разных точек зрения. Решение познавательных задач, связанных с расширением мировосприятия, приводят к усилению мотивации у студентов к образовательному процессу и развитию творческой активности.

Список литературы

1. Коваленко А.В. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании: хрестоматия-путеводитель. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007 – 117 с.

2. Кубрякова Е.С. Язык и знание: На пути получения знаний о языке: Части речи с когнитивной точки зрения. Роль языка в познании мира. – М.: Языки славянской культуры, 2004. – 560 с.

3. Кузнецов В.Г. Герменевтика и гуманитарное познание. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 192 с.

4. Лабзина П.Г. Познавательная задача как средство развития креативного мышления студента технического вуза: дис. канд. пед. наук. – Оренбург. 2014. – 214 с.

5. Лебедева Ю.В. Азы древнеславянского языка // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – С. 98–103.

6. Мирошниченко О.Ф. Тайны русского алфавита. Вся правда о языке предков. – М.: Концептуал, 2014 . – 176 с.

7. Шевченко Н.Ю., Лебедева Ю.В. Неумоина Н.Г. Роль языка в духовном развитии личности // APRIORI. Серия: Гуманитарные науки. – 2014. – № 2. – С. 1–10.

8. Шевченко Н.Ю. The language is the instrument of thinking // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach: research articles. Vol. 3. Psychology and pedagogics. – San Francisco (California, USA), 2014. – P. 124–129.

УДК 612.017.1:613.1

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ

Ахметова Н.Ш., Газалиева М.А., Тимченко Н.А., Кнаус А.А., Мухаметжанова Р.А.

Карагандинский государственный медицинский университет Министерство образования и науки Республики Казахстан, Караганда, e-mail: info@kgmu.kz, kargmu@mail.ru

Изучено функциональное состояние иммунной системы у населения, проживающего в промышленных регионах. Основной причиной обнаруженных внутрипопуляционных группировок по ряду отдельных показателей гемограммы являются процессы адаптации, активно идущие в иммунной системе в период изменения экологической обстановки, особенно в городах. Использованный нами дискретно-динамический анализ позволил судить об общей связанности изучаемых параметров иммунной системы. Этот анализ дал возможность пользоваться таким понятием, как баланс иммунной системы. Выявленные различия имеют определенную практическую ценность. Они показывают различное функциональное состояние иммунной системы в зависимости от условий работы и места проживания.

Ключевые слова: адаптация, гемограмма, иммунологические показатели, средняя напряженность взаимосвязей, железодефицитные состояния, дискретно-динамический анализ, центильный метод, экопроизводственная среда

FEATURES OF FUNCTIONING OF IMMUNE SYSTEM OF THE POPULATION LIVING IN INDUSTRIAL REGIONS

Akhmetova N.S., Gazalieva M.A., Timchenko N.A., Knaus A.A., Muhametzhanova R.A.

Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, e-mail: info@kgmu.kz, kargmu@mail.ru

There has been studied the condition of the immune system of the population living in industrial regions. The main reason of the detected in-population groups by the number of separate hemogram are the adaptation processes that are actively running in the immune system in the period of ecological situation changing, especially in cities. The used by us discrete-dynamic analysis permitted to judge the general connection of the studied parameters of the immune system. This analysis gave the possibility of using such a concept as the immune system balance. The revealed differences have a certain practical value. They show different functional conditions of the immune system depending on the working conditions and the place of habitation.

Keywords: adaptation, hemogram, immunological parameters, average intensity of interrelations of iron deficiency states, discrete and dynamic analysis, centile method, eco-production environment

Полученный спектр иммунологических показателей может служить основой для дальнейшей разработки системы диагностически значимых сдвигов в состоянии здоровья людей с целью диагностики различных дизадаптационных расстройств в ответ на имеющуюся экологическую обстановку.

Проблема патогенного влияния производственно-экологических факторов на организм человека далека от своего разрешения. В этом убеждает и тот факт, что, к сожалению, не наблюдается снижения заболеваний, развитие которых связано с промышленными факторами [1, 2]. Известно, что реакции организма в процессе взаимодействия с факторами среды протекают по-разному и зависят от времени и силы воздействующего фактора, адаптационных возможностей организма и особенно иммунной системы, характеризующейся большим количеством элементов и взаимосвязей, динамичностью, подверженностью воздействиям внешних факторов [3, 4, 5].

В этой связи представляет интерес изучение функционального состояния иммунной системы у жителей, проживающих и работающих в промышленных регионах.

Всего обследовано 3650 человек в возрасте от 18 до 60 лет, которые, в зависимости от региона проживания, были разделены на 4 группы. В 1 группу вошли жители г. Караганды, подвергавшиеся воздействию вредных факторов: запыленности в окружающей среде до 2ПДК, в производственной среде до 100ПДК; уровень радиационного фона составил 13-14 микрорентген, что в пределах установленных норм. Во 2 группу вошли жители г. Экибастуза, подвергавшиеся воздействию вредных факторов: запыленности в окружающей среде до 9ПДК, в производственной среде до 60ПДК, диоксида серы до 17ПДК; уровень радиационного фона составил 18–20 микрорентген, что в 1,3 раза выше, чем в других районах, но не превышал установленных норм. В 3 группу вошли жители Казыбекбийского и Каркаралинского районов, где радиационный фон составил 25–28 микрорентген, что в 2 раза выше, чем в других районах, но тоже не превышал установленных норм. 4 группа – контрольная, куда вошли жители п. Баршино Тенгизского района, где отсутствовали промышленные предприятия, и уровень радиации составил в пределах 10–12 микрорентген.

Заболеваемость анализировалась по данным полицевого учета. Принципиальное значение придавали правильному выделению клинически однородных групп и, прежде всего, групп здоровых. Для изучения распространенности железодефицитных состояний (ЖДС), являющихся пограничными показателями условного здоровья, было проведено анкетирование всех обследованных лиц. Анализ анкетного скрининга показал высокий процент их распространения: в 1 группе 26,4%, во 2 группе 34,8%, в 3 группе 33,2%. Существенное значение в развитии малокровия у мужчин имели различные носовые и геморроидальные кровотечения (44%), хронические желудочно-кишечные заболевания (24%), у женщин – частые беременности и роды (32,7%).

Для проведения эколого-гигиенической оценки изучаемых регионов были использованы материалы областных департаментов санэпиднадзора г.г. Караганды, Павлодара, Экибастуза, данные научно-исследовательского центра КГМУ.

Из методов количественного и качественного исследования форменных элементов крови был использован общеклинический анализ крови, включавший определение количества гемоглобина, подсчет числа эритроцитов, вычисление индекса красной крови, подсчет количества лейкоцитов, лейкоцитарной формулы. Оценку состояния иммунной системы проводили использованием комплекса микрометодов реакции розеткообразования и фагоцитоза и определением уровней сывороточных иммуноглобулинов.

Обработку полученных результатов проводили методом вариационной статистики с оценкой достоверных результатов по критерию Стьюдента, методами дискретно-динамического, корреляционного анализов и центильного метода.

Анализ средних величин иммунологических параметров показал разнонаправленность полученных изменений и позволил выявить различия средних значений иммунологических показателей у различных групп обследованных. Так, у жителей 2 группы значения всех иммунологических параметров были достоверно ниже, чем у жителей 1 группы. У жителей 3 группы также наблюдалось снижение иммунологических показателей по сравнению с жителями 1 и 2 групп.

Анализ гемограммы показал, что увеличение общего числа лейкоцитов у жителей угольных регионов происходило за счет увеличения популяций лимфоцитов а у жителей районов, подвергавшихся длительному воздействию малых доз радиации, в основном за счет моноцитарного звена. Так, число лиц с содержанием лейкоцитов свыше 7,5x10/л составило в среднем в 1 группе 43,6%; во 2 группе 64%; в 3 группе 23,4%; в 4 группе 9,8%. Число лиц с содержанием лимфоцитов свыше 40% составило в среднем в 1 группе 21,1%; во 2 группе 44%; в 3 группе 18,9%; в 4 группе 16,4%. Число лиц с содержанием моноцитов свыше 11% составило в среднем в 1 группе 6,9%; во 2 группе 14,3%; в 3 группе 45,2%; в 4 группе 25,8%.

Таким образом, обнаруженные внутрипопуляционные группировки по ряду отдельных показателей гемограммы позволили нам оценить их не как случайные, а как группировки, объединяющих индивидов с определенными особенностями гемограммы. То, что эти особенности не патологические, подтверждает однотипное клиническое состояние здоровья всех обследованных. Наибольшие изменения мы наблюдали во 2 группе, где в атмосферу попадало значительное количество диоксидов серы и азота, оксида углерода, формальдегида, оказывающих значительное влияние на перераспределение показателей периферической крови, вызывая, в конечном итоге, лейкоцитоз, лимфоцитоз, моноцитоз. И чем больше выбросов попадало в атмосферу, тем большие изменения в кроветворной системе мы наблюдали. Мы предположили, что основной причиной этих изменений являются процессы адаптации, активно идущие в иммунной системе в период изменения экологической обстановки, особенно в городах.

В связи с низкой информативностью обычного среднестатистического подхода при оценке изменения параметров иммунной системы принципиальное значение приобрел поиск более информативных методов, оценивающих состояние иммунного статуса с позиций системного подхода. Использованный нами дискретно-динамический анализ [6], основой которого явилась оценка взаимосвязей между показателями, проводимая методом группировок, позволил судить об общей связанности изучаемых параметров иммунной системы. Этот анализ дал возможность пользоваться таким понятием, как баланс иммунной системы, который качественно характеризовался общей связанностью системы, определяемой качеством достоверных взаимосвязей, их направленностью и силой. На основании выявленных взаимосвязей составлялись иммунологические профили баланса иммунной системы, графически представляющие собой ранжированный ряд положительных и отрицательных связей.

Однако, изучение комплекса отдельных взаимосвязей позволил обнаружить лишь существенные различия в иммунном статусе

лиц разных групп, но не привел к обнаружению каких-либо закономерностей в изменении состояния иммунной системы и зависимости адаптационного процесса от уровня экологического и промышленного загрязнения среды. Поэтому в качестве интегрального показателя, позволяющего оценить в целом функционирование всей системы, мы использовали показатель средней напряженности взаимосвязей иммунологических параметров, определяемый как сумма сочетаний изученного комплекса взаимосвязей к количеству изученных сочетаний. В связи с этим были выявлены существенные различия уровня средней напряженности взаимосвязей, которая в среднем составила в 1 группе 31,0; во 2 группе 33,6; в 3 группе 37,2 и в контрольной 4 группе 27,7. Корреляционный анализ выявил преобладание взаимосвязей в лимфоцитарном звене иммунитета в 1 и 2 группах. Наиболее часто встречались связи с умеренной степенью корреляции ($r > 0,5$). В 3 и 4 группах число связей в лимфоцитарном звене снижалось.

Выявленные различия имеют определенную практическую ценность. Они показывают различное функциональное состояние иммунной системы в зависимости от условий работы и места проживания. В городских условиях, где работа связана с вредными факторами, напряженность достоверных взаимосвязей сильнее, чем у лиц, проживающих и работающих в сельской местности.

У лиц с ЖДС также был проведен анализ, показавший аналогичный процент выявления людей с высоким содержанием лимфоцитов и моноцитов. Интенсивность этого перераспределения коррелировала с количественными изменениями гемоглобина. Так, у лиц с умеренными сдвигами гемоглобина по средним значениям иммунологических показателей выявлено увеличение теофиллинчувствительных Т-лимфоцитов, обладающих иммуносупрессивным действием, более выраженное во 2 группе. У лиц 3 группы обнаружено достоверное снижение практически всех показателей иммунной системы по сравнению с 1 и 2 группами. Были также выявлены и различия в рисунках профилей баланса иммунной системы и увеличения ее напряженности. Это выражалось увеличением средней напряженности взаимосвязей и общего количества достоверных связей, которые коррелировали с тяжестью проявления анемии. Так, при умеренных ЖДС средняя напряженность взаимосвязей составила в среднем в 1 группе 32,8; во 2 группе 45,3; в 3 группе 40,7. При ЖДС средней степени тяжести средняя напряженность взаимосвязей иммунологических параметров составила в 1 группе 52,2; во 2 группе 52,5; в 3 группе 56,0. Корреляционный анализ выявил у всех обследованных с ЖДС нарастание тесноты связей в лимфоцитарном звене иммунитета с одновременным увеличением связей в нейтрофильном звене. Это позволило нам сделать вывод, что у лиц с пограничными состояниями т.н. условного здоровья имеется качественно иное функциональное состояние иммунной системы.

Для оптимизации оценки иммунного статуса и анализа полученных результатов часть имеющихся данных была обработана центильным методом, позволившим выявить и определить критериальные и пограничные значения иммунологических параметров. Была выделена т.н. безопасная зона, соответствующая в 1 группе 25 и > 75 центиля; во 2 группе до 7 и > 52 центиля; в 3 группе до 10 и > 90 центиля, изменения которых можно считать проявлениями патологии, в частности железодефицитной анемии. Данный метод в группах с ЖДС выявил различия в распределении практически всех показателей иммунного статуса, в частности сужение границ Е-РОЛ%, М-РОЛ%, Е теофиллинрезистентных РОЛ%, а в содержании последних и сдвиг их количества на более низкие значения.

Таким образом, полученный спектр иммунологических показателей вместе с клиническим статусом может служить основой для дальнейшей разработки системы диагностически значимых сдвигов в состоянии здоровья людей под влиянием неблагоприятных факторов окружающей и производственной среды с целью диагностики различных дизадаптационных расстройств в ответ на имеющуюся экологическую обстановку. Только использование комплексного подхода позволяет выявить качественные изменения в состоянии иммунной системы и дает возможность показать влияние сочетанного действия вредных факторов экопроизводственной среды и уровня радиации.

Список литературы

1. Абдреева Г.У. Здоровье населения, проживающего в зоне экологического предкризисного состояния // Здравоохранение Казахстана. – 2005. – № 4. – С. 17–19.

2. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина. – 1979. – 220 с.

3. Бигалиев А.Б., Краусс Э. Эколого-генетический мониторинг населения районов Карагандинской области, прилегающих к полигону // Экология, радиация и здоровье: Сб. ст. и тез. – Семипалатинск, 2003. – С. 11–12.

4. Голенков А.К. Влияние производственных и экологических факторов на кроветворную и иммунную системы (обзор литературы) // Гигиена труда и проф.заболеваний. – 2001. – № 11. – С. 37–39.

5. Дичев Т.Г., Тарасов Т.Г. Проблема адаптации и здоровье человека. – М.: Медицина. – 2006. – 218 с.

6. Лебедев К.А., Понякина И.Д., Тотолян А.А. Адаптация комплекса методов первичного иммунологического обследования для анализа капиллярной крови из пальца // Лаб. дело. – 1987. – № 7. – С. 532.

УДК 314.4:616-006

ОНКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Лещенко Я.А.

ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» СО РАМН, Ангарск, e-mail: lsioz@mail.ru

Представлена эпидемиологическая характеристика онкологической заболеваемости населения промышленного города Иркутской области в период с 1993 по 2012 г. Среди мужчин и женщин отмечены более высокие, чем по региону и стране, уровни онкозаболеваемости, в частности показатели распространенности злокачественных новообразований органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, молочной железы, лимфатической и кроветворной систем, новообразований кожи (без меланомы). Результаты исследования указывают на сохраняющееся действие факторов риска развития онкопатологии. Значительная доля злокачественных новообразований, выявляемых на IV стадии заболевания, свидетельствует о недостатках в организации онкологической помощи и профилактической работе.

Ключевые слова: онкологическая заболеваемость, промышленный город

ONCOLOGICAL MORBIDITY OF POPULATION IN INDUSTRIAL CITY OF IRKUTSK REGION

Leshchenko Y.A.

Federal State Budgeraty Institution «East-Siberian Scientific Centre of Human Ecology» Siberian Department of Russian Academy of Medical Science, Angarsk, e-mail: lsioz@mail.ru

The epidemiological characteristics of oncological morbidity in industrial city of Irkutsk region in the period from 1993 to 2012 are presented. It is determined that level of morbidity oncological disease among men and women in the industrial city had higher than the level of morbidity among men and women in the Irkutsk region and in the country, in particular, morbidity of malignant neoplasms of the respiratory system, the gastrointestinal tract, the breast, the lymphatic and hematopoietic systems, tumors of the skin (without melanoma). Our findings suggest that the effect of risk factors for oncological pathology is continuing. A significant proportion of malignant tumors detected in stage IV disease is evidence of shortcomings in the organization of cancer care and prevention.

Keywords: oncological morbidity, industrial city

Онкологическая заболеваемость является важнейшим экологическим индикатором, характеризующим специфическое (канцерогенное) воздействие на население факторов среды обитания. Многочисленными исследованиями показано, что важнейшими этиологическими факторами злокачественных новообразований являются: антропогенное загрязнение окружающей среды, ионизирующее и ультрафиолетовое излучения, факторы производственных процессов, некоторые вирусы, особенности нездорового образа жизни – табакокурение, неправильное питание, сильные стрессы и др. [1 ,2, 5].

Во многих публикациях указывается на значительные территориальные различия в структурно-количественных показателях онкологической заболеваемости, что свидетельствует о территориальной специфике факторов канцерогенеза в формировании данной популяционной патологии [3, 5, 7]. Следовательно, в исследовании территориальных особенностей и факторной обусловленности онкологической заболеваемости немаловажное значение имеет эпидемиологический анализ количественных, структурных и динамических характеристик данной патологии в популяциях и группах населения, проживающих в условиях различных социально-экологических систем. Важное значение имеет анализ структуры выявляемых злокачественных новообразований на разных стадиях развития злокачественного процесса, поскольку он позволяет в определённой степени оценить роль здравоохранения в снижении уровня распространённости данной патологии среди населения.

Цель исследования: установить структурно-количественные особенности и тенденции изменения онкологической заболеваемости в условиях промышленного города Восточной Сибири.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями населения, проживающего в г. Ангарске – крупном промышленном центре Иркутской области (статистическая форма № 7).

Ангарск является типичным представителем городов нового освоения, построенных в послевоенный период в целях развития оборонно-промышленного потенциала в восточных районах нашей страны. Предприятия промышленно-энергетического комплекса Ангарска, функционирующие в течение четырех-пяти десятилетий, являются источниками химического загрязнения городской среды, особенно атмосферного воздуха. По данным контролирующих служб наиболее высокие уровни загрязнения

воздушного бассейна города наблюдались в 1960-е – 1970-е годы. В последующие десятилетия вследствие технологических, санитарно-технических и других мероприятий интенсивность загрязнения атмосферного воздуха существенно снизилась, однако экологическую ситуацию пока нельзя признать удовлетворительной [4]. Учитывая, что развитие злокачественных новообразований идет по механизму т.н. отсроченного действия, картина онкологической заболеваемости в 1990-е-2000-е гг. может в какой-то степени отражать эффект высокой техногенной нагрузки 60-х – 70-х годов.

Эпидемиологический анализ онкозаболеваемости проведён ретроспективно за 20-летний период (1993-2012 гг.) в соответствии с «Руководством по международной статистической классификации болезней, травм и причин смерти» X пересмотра (данные 1996, 1997, 1999 гг. отсутствуют). Рассчитывали и анализировали интенсивные показатели (на 100 тыс. населения) и экстенсивные (структурные) показатели.

Злокачественные новообразования (ЗНО) являются типичной возрастзависимой патологией. Установлено, что в период наблюдения в городе шел в довольно быстром темпе процесс старения населения. Это обстоятельство потребовало для оценки истинной динамики уровня онкологической заболеваемости применять стандартизованные показатели, для расчёта которых использовали мировой возрастной стандарт. Стандартизованные показатели позволили элиминировать изменение параметров заболеваемости под влиянием различий в возрастно-половом составе населения в разные временные периоды. Для выявления долговременных тенденций в динамике общих показателей онкологической заболеваемости, с помощью программного средства Excel пакета Office 2007 (в ОС «Windows» XP) были построены линейные трендовые диаграммы по стандартизованным показателям.

Об уровне организации онкологической медицинской помощи населению можно в определённой степени судить по показателям выявляемости онкологических больных на разных стадиях опухолевого процесса, поскольку от этого существенно зависит эффективность лечения и последующий прогноз качества и продолжительности жизни пациентов. С этой целью обобщили и проанализировали материалы, содержащиеся в статистической форме №35 за 20-летний период (1993-2012 гг.), разбив его на более короткие (4-5 лет) периоды (этапы), чтобы определить, как изменялись кратковременные тренды по изучаемым показателям в зависимости от изменений, происходивших в деятельности учреждений здравоохранения.

Результаты исследования и их обсуждение

Значения показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями мужчин и женщин по всем формам локализации в динамике по годам количественно изменялись в достаточно широком диапазоне. Среди мужского контингента в 2009–2012 гг. были зарегистрированы наибольшие за весь период наблюдения показатели заболеваемости (453,6-469,8‰). В течение последних 5-ти лет наблюдения (2008–2012) зарегистрированы следующие уровни заболеваемости мужчин при: злокачественных новообразованиях трахеи, бронхов, легкого – 68,0–99,2‰; предстательной железы – 38,4–71,9‰; желудка – 32,8-55,3‰; ободочной кишки – 29,0–37,7‰; немеланомных новообразованиях кожи – 45,8–75,2‰).

Среди женщин самые высокие уровни заболеваемости также были зарегистрированы в 2009–2012 гг. (465,9-538,2‰). В 2008–2012 гг. в женском контингенте отмечались следующие уровни заболеваемости при: опухолях молочной железы – 85,5–113,8‰, желудка – 24,7-38,1‰, ободочной кишки – 31,3–41,2‰, шейки матки – 17,5–26,2‰, тела матки – 21,0–30,0‰, немеланомных новообразованиях кожи – 70,5–94,1‰.

Ведущими локализациями в структуре онкологической заболеваемости мужского населения в 2012 г. являлись злокачественные новообразования трахеи, бронхов и легкого (18,0%), кожи (без меланомы) (10,1%), предстательной железы (15,9%). Анализ произошедших за 20 лет (с 1993 по 2012 г.) изменений структуры заболеваемости мужчин показал, что основные изменения выразились в увеличении доли следующих групп злокачественных новообразований: кожи (без меланомы) – с 5 до 10,1% (передвинулась с 5-го на 3-е ранговое место), предстательной железы – с 3,7 до 15,9% (с 9-го на 2-е место), ободочной кишки – с 3,7 до 8,3% (с 9-го на 4–5-е место). Снизился удельный вес злокачественных новообразований: трахеи, бронхов, легкого – с 30,4 до 18,0% (место не изменилось), поджелудочной железы – 5,8 до 2,6% (с 4-го на 9–10-е место) лимфатической и кроветворной ткани – с 6,3 до 2,0% (с 3-го на 11 место).

В структуре онкологической заболеваемости женщин ведущими локализациями в 2012 г. являлись: злокачественные новообразования молочной железы (17,9%), кожи (без меланомы) (14,8%), ободочной кишки (7,9%). За период с 1993 по 2012 г. снизилась доля злокачественных новообразований: молочной железы – с 19,1 до 17,9% (ранговое место не изменилось), лимфатической и кроветворной ткани – с 4,8 до 3,0% (передвинулись с 7-го на 9-е место); выросла доля следующих групп злокачественных новообразований: кожи – с 8 до 14,8% (передвинулись с 4-го на 2-е ранговое место); ободочной кишки – с 5,8 до 7,9% (с 5-го на 3-е место). В структуре онкозаболеваемости удельный вес большинства других групп злокачественных новообразований к концу периода наблюдения снизился, особенно новообразований: трахеи, бронхов, легкого – с 9,9 до 5,5% (группа

перешла с 3-го на 6–7 ранговое место); желудка – с 11,8 до 7,1% (со 2-го на 4-е место), яичника – с 5,8 до 5,5% (с 4–6 места на 6–7-е место, шейки матки – с 5,3 до 3,9 (с 7 на 8-е место).

Значения стандартизованных показателей онкологической заболеваемости существенно изменялись по годам. Наибольшее значение стандартизованного общего показателя онкозаболеваемости мужчин было зарегистрировано в 2011 г. (383,9‰), наименьшее значение – в 1994 г. (243,1‰). Среди женского населения наибольшее значение стандартизованного общего показателя онкозаболеваемости отмечено в 2010 г. (312,1‰), наименьшее – в 1994 г. (164,4‰).

В исследуемый период выявлена тенденция к росту стандартизованного общего показателя онкологической заболеваемости мужского населения ($R^2 = 0,5128$) (рис. 1). Среди групп онкопатологии мужчин можно отметить выраженный тренд возрастания стандартизованного показателя заболеваемости злокачественными новообразованиями предстательной железы ($R^2 = 0,8383$). В женском контингенте также выявлена тенденция увеличения стандартизованного общего показателя онкологической заболеваемости ($R^2 = 0,6106$) (рис. 2). Отмечена умеренная тенденция к росту стандартизованных показателей по группам злокачественных новообразований: яичника ($R^2 = 0,4222$) и поджелудочной железы ($R^2 = 0,4547$), выраженный тренд – по группе немеланомных новообразований кожи ($R^2 = 0,7141$).

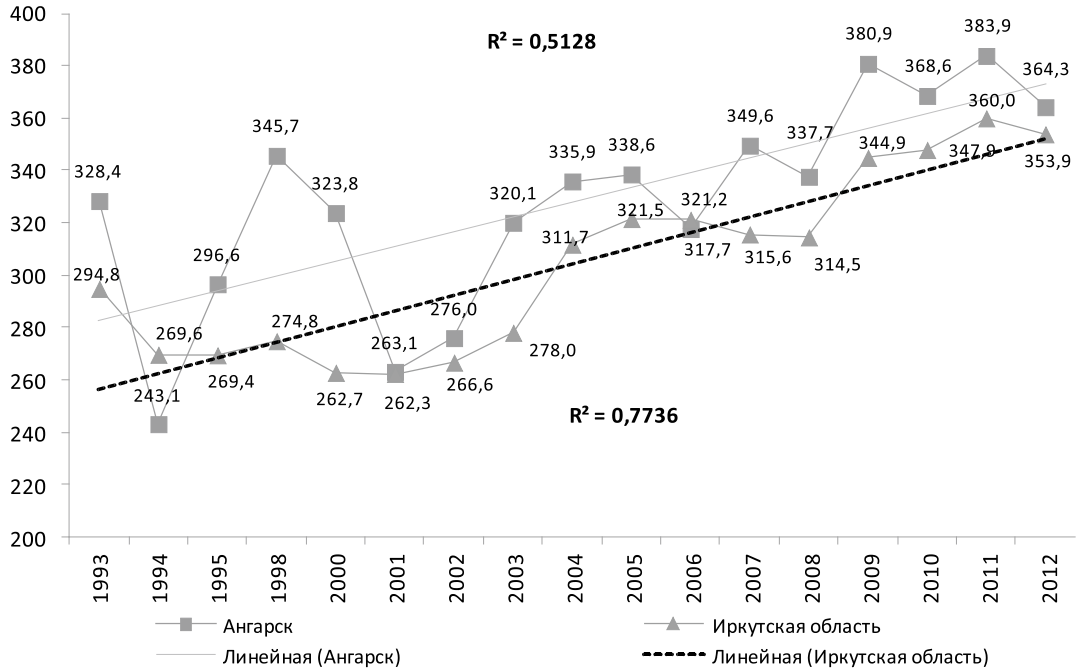


Рис. 1. Динамика стандартизованных показателей онкологической заболеваемости мужчин в г. Ангарске и Иркутской области (на 100000 человек соответствующего пола)

В 2012 г. стандартизованные показатели онкологической заболеваемости мужчин и женщин Иркутской области значительно (на 30,6 и 21,0%) превышали соответствующие показатели по Российской Федерации; при этом область входила в тройку регионов с наиболее высокими уровнями заболеваемости [6]. Значения стандартизованного общего показателя онкологической заболеваемости мужского населения Ангарска превышали соответствующие значения по Иркутской области в среднем за период наблюдения на 7,8%, значения соответствующего показателя по контингенту женского населения были выше на 12,6% (рис. 1, 2). Следовательно, уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями населения исследуемого города следует расценивать как высокий.

Проведён анализ состава выявленных злокачественных новообразований с учетом стадии заболевания по осредненным показателям за шесть периодов: 1) 1986–1990; 2) 1991–1994; 3) 1995–1999; 4) 2001–2005; 5) 2006–2009; 6) 2010–2012. Установлено, что процент новообразований, выявленных в IY стадии заболевания, значительно вырос во 2-м периоде (в 1,4 раза); в 3-м–5-м периодах этот показатель несколько снизился, но продолжал превышать показатель 1-го пе-

риода (в 1,1–1,2 раза). В 6-м периоде вновь отмечено увеличение данного показателя (в 1,48 раза) по сравнению с 5-м периодом (см. таблицу).

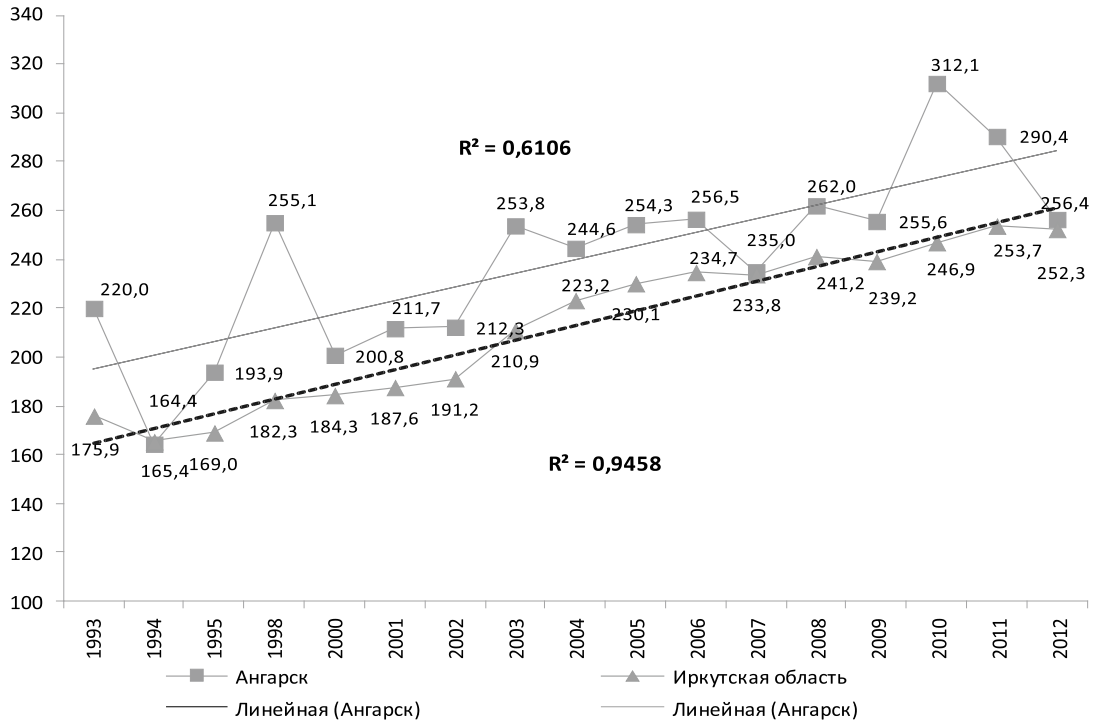


Рис. 2. Динамика стандартизованных показателей онкологической заболеваемости женщин в г. Ангарске и Иркутской области (на 100000 человек соответствующего пола)

Состав выявленных злокачественных новообразований в зависимости от стадии заболевания в разные периоды наблюдения (%)

Группы и формы злокачественных новообразований	1986–1990 гг.			1991–1994 гг.			1995–1999 гг.			2001–2005 гг.			2006–2009 гг.			2010–2012 гг.		
	I–II	III	IY	I–II	III	IY	I–II	III	IY	I–II	III	IY	I–II	III	IY	I–II	III	IY
Все злокачественные новообразования	47,0	27,8	25,2	37,6	27,5	34,9	43,8	25,3	30,9	50,5	21,1	28,4	53,6	18,3	28,1	34,1	24,2	41,7
Злокачественные новообразования желудка	24,5	37,8	37,7	17,2	30,8	52,0	20,9	28,6	50,5	46,1	17,5	36,4	31,9	20,4	47,7	16,7	20,8	62,5
Злокачественные новообразования ободочной кишки	18,1	51,0	30,9	15,7	40,4	43,9	11,4	50,2	38,4	35,9	28,9	35,2	50,0	16,4	33,6	27,8	34,8	37,4
Злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легкого	22,0	42,9	35,1	20,3	35,6	44,1	27,8	36,0	36,2	32,0	35,3	32,7	31,0	22,9	46,1	11,5	21,9	66,7
Злокачественные новообразования яичника	23,5	46,9	29,6	44,8	25,8	29,4	36,7	47,8	15,5	35,8	44,4	19,8	38,1	39,5	22,4	12,8	44,7	42,6
Злокачественные новообразования молочной железы	70,2	20,7	9,1	62,2	25,3	12,5	65,5	19,3	15,2	69,2	20,3	10,5	56,3	29,4	14,3	42,5	41,5	15,9
Злокачественные новообразования шейки матки	83,2	9,2	7,6	64,5	24,2	11,3	51,5	34,6	13,9	58,8	37,3	3,9	51,3	23,7	25,0	29,8	55,3	14,9

При оценке сроков выявления наиболее распространенных форм и групп онкологических заболеваний установлено следующее. Только доля злокачественных новообразований яичника, выявленных в IY стадии заболевания, и составившая

в 1–2-ом периодах 29,6–29,4 %, уменьшилась в 3-м-5-м периодах до 15,5–22,4 %. Однако в 6-м периоде доля онкозаболеваний яичника, выявленных в IV стадии, резко увеличилась – до 44,8 %. По остальным группам злокачественных новообразований отмечался во 2-м периоде выраженный рост доли патологии, выявленной в IV стадии, с последующим снижением этого показателя в 3-м и (или) 4-м периодах. В пятом периоде вновь произошло увеличение данного показателя по группам злокачественных новообразований: желудка; трахеи, бронхов, легкого; молочной железы; шейки матки. В шестом периоде сильно увеличилась доля выявленных в IV стадии злокачественных новообразований желудка; трахеи, бронхов, легкого; яичника; в то же время уменьшилось значение данного показателя по следующим группам: новообразования ободочной кишки; молочной железы; шейки матки.

Выраженный рост числа «запущенных» онкозаболеваний во 2-м периоде наблюдения можно объяснить свертыванием системы массовых профилактических обследований населения вследствие общей дезорганизации системы медицинской помощи в начале 1990-х гг. В 3–4 периодах ситуация несколько улучшилась, однако в 5-м и 6-м периодах доля поздно диагностированной онкопатологии (в IV стадии) вновь существенно возросла.

Вероятнее всего, это связано со всё ещё неудовлетворительной организацией массовых профилактических обследований населения, диспансеризации, малоэффективной работой системы санитарного просвещения, низкой медицинской грамотностью населения.

Заключение

Представленные материалы свидетельствуют о том, что у мужчин и женщин г. Ангарска отмечается высокая распространенность злокачественных новообразований органов дыхания, желудка, кожи, лимфатической и кроветворной систем. В структуре заболеваемости мужчин на первом месте стоит рак легких. В женском контингенте наиболее массовой формой онкопатологии продолжают оставаться злокачественные новообразования молочной железы. В последние 3–4 года динамика как обычных интенсивных, так и стандартизованных показателей онкологической заболеваемости характеризуется ростом показателей распространенности злокачественных новообразований предстательной железы, немеланомных новообразований кожи у мужчин; молочной железы, шейки матки, немеланомных новообразований кожи – у женщин, что ставит эти группы новообразований в разряд приоритетных направлений изучения причин их возникновения, лечения, профилактики.

Таким образом, изучение особенностей распространенности онкологической патологии среди населения г. Ангарска указывает как на сохраняющиеся факторы риска развития злокачественных новообразований, так и на недостатки в организации онкологической помощи и профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Егорова Г.А., Киприянова Н.С. Эколого-эпидемиологические особенности онкологической заболеваемости в республике Саха (Якутия) // Экология человека. – 2005. – № 1. – С. 4–7.

2. Антипанова Н.А., Кошкина В.С. Экологическая обусловленность онкологической заболеваемости населения промышленного центра черной металлургии // Экология человека. – 2007. – № 3. – С. 9–13.

3. Болотин Е.И., Лубова В.А. Некоторые особенности распространения онкологической заболеваемости населения российского Дальнего Востока // Экология человека. – 2012. – № 7. – С. 50–54.

4. Общественное здоровье как важнейшая составляющая человеческого капитала / Я.А. Лещенко [и др.]; под ред. д.м.н. Я.А. Лещенко. Иркутск: Репроцентр А1, 2005. – 206 с.

5. Онкологическая заболеваемость городского и сельского населения региона Сибири и Дальнего Востока / Л.Ф. Писарева [и др.] // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – №1. – С. 50–56.

6. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012 г. / под ред. акад. М.И. Давыдова и д.б.н. Е.М. Аксель. М., 2014. URL: www.ronc.ru/attachments/article/2034/stat_2012.pdf (дата обращения: 17.09.2014).

7. Шильникова Н.Ф., Сенижук А.И., Пимкин М.Г., Дударева В.А. Об онкологической заболеваемости населения Забайкальского края в 2001–2011 гг. // Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья. – 2013. – № 1. – С. 375–378.

УДК 614.2

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СТОИМОСТИ КЛИНИКО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ГРУПП ПРИ СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ДОБРОВОЛЬНОМ МЕДИЦИНСКОМ СТРАХОВАНИИ

Мартынчик С.А., Бастрон А.С., Соколова О.В.

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, e-mail: 4bastron@gmail.com

Статья посвящена разработке методических подходов к формированию клинико-статистических групп/ клинико-профильных групп для установления нормативов, применимых к оценке объема стационарной помощи и затрат для оплаты законченного случая лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга в добровольном медицинском страховании. Показано, что модель финансового обеспечения стационарной медицинской помощи основана на объединении заболеваний в клинико-статистические группы. Продемонстрировано, что объем финансового обеспечения стационара, осуществляется по системе клинико-статистических групп заболеваний на основе экономических параметров: полная средняя стоимость клинико-профильной группы, с учетом поправочных коэффициентов: относительной затратоемкости, уровня оказания стационарной помощи, сложности курации больного.

Ключевые слова: модель финансового обеспечения, клинико-статистические группы, оплата законченного случая стационарной помощи, сосудистые заболевания головного мозга, добровольное медицинское страхование

APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF CLINICAL VALUE OF STATISTICAL GROUPS IN CEREBROVASCULAR DISEASES IN VOLUNTARY HEALTH INSURANCE

Martynchik S.A., Bastron A.S., Sokolova O.V.

First Moscow State Medical University I.M. Medical Academy, Moscow, e-mail: 4bastron@gmail.com

The article is devoted to the development of methodological approaches to the formation of clinical and statistical groups / clinical profile groups to establish standards applicable to the assessment of patient care and cost to pay for a complete case of treatment of patients with cerebrovascular diseases in voluntary health insurance. It is shown that the model of financial support hospital care is based on a combination of diseases in clinical and statistical groups. The volume of financial support hospital, through the system of clinical and statistical groups of diseases on the basis of economic parameters: the overall average cost of clinical-profile group, taking into account the correction factors: the relative input intensities, the level of hospital care, the complexity of supervision of the patient.

Keywords: model of financial support, clinical and statistical groups, payment completed case of inpatient care, vascular diseases of the brain, voluntary medical insurance

Решение проблемы разработки способа оплаты за законченный случай оказания стационарной помощи при сосудистых заболеваниях головного мозга на основе групп заболеваний, включенного в соответствующую клинико-профильную группу заболеваний, в том числе клинико-статистические группы заболеваний нацелено на повышение эффективности, экономичности и справедливости [1, 2] Считается, что оплата законченного случая стационарной помощи на принципах клинико-статистических групп, используемая в экономически развитых и развивающихся странах, является механизмом управления госпитализацией пациента [3, 4] Для решения проблемы совершенствования оплаты страховых случаев через систему добровольного медицинского страхования разработаны стандартные процедуры [5]:

- типизации больных по клинико-статистическим группам (КСГ), представляющей классификацию больных по признаку клинической однородности и экономической равноценности потребляемых ресурсов;
- нормирования потребления ресурсов и стоимости медицинской помощи;
- определения стоимости по полным текущим затратам.

В процессе разработки использованы методические рекомендации Минздрава России и ФФ ОМС[1]. Полученные результаты обеспечивают возможность унификации метода оплаты, с ориентацией на результат, и упрощения системы взаиморасчетов

[1] Об утверждении «Методических рекомендаций по способам оплаты специализированной медицинской помощи в стационарных условиях и в дневных стационарах на основе групп заболеваний, в том числе клинико-статистических групп (КСГ) и клинико-профильных групп (КПГ) за счет средств системы обязательного медицинского страхования»: приказ Федерального фонда ОМС № 229 от 14 ноября 2013 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70418710/ (Дата обращения 10.09.2014).

между стационаром и страховой медицинской организацией.

Целью исследования является разработка методических подходов к формированию стоимости клинико-статистических групп для установления нормативов, применимых к оценке объема помощи и затрат для оплаты законченного случая лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга в добровольном медицинском страховании.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели используются следующие методы: классификация и структурный анализ, статистический анализ, управленческий учет, клинико-экономический анализ, системный анализ и системный подход, организационно-функциональное моделирование.

База исследования – ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» УДП РФ.

Объекты исследования – больные, выбывшие из стационара с диагнозом, относимым в профильную группу «сосудистые заболевания головного мозга» (кодирование по МКБ 10 Пересмотра): церебральный гипертонический криз (I67), транзиторная ишемическая атака (G48), преходящие нарушения мозгового кровообращения (I66), мозговой инсульт (I61, I63), последствия мозгового инсульта с психическими нарушениями (F01, F06).

Единицы наблюдения – страховой случай, законченный случай госпитализации (пролеченный больной), тариф оплаты.

Источники информации – учетно-отчетная документация ФГБУ и СМО: сведения из истории болезни (1001), формы «Бухгалтерский баланс» (ф. № 1); «Отчет о прибылях и убытках» (ф. № 2), сведения о финансовой деятельности (ф. № 62, статьи 226, 221, 222, 224, 225, 226, 290, 310, 340), реестры и прейскуранты медицинских услуг, счета-фактуры по оплате медицинской помощи на выбывшего больного.

Результаты исследования и их обсуждение

Модель оплаты стационарной медицинской помощи основана на объединении заболеваний в группы: клинико-профильные (КПГ) и клинико-статистические группы (КСГ).

Группы заболеваний определяются как укрупненная единица объема помощи по видам и перечню нозологических форм, процедур группировки по клинической и затратной однородности, выраженная в стоимостной форме.

При этом группы заболеваний используются страховыми медицинскими организациями (СМО) для составления дифференцированных шкал возмещения расходов с учетом весовых коэффициентов удорожания стоимости по степени сложности применяемых технологий и уровня затрат.

Способ оплаты законченного случая оказания помощи ориентирован на «конечный результат» (пролеченный больной) и бюджетирование страховых программ и тарифное регулирование при отклонениях.

КПГ рассматривается как способ агрегирования медицинских услуг и единица расчета тарифа за законченный случай лечения больного по профилю «сосудистые заболевания головного мозга».

КСГ – способ агрегирования медицинских услуг и единица расчета тарифа за пролеченного больного с учетом специфики и состава случаев.

Формирование КСГ осуществляется на основе совокупности следующих основных параметров, определяющих относительную затратоемкость лечения: диагноз по МКБ-10; возрастная категория пациента; сопутствующий диагноз (осложнение заболевания) по МКБ-10; код применяемой медицинской технологии.

Методические походы к формированию стоимости КСГ в рамках представлены на рисунке.

Методические подходы к формированию стоимости КСГ в ДМС

Объем финансового обеспечения стационара осуществляется по системе КСГ (КПГ) «сосудистые заболевания головного мозга» заболеваний на основе следующих экономических параметров:

– Базовая ставка финансирования стационарной медицинской помощи (средние полные затраты на законченный случай лечения);

– КС – коэффициент сложности курации пациента как отношение КСГ к КПГ (к-т равен 1,0), устанавливается на основе оценки тяжести больного с учетом зависимости от постороннего ухода, по модифицированной 5-ти балльной шкале Рэнкина;

– КУ – коэффициент уровня оказания стационарной помощи по КСГ определяется как отношение средних текущих затрат в каждой конкретной КСГ к КПГ (к-т равен 1,0), относимых на оказание медицинской помощи по основному и сопутствующему заболеванию при наличии сочетанной патологии;

– КЗ – коэффициент относительной затратоемкости по КСГ или КПГ, к которой отнесен случай госпитализации, рассчитывается как отношение средних текущих затрат ресурсов в каждой конкретной КСГ к КПГ (к-т равен 1,0) и ко затратам на все случаи госпитализации в стационаре.

Базовая ставка финансировании и поправочные коэффициенты устанавливаются тарифным соглашением, принятым медицинской организацией и СМО для конкретной КСГ или КПГ. Согласование медицинской помощи и тарифов в рамках тарифного соглашения обеспечивается в рамках договора с целью регулирования объема медицинской помощи и условий оплаты при отклонениях, а также стимулирования внедрения ресурсосберегающих медицинских и организационных технологий.

В тарифном соглашении устанавливается доля расходов на заработную плату, медикаменты, питание и другие статьи базовой стоимости по каждой КСГ заболеваний.

Структура расходов базовой себестоимости по КСГ «сосудистые заболевания головного мозга» (без учета поправочных коэффициентов) представлена в табл. 1.

Таблица 1

Структура расходов базовой себестоимости по КСГ «сосудистые заболевания головного мозга» (без учета поправочных коэффициентов)

Статьи калькуляции	Абс. (руб.)	%
Заработная плата персонала	16 988	18,0
Начисления на заработную плату	4435,8	4,7
Питание	11608,5	12,3
Медикаменты	23594,5	25,0
Мягкий инвентарь	1226,9	1,3
Амортизация	15100,5	16,0
Общеучрежденческие расходы	15761,1	16,7
Прочие расходы	5662,8	6,0
Итого	94 378	100,0

Таблица 2

Результаты формирования системы КСГ/КПГ «сосудистые заболевания головного мозга»

№ п/п	КСГ	Тариф, тыс. руб.	Финансовый норматив	КС	КУ	КЗ ксг/кпг
1	Преходящие расстройства мозгового кровообращения (I66, I67, G48)	89,2	74,9	0,66	1,9	0,67/1,2
2	Мозговой инсульт (I61, I63)	136,0	148,3	1,26	0,84	1,03/1,8
3	Последствия перенесенного мозгового инсульта с психическими нарушениями (F01, F06)	122,3	127,3	1,19	0,81	0,87/1,6
КПГ		113,3	116,8	1,0	1,0	1,0/1,8

Из табл. 1., следует, что базовая себестоимость по КПГ «сосудистые заболевания головного мозга», рассчитанная по методу полных текущих издержек, составила – 94,4 тыс. руб. При этом условно – переменные затраты на 1 законченный случай составляют – 56, 6 тыс. руб., а условно-постоянные затраты– 37,8 тыс. руб., соответственно. Тариф КПГ «сосудистые заболевания головного мозга» определен в размере:

94,4 тыс. руб. плюс надбавка в 1,20% (норма прибыли), что равно 113, 3 тыс. руб. Финансовый норматив на КПГ «сосудистые заболевания головного мозга» установлен в размере – 116,8 тыс. руб. Полные затраты на пролеченного больного в стационаре с учетом всех случаев госпитализации составили – 62,9 тыс. руб.

Результаты формирования системы КСГ/КПГ «сосудистые заболевания головного мозга» приведены в табл. 2.

Таким образом, в рамках разработанной системы КСГ/КСП «сосудистые заболевания головного мозга», установлены нормативы финансовых затрат с расчетом количественных показателей объема и стоимости стационарной помощи, дифференцированных по составу случаев пролеченных больных.

Заключение

Предложенные методические подходы к формированию стоимости клинико-статистических групп, включенных в законченный случай оказания стационарной помощи при сосудистых заболеваниях головного мозга, способствуют решению актуальной проблемы совершенствования механизмов оплаты на основе финансово-экономических нормативов и тарифного регулирования в добровольном медицинском страховании.

Список литературы

1. Кучеренко В.З., Соколов А.Г., Мартынчик С.А. Основные направления модернизации рынка добровольного медицинского страхования // Экономика здравоохранения. – 2008. – № 2. – С. 5–10.

2. Кучеренко В.З., Берестов Л.А., Мартынчик С.А., Тимчинский Д.Л., Мартынчик Е.А. Природа и особенности рынка добровольного медицинского страхования в странах Европейского Союза // Экономика здравоохранения. – 2006. – № 6. – С. 5–14.

3. Кучеренко В.З., Мартынчик С.А., Полесский В.А Концептуальные подходы к определению затрат на качество медицинской помощи; международная практика // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2007. – № 6. – С. 21–28.

4. Пирогов М.В. Международная и отечественная практика формирования клинико-статистических групп заболеваний // Здравоохранение. – 2014. – № 6. – С. 20–31.

5. Худяков М.Б., Мартынчик С.А. Формирование стоимости медицинских услуг и определение уровня заработной платы медицинского персонала при рыночных отношениях // Здравоохранение. – 1999. – № 11. – С. 33–42.

УДК 616-092.9:617.3-582:616.728.2

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОКСИМАЛЬНОГО ЭПИФИЗА БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИАФИЗАРНОГО ПЕРЕЛОМА В УСЛОВИЯХ ЧРЕСКОСТНОГО И ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО БЛОКИРУЕМОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Силантьева Т.А., Еманов А.А.

ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, e-mail: tsyl@mail.ru

В эксперименте на 12 взрослых беспородных собаках изучено гистологическое строение проксимального эпифиза бедренной кости при лечении ее диафизарного перелома в условиях чрескостного и интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза. Установлено, что через 100 суток внешней фиксации спице-стержневым аппаратом по методу Илизарова, в нагружаемой зоне суставного гиалинового хряща и подлежащей субхондральной кости патологические изменения не выявлены. В условиях остеосинтеза интрамедуллярным блокируемым штифтом в те же сроки эксперимента отмечены начальные признаки дистрофического процесса во всех зонах некальцифицированного и снижение высоты – кальцифицированного гиалинового хряща суставной выстилки. Вместе с этим значимо снижена плотность субхондральной компактной костной пластинки и увеличена – губчатой кости. Выявленные изменения сопровождаются микроциркуляторными нарушениями в костной ткани эпифиза.

Ключевые слова: бедренная кость, диафизарный перелом, проксимальный эпифиз, гиалиновый хрящ, остеосинтез

HISTOLOGICAL FINDINGS OF THE PROXYIMAL FEMORAL EPIPHYSIS BY REPAIR OF A DIAPHYSEAL FRACTURE IN THE CONDITIONS OF TRANSOSSEOUS AND LOCKED INTRAMEDULLARY OSTEOSYNTHESIS

Silantieva T.A., Emanov A.A.

FSBI «Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopedics» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: syl@mail.ru

Histological structure of the proximal femoral epiphysis during diaphyseal fracture repair in the conditions of transosseous osteosynthesis and locked intramedullary nailing was studied in 12 adult mongrel dogs. It was revealed that after one hundred days of external half-pin fixation according to the Iizarov method the pathological changes were absent in the loaded area of the articular hyaline cartilage and underlying subchondral bone. By the same period the group of locked intramedullary nailing featured initial signs of dystrophic process in all areas of non-calcified cartilage and reduction in the height of the calcified hyaline cartilage of the articular layer. Alongside, the density of the subchonral compact bone plate was considerably decreased while the one of the cancellous bone was increased. Those changes were accompanied by microcirculatory disorders in the epiphyseal bone tissue.

Keywords: femur, diaphyseal fracture, proximal epiphysis, hyaline cartilage, osteosynthesis

Проблема лечения переломов бедренной кости является актуальной вследствие высокого процента осложнений, обусловленных как анатомическими особенностями травмированной области, так и конструкцией устройств для остеосинтеза [1]. Вместе с тем, в последние десятилетия значительно расширились технические возможности лечения данной патологии. Как правило, методом первоочередного выбора является внешняя фиксация стержневыми аппаратами – в качестве единственного метода лечения или временного этапа перед использованием погружных конструкций [7]. Среди последних особое внимание уделяется методу интрамедуллярного остеосинтеза блокируемыми штифтами [3, 4].

Имеются отдельные экспериментальные работы, посвященные гистологической оценке активности репаративного остеогенеза при заживлении переломов бедренной кости в зависимости от тяжести повреждений и способов их лечения [6, 10]. Однако не менее важным аспектом обоснования эффективности лечения является изучение гистоструктурных изменений ее эпифиза в связи с проблемой сохранения функциональных возможностей суставов. Как установлено ранее, нарушение трофики травмированной области, усугубляющееся ятрогенными повреждениями в сочетании с гипокинезией вследствие частичного выключения функции конечности при лечении переломов, играет ведущую роль в механизме изменений структуры субхондральной кости и суставного хряща [5, 8].

Целью исследования являлась гистологическая характеристика проксимального эпифиза бедренной кости при лечении ее диафизарного перелома в условиях чрескостного и интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза.

Материал и методы исследования

Эксперимент был выполнен на 12 взрослых беспородных собаках обоего пола в возрасте 1,1 ± 0,05 года с массой тела 15,95 ± 1,09 кг, содержащихся в стандартных условиях вивария. Всем животным выполняли поперечную остеотомию долотом в средней трети диафиза бедренной кости. В первой серии экспериментов (n = 6) осуществляли чрескостный остеосинтез аппаратом спице-стержневой фиксации; во второй (n = 6) – интрамедуллярный блокируемый остеосинтез системой ILoc (Biomedtrix, USA). Оперативные вмешательства и эвтаназию выполняли в соответствии с требованиями Минздрава России к работе экспериментально-биологических клиник, а также Европейской конвенции по защите экспериментальных животных (Страсбург, 1986). На проведение эксперимента получено разрешение этического комитета ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова.

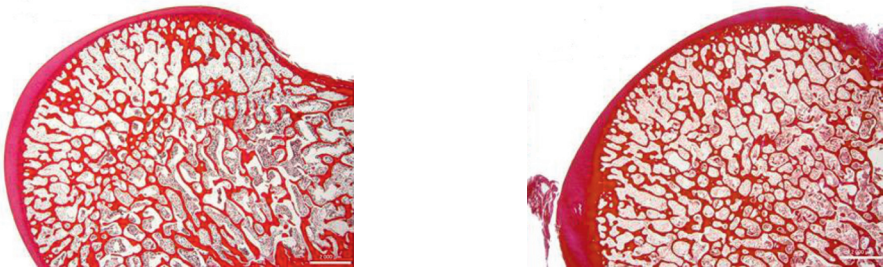
Взятие образцов для гистологического исследования выполняли на 100 сутки после выполнения оперативного вмешательства. После эвтаназии вскрывали ипсилатеральный тазобедренный сустав, вычленяли головку бедренной кости и распиливали её по средней линии в поперечной плоскости. Костные блоки фиксировали в 10% нейтральном формалине. После промывания, обезжиривания в ацетоне, декальцинации в жидкости Рихмана-Гельфанда-Хилла и нейтрализации в 5% растворе алюмокалиевых квасцов, образцы пропитывали растворами целлоидина в спирт-эфире возрастающей концентрации. На санном микротоме (Reichart, Германия) изготавливали целлоидиновые срезы, которые окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван Гизону Исследование препаратов производили с использованием светового микроскопа «Микмед-5» (ЛОМО, Россия) и цифровой камеры-окуляра «DCM-300» (Hangzhou Scopetek Opto-Electric Co.,Ltd., Китай) в комплекте с программным обеспечением «ScopePhoto» (ScopeTeck, Китай); стереомикроскопа «Axio Scope.A1» и цифровой камеры «AxioCam» в комплекте с программным обеспечением «Zen blue» (Carl Zeiss MicroImaging GmbH, Германия).

На полученных цифровых изображениях с использованием программы «ВидеоТест-Мастер-Морфология» («ВидеоТест», Россия, Санкт-Петербург) гистоморфометрически оценивали объемную долю костной ткани в компактном (v_{pcb}, %) и губчатом (v_{ptb}, %) костном веществе; общую высоту суставной выстилки (h_t, мкм), а также высоту некальцифицированного (h_{nc}, мкм) и кальцифицированного (h_c, мкм) суставного хряща.

Сгруппированные данные проверяли на нормальность распределения и статистически обрабатывали с использованием программного обеспечения «AtteStat, версия 13.1». При нормальном характере распределения результаты представляли в виде выборочных средних и их 95% доверительных интервалов (M; ДИ 95%). При отклонении гипотезы о нормальности совокупность данных характеризовали с использованием медиан и их 95% доверительных интервалов (Me; ДИ 95%). Межгрупповые различия считали значимыми, если доверительные интервалы не перекрывались.

Результаты исследования и их обсуждение

В I серии эксперимента головка бедренной кости имела типичную округлую форму. Суставную поверхность покрывал гладкий, без узур и трещин, гиалиновый хрящ. Субхондральную пластинку формировало компактное костное вещество, подлежащая губчатая кость была представлена крупнопетлистой сетью пластинчатых трабекул (рис. 1, а).



а) *б)*

Рис. 1. Гистологическое строение проксимального эпифиза бедренной кости через 100 суток после лечения диафизарного перелома: а – методом внешнего чрескостного остеосинтеза; б – методом интрамедуллярного блокирующего остеосинтеза. Гистотопографические целлоидиновые срезы. Окраска по Ван Гизону. Ув. 6,5×. Длина масштабного отрезка – 2 мм. Стрелкой указан нагружаемый участок суставной поверхности

В суставном гиалиновом хряще дорсальный участок, подверженный наибольшей механической нагрузке, отличался наименьшей высотой (рис. 2).

Некальцифицированный хрящ суставной выстилки имел типичное зональное строение. В нем различали тангенциальную (поверхностную), переходную (среднюю) и радиальную (глубокую) зоны. В бесклеточной пластинке тангенциальной зоны не было выявлено признаков разволокнения, под ней располагались

одиночные веретеновидные хондроциты. Коллагеновые волокна внеклеточного матрикса ориентировались параллельно либо под небольшим углом относительно суставной поверхности. В промежуточной зоне округлые хондроциты без признаков некробиотических изменений формировали двух- и трехчленные изогенные группы. Хондроциты радиальной зоны группировались в колонки из четырех – семи клеток, глубже всего располагались гипертрофированные клетки. Коллагеновые волокна матрикса этих зон формировали дугообразные пучки, ориентированные перпендикулярно и тангенциально по отношению к суставной поверхности.

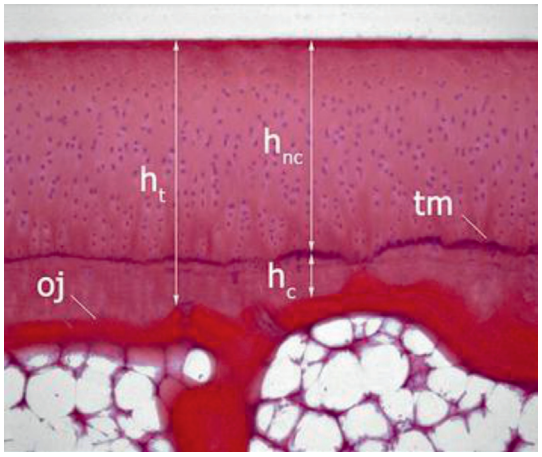


Рис. 2. Зональное строение гиалинового суставного хряща головки бедренной кости при лечении диафизарного перелома методом чрескостного остеосинтеза. Срок эксперимента – 100 суток. Гистотопографический целлоидиновый срез. Окраска гематоксилином и эозином. Ув 100×. tm – пограничная базофильная линия; oj – остеохондральное соединение; h_t – общая высота суставной выстилки; h_{nc} – высота некальцифицированного хряща; h_c – высота кальцифицированной хрящевой пластинки

Одноконтурная базофильная пограничная линия (tidemark), соответствующая фронту минерализации, отграничивала кальцифицированный хрящ, прикрепленный к субхондральной костной пластинке.

Субхондральная пластинка, образованная пластинчатой костной тканью, имела компактное строение (рис. 3). В костных лакунах обнаруживались ядросодержащие остеоциты. Питательные (сосудистые) каналы были узкими, в них располагались микрососуды преимущественно капиллярного типа. Линия остеохондрального соединения была непрерывной, извилистой, умеренно изрезанной.

Во II серии эксперимента выявляли адаптивные и дистрофические изменения структуры ее проксимального эпифиза. Нагружаемая дорсальная поверхность головки бедренной кости была несколько уплощена, ее суставную выстилку формировал гиалиновый хрящ. Субхондральная пластинка имела компактное строение, подлежащее губчатое костное вещество включало сеть массивных пластинчатых трабекул (рис. 1, б).

Суставной хрящ имел типичное зональное строение (рис. 4), ориентация коллагеновых волокон не претерпевала выраженных изменений. Однако в тангенциальной зоне определялись очаги разволокнения и слущивания бесклеточной пластинки, обнажение отдельных лакун хондроцитов. Часть клеток принимала округлую форму, обнаруживались изогенные группы. В промежуточной зоне наряду с изогенными группами клеток имелись запустевшие лакуны и бесклеточные участки матрикса. В радиальной зоне число хондроцитов в составе колонок сокращалось до 2–4, гипертрофированные клетки частично погружались в зону кальцификации. Базофильная пограничная линия утолщалась, приобретая извилистый контур, появлялись дополнительные фронты кальцификации. Зона кальцифицированного хряща выглядела суженной, линия остеохондрального соединения становилась более изрезанной.

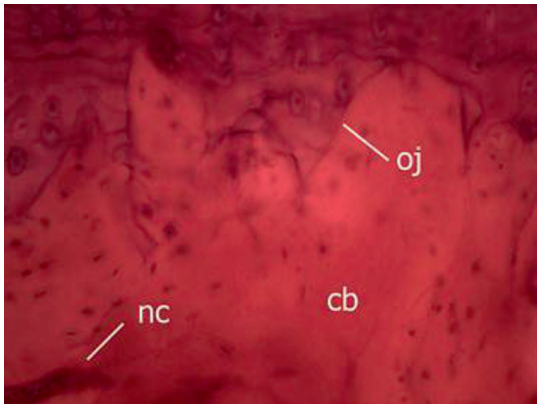


Рис. 3. Субхондральная костная пластинка головки бедренной кости при лечении диафизарного перелома методом чрескостного остеосинтеза. Срок эксперимента – 100 суток. Гистотопографический целлоидиновый срез. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200×. cb – компактная костная ткань; oj – остеохондральное соединение; nc – питающий канал (canalis nutriens)

В субхондральной компактной костной пластинке определялись расширенные питательные каналы, содержащие

гиперемированные сосуды микроциркуляторного русла (рис. 5). В костных лакунах обнаруживали ядросодержащие остеоциты, отдельные клетки с признаками некробиоза и безъядерные клетки.

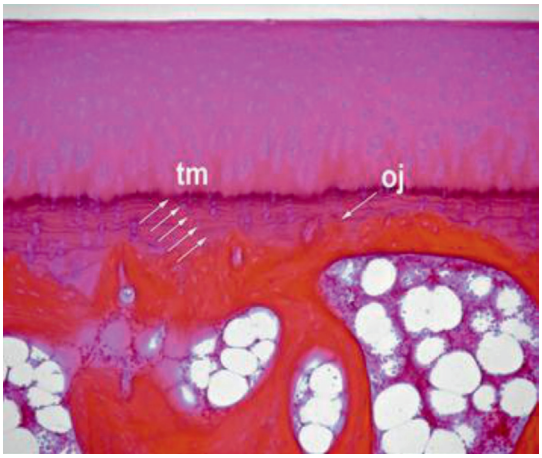


Рис. 4. Зональное строение гиалинового суставного хряща головки бедренной кости при лечении диафизарного перелома методом интрамедуллярного блокирующего остеосинтеза. Срок эксперимента – 100 суток. Гистотопографический целлоидиновый срез. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100×. tm – пограничная базофильная линия; oj – остеохондральное соединение

Анализ данных гистоморфометрических исследований показал, что объёмная доля костной ткани в компактном веществе субхондральной костной пластинки во II серии была снижена на 7 % по сравнению с I серией (таблица). Трабекулярная плотность губчатого костного вещества увеличивалась на 36 %, а высота кальцифицированной хрящевой пластинки снижалась на 28 % по отношению к значениям аналогичных показателей в условиях применения метода чрескостного остеосинтеза. В этой же серии была выявлена тенденция к сравнительному снижению общей высоты суставной выстилки и высоты некальцифицированного гиалинового хряща.

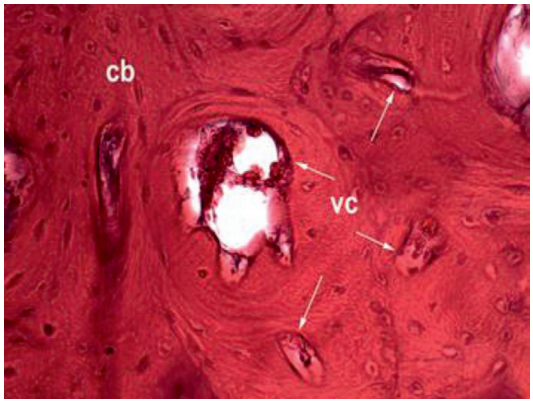


Рис. 5. Субхондральная костная пластинка головки бедренной кости при лечении диафизарного перелома методом интрамедуллярного блокирующего остеосинтеза. Срок эксперимента – 100 суток. Гистотопографический целлоидиновый срез. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200×. Cb – компактная костная ткань; vc – сосудистый канал

Гистоморфометрическая характеристика проксимального эпифиза бедренной кости при лечении ее диафизарного перелома в условиях чрескостного и интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза

Метод остеосинтеза	Объемная доля костной ткани, M; ДИ 95 % (%)		Высота суставной выстилки, Me; ДИ 95 % (мкм)		
	*vp_{cb}	*vp_{tb}	h_t,	h_{nc}	*h_c
Серия I	99; 98, 99	32; 31, 33	471; 433, 507	350; 337, 402	108; 86, 130
Серия II	92; 90, 93	50; 48, 53	390; 334, 473	324; 265, 396	78; 49, 85

Примечания: *– межгрупповые различия значимы при $p < 0,05$; vp_b – объемная долю костной ткани в субхондральном компактном (vp_{cb}) и губчатом (vp_{tb}) костном веществе; ht – общая высота суставной выстилки; hnc – высота некальцифицированного и hc – кальцифицированного суставного хряща.

Выводы

Светооптическое микроскопическое исследование гистологических срезов проксимального эпифиза бедренной кости собак через 100 суток лечения ее диафизарного перелома методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову не выявило патологические процессы в суставной выстилке и субхондральной костной ткани. При лечении методом интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза, в суставном гиалиновом хряще нагружаемой зоны головки бедренной кости в те же сроки развились начальные признаки дистрофических изменений, увеличилась порозность субхондральной костной пластинки и трабекулярная плотность губчатого костного вещества. По мнению специалистов,

подобные изменения соответствуют начальной стадии развития остеоартроза. Их причиной может являться нарушение трофического обеспечения субхондральной костной ткани вследствие декомпенсации посттравматических расстройств артериального внутрикостного кровоснабжения в сочетании с затруднением венозного оттока крови [2, 8, 9].

Список литературы

1. Анализ основных способов остеосинтеза при лечении метадиафизарных и диафизарных переломов бедренной кости / Г.Р. Реквава, А.Ф. Лазарев, А.В. Жадин, А.В. Цискарашвили и др. // Гений Ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 5–11.

2. Диагностика и консервативное лечение заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы: Справ.: В 8 кн. Кн. 2. Остеоартроз / А.А. Корж, В.П. Черных, В.А. Филиппенко, Н.В Дедух и др. – Х.: Основа, 1997. – 88 с.

3. Котельников Г.П., Мирошниченко В.Ф. Закрытые травмы конечностей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 496 с.

4. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Ахтямов И.Ф. Рациональный остеосинтез. – Казань: «Скрипта», 2011. – 288 с.

5. Об оптимальных условиях репаративной регенерации опорных органов / Г.И. Лаврищева, Л.Н. Михайлова, Д.И. Черкес-Заде, Г.А. Оноприенко // Гений ортопедии. – 2002. – № 1. – С. 120–125.

6. Особенности остеогенеза при лечении диафизарных переломов бедренной кости в зависимости от тяжести травмы (экспериментальное исследование) / А.А. Еманов, Е.Н. Горбач, Н.И. Антонов, И.И. Мартель // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. –2013. – № 3 (19). – С. 72–77.

7. Ушаков С.А., Лукин С.Ю., Митрейкин Ю.В. Тактика лечения переломов бедренной кости у пациентов с политравмой // Гений Ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 17–22.

8. Щеглов Э.А., Ращектаева С.В. Гистологические изменения у пациентов с сочетанием варикозной болезни нижних конечностей и остеоартроза коленных суставов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3(41) – С. 89–93.

9. Histological assessment of cartilage repair: a report by the Histology Endpoint Committee of the International Cartilage Repair Society (ICRS) / P. Mainil-Varlet, T. Aigner, M. Brittberg, P. Bullough et al. // J Bone Joint Surg Am. – 2003. – Vol. 85-A, Suppl 2. – P. 45–57.

10. Influence of different methods of internal bone fixation on characteristics of bone callus in experimental animals / D. Gajdobranski, M. Mitkovic, N. Vucković, M. Milankov et al. // Srp. Arh. Celok. Lek. – 2014. – Vol. 142. – № 1-2. – P. 40–47.

УДК 618.19-006.6-091.8

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАПЛАСТИЧЕСКОЙ КАРЦИНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Тодоров С.С., Босенко С.Ж-П., Босенко Е.С., Луганская Р.Г., Сафорьян Н.С.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: setodorov@yandex.ru

Проведено сравнительное морфоиммуногистохимическое исследование метапластической карциномы (МК) молочной железы. Учитывались и анализировались следующие показатели: виментин, панцитокератин, СК5/6, CKHMW, рецепторы к эстрогену, прогестерону, Her-2/neu, Ki-67, cyclin D1, топоизомераза 2а, p53, Е-кадгерин, EGFR. Показано, что МК является редкой опухолью молочной железы, имеет эпителиально-мезенхимальное происхождение, базальноподобный фенотип с высокой пролиферативной активностью клеток. Описанные морфобиологические особенности МК молочной железы позволяют уточнить лекарственную терапию и уточнить прогноз заболевания.

Ключевые слова: метапластическая карцинома, молочная железа, иммуногистохимическое исследование

MORPHOBIOLOGICAL FEATURES OF METAPLASTIC BREAST CARCINOMA

Todorov S.S., Bosenko S.G-P., Bosenko E.S., Luganskaya R.G., Saphoryan N.S.

Rostov Cancer Research Institute Russia Ministry of Health, Rostov-on-Don, e-mail: setodorov@yandex.ru

We have done the comparative morphoimmunohistochemical study of metaplastic carcinoma (MC) of the breast. The following parameters were considered:vimentin, pancytokeratin, CK5/6, CKHMW, estrogen, progesterone receptors, Her-2/neu, Ki-67, cyclin D1, topoisomerase 2a, p53, E-cadherin, EGFR. It is shown MK is a rare tumor of the breast, has an epithelial-mesenchymal origin, basal-like phenotype with high proliferative activity of the cells. Described morphological characteristics MK breast cancer help to clarify drug therapy and the prognosis of the disease.

Keywords: metaplastic carcinoma, mammary gland, immunohistochemistry

Инвазивный рак молочной железы представляет собой гетерогенную группу заболеваний с разным клиническим, морфологическим, иммуногистохимическим, молекулярно-биологическим поведением. Известно, что большинство опухолей молочной железы возникают из дуктального эпителия, в первую очередь, из терминальных отделов протоков и долек, составляя более 75% инфильтрирующей неспецифической карциномы. На втором месте среди эпителиальных раков молочной железы (РМЖ) находится инвазивный дольковый рак, составляющий 5–15% всех РМЖ [3,7].

Представление о гистогенезе РМЖ, его молекулярно-биологических признаках, особенностях роста сильно изменилось и стало более полным благодаря использованию метода иммуногистохимической диагностики разных вариантов РМЖ. В этой связи появились новые подтипы РМЖ, учитывающие наличие рецепторов гормонов (эстрогена, прогестерона, андрогена), HER-2 статус, индекс пролиферативной активности опухоли, что позволило применить современные методы лечения, в том числе, использование таргетных препаратов. Однако, как показывает опыт изучения морфологических, иммуногистохимических свойств РМЖ, этим не исчерпывается описание только представленных биологических молекул. Остаются малоизученными отдельные виды РМЖ, в том числе базальноклеточные, метапластические, карциносаркомы, представляющие для исследователей не только практический – лечебный, но и теоретический – фундаментальный интерес.

Среди редких, однако, далеко не простых для рутинной клинической и морфологической диагностики, остается метапластический РМЖ [4, 5]. Метапластическая карцинома (МК) молочной железы представляет собой аденокарциному с метапластическими компонентами опухоли: плоскоклеточным, железистым, веретеноклеточным или иметь признаки мезенхимальной опухоли. Большинство из перечисленных компонентов имеют высокую степень дифференцировки [2]. При клиническом исследовании МК диагностируется на стадии Т2, в среднем составляя 3,4–4,4 см в диаметре, чаще обнаруживается у женщин старше 50 лет. Среди РМЖ МК составляют не более 1% всех инвазивных карцином. Маммографическое, ультразвуковое исследования описывают опухоль как доброкачественную, характеризующуюся овальными четкими контурами с солидными гипоэхогенными участками. При МРТ-исследовании молочной железы выявляется Т2 гиперсигнал, обусловленный наличием зоны некроза в опухоли [6]. Отдельные работы, относящиеся к описанию МК, указывают на наличие ба-

зальноподобного фенотипа данной группы РМЖ, однако некоторые авторы отмечают присутствие рецепторов гормонов, гиперэкспрессию к рецепторам HER-2 [1]. Однако эти данные требуют своего тщательного исследования.

В этой связи **целью** нашего исследования было сравнительное морфо-иммуногистохимическое исследование метапластического РМЖ.

Материалы и методы исследования

Изучено 5 наблюдений метапластического РМЖ, оперированных в отделениях маммологии ФГБУ «Ростовский НИИ онкологии» Минздрава России за период 2011–2014 гг. Средний возраст женщин составил 53 года. После выполнения секторальной резекции проводилось срочное гистологическое исследование операционного материала. Другая часть материала отдельно вырезалась в виде пластин размерами не более 1 см в длину, заливалась в забуференный 10% формалин, фиксировалась не более 24 часов, после рутинной проводки заливалась в парафин. После этого с парафиновых блоков изготавливались гистологические срезы толщиной 3–4 мкм на ротационном микротоме Accu-Cut SRM 200 фирмы Sakura (Япония) которые окрашивались гематоксилином-эозином.

Отдельно для проведения иммуногистохимического исследования полученные гистологические срезы наносили на высокоадгезивные стекла и высушивали вертикально в термостате при температуре 55–56°С в течение 10 часов.

Депарафинизацию, восстановление антигенной активности и все этапы иммуногистохимической реакции, а также докраску гематоксилином проводили в иммуногистостейнере VENTANA BenchMark ULTRA фирмы Roche (Швейцария).

В качестве системы детекции первичных антител была использована «ultraView Universal DAB Detection», произведенная фирмой Roche для VENTANA.

Антитела, использованные для имунногистохимических реакций, их характеристики и рабочее разведение представлены в таблице.

Характеристика антитела

№ п/п	Наименование	Клон	Фирма производитель	Разведение
1	Моноклональные кроличьи к рецепторам Эстрогена	SP 1	Spring Bio	1:250
2	Моноклональные кроличьи к рецепторам Прогестерона	SP 2	Spring Bio	1:350
3	Моноклональные кроличьи к Ki-67	SP 6	Spring Bio	1:200
4	Моноклональные мышиные к P53	DO7	Roche/Ventana	rtu
5	Моноклональные кроличьи к HER2/neu	V9	Roche/Ventana	rtu
6	Моноклональные мышиные к Topoisomerase IIα	Ki-Sl	DCS	1:25
7	Моноклональные мышиные E-cadherin	NCH-38	Dako	1:100
8	Моноклональные мышиные к Vimentin	V9	Dako	1:75
9	Моноклональные кроличьи к Cyclin D1	SP4-R	Roche/Ventana	rtu
10	Моноклональные мышиные к EGFR	E 30	Dako	1:50
11	Моноклональные мышиные к цитокератинам 5/6	D 5/16 B4	Dako	1:100
12	Моноклональные мышиные к цитокератину Высокий молекулярный вес	34bE12	Dako	1:50
13	Моноклональные мышиные к общему цитокератину	AE1/AE3	Dako	1:100

Результаты исследования и их обсуждение

При макроскопическом исследовании метапластический РМЖ был представлен опухолевым узлом плотной консистенции диаметром, не превышающим 3,5 см, с белесоватой перламутровой поверхностью на разрезе. Гистологическое строение метапластической карциномы отличалось вариабельностью составляющих ее компонентов.

Так, наряду с солидными участками из темных крупных опухолевых клеток, мелких трубчатых структур, в ней на большем протяжении были представлены мезенхимальные компоненты в виде хрящевой, остеоидоподобной тканей, погруженных в миксоматозную соединительнотканную основу. Структура опухоли была представлена эпителиальным и мезенхимальным компонентами (рис. 1).

На большем увеличении было очевидно, что опухоль была представлена мелкими и крупными солидными участками, мелкими атипическими трубочками, локализующимися в отечной хондроподобной строме (рис. 2).

Иммуногистохимическое исследование (ИГХ) опухоли обнаружило выраженную экспрессию белков панцитокератина, высокомолекулярного цитокератина в трубчатых структурах, что доказывало ее эпителиальную принадлежность (рис. 3). Вместе с тем, интересным был тот факт, что опухолевые структуры экспрессировали CK5/6, белок

виментин, что свидетельствовало о плоскоклеточной и мезенхимальной дифференцировке трубчатых элементов (рис. 4). Возможно, данные эпителиальные элементы могли образоваться путем трансдифференцировки мезенхимального компонента в плоскоклеточный. Эпителиальный компонент РМЖ имел выраженную экспрессию белка Е-кадгерина, что указывает на высокий адгезивный потенциал опухолевых клеток (рис. 5). При оценке ядерного аппарата опухолевых структур мы обратили внимание на высокий индекс пролиферативной активности эпителиальных структур (Ki-67 более 45 %), выраженную ядерную экспрессию cyclin-D1 и топоизомеразы – 2а.

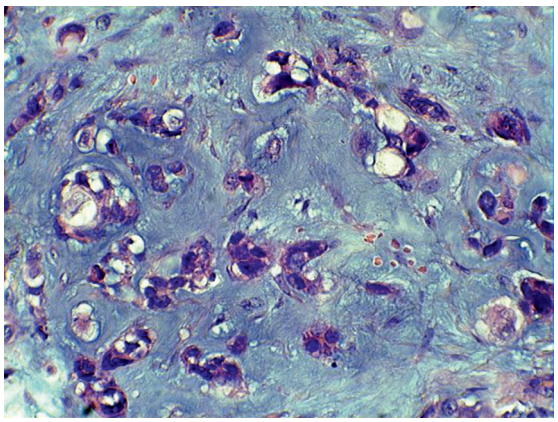


Рис. 1. Метапластическая карцинома молочной железы: эпителиальный компонент представлен солидными трубчатыми структурами, мезенхимальный компонент представлен миксоматозной соединительной тканью. Окр.гематоксилином-эозином. Х400

Во всех наблюдениях метапластического РМЖ рецепторы к эстрогену, прогестерону, HER-2/neu, EGFR, p53 были негативными.

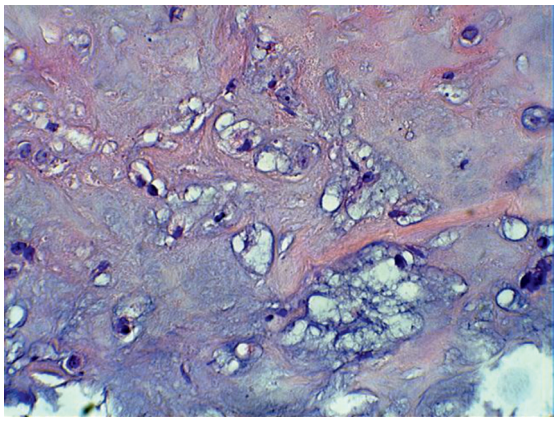


Рис. 2. Хондроидная ткань с крупными светлыми опухолевыми клетками с пенистой цитоплазмой. Окр.гематоксилином-эозином. Х400

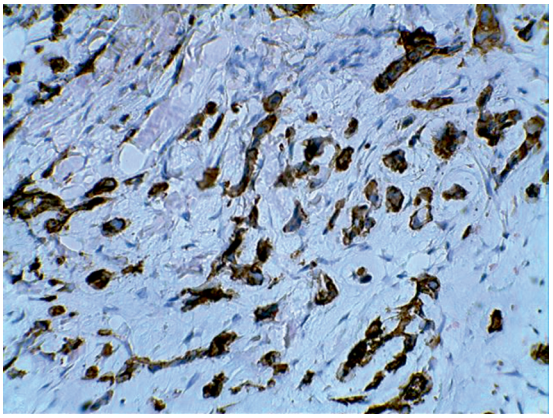


Рис. 3. Экспрессия в трубчатых структурах опухоли общего цитокератина. ИГХ-реакция. Х100

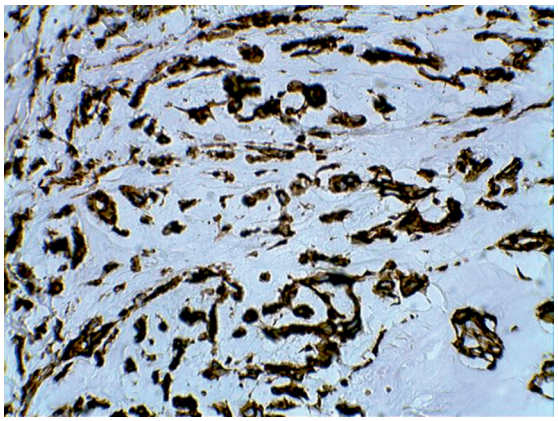


Рис. 4. Экспрессия белка виментина в структурах опухоли. ИГХ-реакция. Х100

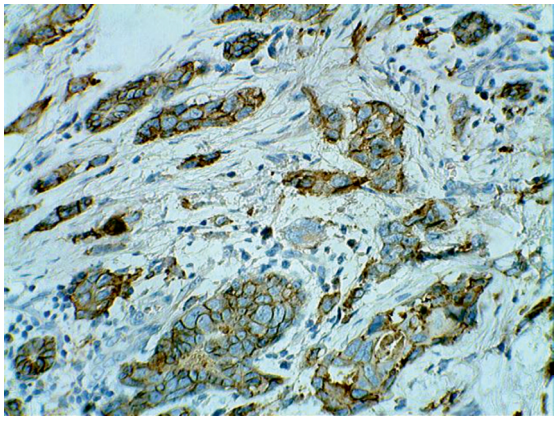


Рис. 5. Гиперэкспрессия Е-кадгерина в опухоли. ИГХ-реакция. Х200

Заключение

Метапластический РМЖ является редкой опухолью молочных желез и встречается у женщин старше 50 лет. Отличительными биологическими свойствами опухоли является наличие двух компонентов – эпи-

телиального и мезенхимального. Эпителиальный компонент опухоли имеет сложный генез развития, что объясняется наличием в нем мембранных рецепторов к панцитокератину и виментину. Можно полагать, что эпителиальный компонент имеет диморфное развитие, вероятнее всего, вследствие трансдифференцировки. Высокие адгезивные свойства, пролиферативная активность, нарушение со стороны ядерного аппарата опухолевых клеток с вовлечением тонких регуляторных механизмов контроля клеточного деления (cyclin-D1), структурирования хроматина (топоизомераза-2а), нарушения процессов апоптоза (p53), позволяют считать данные опухоли высокоагрессивными со склонностью к быстрому росту и рецидивированию. Отсутствие рецепторов к эстрогену, прогестерону, HER-2 сближает данные опухоли с базальноподобными РМЖ. Описанные морфобиологические особенности МК молочной железы позволяют судить об эпителиально-мезенхимальном происхождении таких новообразований. Мы полагаем, что отличительными признаками МК молочной железы следует считать дефицит рецепторов половых гормонов (эстрогена, прогестерона), HER-2/neu, в то же время отмечается высокая пролиферативная активность клеток опухоли, нарушение трансдифференцировки клеточных структур. Полученные сведения необходимо учесть в дальнейшей разработке таргетного лечения МК молочной железы.

Список литературы

1. Altaf F.J., Mokhtar G.A., Emam E. et al. Metaplastic carcinoma of the breast: an immunohistochemical study // Diagn.Pathol. – 2014. – P. 139.

2. Reis-Filho J.S., Milanezi F., Steele D. et al. Metaplastic breast carcinoma are basal-like tumors // Histopathology. – 2006. – Vol. 23(31). – P. 7827–7835.

3. Tavassoli F.A., Devilee P. World Health Organization Classification of Tumors, Tumors of the Breast and Female Genital Organs, 2nd edition, Lyon, France: IARC Press 2003.

4. Tse G.M., Tan P.H., Putti T.C. et al. Metaplastic carcinoma of the breast: a clinicopathological review // J.Clin. Pathol. – 2006. – Vol. 59(10). – P. 1079–1083.

5. Velasco M., Santamaria G., Ganau S. et al. MRI of metaplastic carcinoma of the breast // AJR Am.J.Roentgenol. – 2005. – Vol. 184(4). – P. 1274–1278.

6. Xing P., Li J., Jin F. et al. Metaplastic breast carcinoma development following surgical resection of an inflammatory myofibroblastic tumor in the right breast: a case report // Oncol. Lett. – 2014. – Vol. 8(3). – P. 1345–1347.

7. Yerushalmi R. Breast carcinoma – rare types: review of the literature / R. Yerushalmi, M. Hayes, K.Gelmon // Annals of Oncology. – 2009. – Vol. 20. – P. 1763–1770.

УДК 612.017: 6616-003-00-53.5

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОГО ХАРАКТЕРА ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛЕТОК ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ОТ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ: ТРАДИЦИОННОЙ ИЛИ ИННОВАЦИОННОЙ У ПЕРВОКЛАССНИКОВ

Фефелова В.В., Струч С.В., Овчаренко Е.С., Колоскова Т.П.

ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», Красноярск, e-mail: sci.work@mail.ru

При сравнении влияния традиционной и инновационных программ обучения на здоровья школьников, как правило, рассматривается вопрос: положительное или отрицательное влияние оказывает та или иная система обучения. Нами установлено, что у первоклассников (обследовано 84 ребенка) при разных формах обучения (традиционной и развивающих) к концу года разные системы изменяются по-разному. При традиционной форме обучения фиксируется более высокий уровень острой инфекционной заболеваемости и снижение уровня метаболизма клеток иммунной системы. В группах с инновационными программами обучения фиксируется низкий уровень острой инфекционной заболеваемости, но нарастает патология органов зрения и опорно-двигательного аппарата. Следовательно, при проведении профилактических мероприятий необходимо учитывать какие именно системы в большей степени подвержены негативным изменениям при традиционной и какие – при развивающих формах обучения.

Ключевые слова: инновационные программы обучения, сукцинатдегидрогеназа, первоклассники, заболеваемость

DIFFERENT NATURE OF CHANGES IN INCIDENCE AND METABOLIC PARAMETERS OF IMMUNE SYSTEM CELLS IN FIRST-GRADERS DEPENDS ON THE FORM OF LEARNING: TRADITIONAL OR INNOVATIVE

Fefelova V.V., Struch S.V., Ovcharenko E.S., Koloskova T.P.

Federal State Budgetary Scientific Institution «Scientific Research Institute of medical problems of the North», Krasnoyarsk, e-mail: sci.work@mail.ru

When comparing the influence of traditional and innovative learning programs on the health of pupils, as a rule, the following issue is being considered: what influence, positive or negative, a certain learning system exerts. We have established that within different forms of learning (traditional and developing) different systems of first-graders (84 children were examined) change variously by the end of the year. The traditional form of learning was found to display higher level of acute infectious diseases and reduced metabolism of immune system cells. In innovative learning program groups, a low level of acute infectious disease, but an increase in pathology of the visual organs and musculoskeletal system were observed. Consequently, during the preventive measures it is necessary to consider which systems are more susceptible to adverse changes in the traditional forms of learning and which ones—in the developing forms of learning.

Keywords: innovative learning programs, succinate dehydrogenase, first-graders, disease incidence

Начало обучения в школе для первоклассников связано с влиянием эмоциональных и высоких информационных нагрузок [2]. Дети подвергаются активному воздействию новых факторов внешней среды, и при этом происходит мобилизация ресурсов организма для его деятельности в условиях сменившейся обстановки [3]. В современных школах все чаще применяются различные инновационные методики обучения, построенные на нестандартном подходе к учебному процессу. Так развивающая программа Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова, направленна на развитие абстрактного, формально – логического мышления, в то время как программа обучения, разработанная Л.В. Занковым, построена по принципу обогащения содержания знания и интенсификации обучения. Данные о влиянии экспериментальных форм обучения на здоровье школьников противоречивы [1, 7].

Цель работы: установить имеется ли разница в конце учебного года в изменениях функционирования различных систем, показателей заболеваемости, метаболических параметров клеток иммунной системы у первоклассников в зависимости от того занимались ли они по традиционной или по инновационным программам.

Материалы и методы исследования

Обследовано 84 первоклассника (42 девочки, 42 мальчика) средних общеобразовательных школ г. Красноярска. Дети были разделены на 3 группы, в зависимости от школьной программы: 1 группа – традиционная программа (35 детей), 2 и 3 – программы развивающего обучения Л.В. Занкова (25 детей) и Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова (24 ребенка).

Данные о заболеваемости были получены путем выкопировки из ф. № 112/у обследованных детей. Метаболические параметры лимфоцитов оценивались по активности сукцинатдегидрогеназы (СДГ) с помощью цитохимического метода [5], а также активности кислой фосфатазы (КФ) [10].

Обследование первоклассников проводилось в два этапа: в начале года (сентябрь) и в конце учебного года (апрель – май). Исследования соответствовали этическим и правовым стандартам и были одобрены комитетом по биомедицинской этике ФГБНУ «НИИ МПС».

Статистический анализ проводился с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Рассчитывали среднее арифметическое значение (M), среднее квадратичное отклонение (δ), ошибку средней арифметической (m). Статистическая значимость различий двух выборок проверялся с помощью критерия Манна-Уитни. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Считается, что СДГ суммарно характеризует уровень метаболизма клеток [3, 6]. Активность СДГ в лимфоцитах крови в первые дни обучения не отличалась статистически значимо у детей сравниваемых групп (рис. 1).

В конце учебного года статистически значимо ($p < 0,001$) самые низкие показатели СДГ были у первоклассников, занимавшихся по традиционной программе по сравнению с детьми, занимавшихся по инновационным программам. У этих же детей (традиционная программа) в крови был самый высокий уровень ($p < 0,001$) кислой фосфатазы лимфоцитов (КФ), который характеризует усиление процессов катаболизма в клетке. Сочетание низкого уровня СДГ и высокого КФ считается признаком неблагоприятного состояния метаболизма клеток иммунной системы [8]. Следует отметить, что при этом у первоклассников, занимавшихся по традиционной программе, был выявлен самый высокий уровень острой инфекционной заболеваемости (таблица).

Уровень острой инфекционной заболеваемости у детей в течение учебного года

	Традиционная (n = 35)		Л.В. Занкова (n = 25)		Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова (n = 24)	
	1		2		3	
	Абс.	на 1000	Абс.	на 1000	Абс.	на 1000
Острая инфекционная заболеваемость	25	714,3	13	520	13	541,7
Из них ОРВИ	23	627	13	520	9	375
Статистическая значимость	p1-3 < 0,05				p1-3 < 0,05	

Примечание: Статистическая значимость (p1-3) к графе «из них ОРВИ».

Напротив, у первоклассников, занимавшихся по инновационным программам Л.В. Занкова и Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова была более высокой активность СДГ ($p < 0,001$) и в том и в другом случае по сравнению с традиционной формой обучения (рис. 1). В то же время у первоклассников, занимавшихся по инновационным программам, были более низкие показатели острой инфекционной заболеваемости, разница достоверна ($p < 0,05$) для ОРВИ при сравнении показателей у детей, занимавшихся по традиционной программе (таблица).

Сравнительная характеристика состояния здоровья детей по распределению их на группы показала, что к концу учебного года наблюдается увеличения количества школьников с III группой здоровья. Больше всего детей с хроническими заболеваниями (III группа здоровья) в конце года зарегистрировано среди первоклассников, обучавшихся по традиционной программе – 31,4%. С III группой здоровья среди учащихся, занимавшихся по программе Л.В. Занкова, наблюдалось 12%, по программе Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова – 20,8%.

Но зато более значительное увеличение числа детей с ортопедической патологией и патологией органов зрения было выявлено в конце учебного года у учащихся, занимавшихся по программам развивающего обучения, по сравнению с учащимися традиционной программы. Так, количество детей со снижением остроты зрения (рис. 2), обучавшихся по развивающей программе Л.В. Занкова за год увеличилось на 12%, по программе Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова на 16,7%. В то время как доля детей с данной патологией, обучавшихся по традиционной программы в течение года не изменилась (рис. 2).

Также у учащихся по инновационным программам в конце года отмечается более высокий процент детей, с нарушением осанки. Особенно значительное увеличение наблюдалось у первоклассников, занимавшихся по программе Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова (16,7% – в начале года и 45,8% – в конце), в то время как у первоклассников, обучавшихся по традиционной программе, доля детей с нарушением осанки почти не изменилась и составила 31,4% в начале года и 37,1% в конце года.

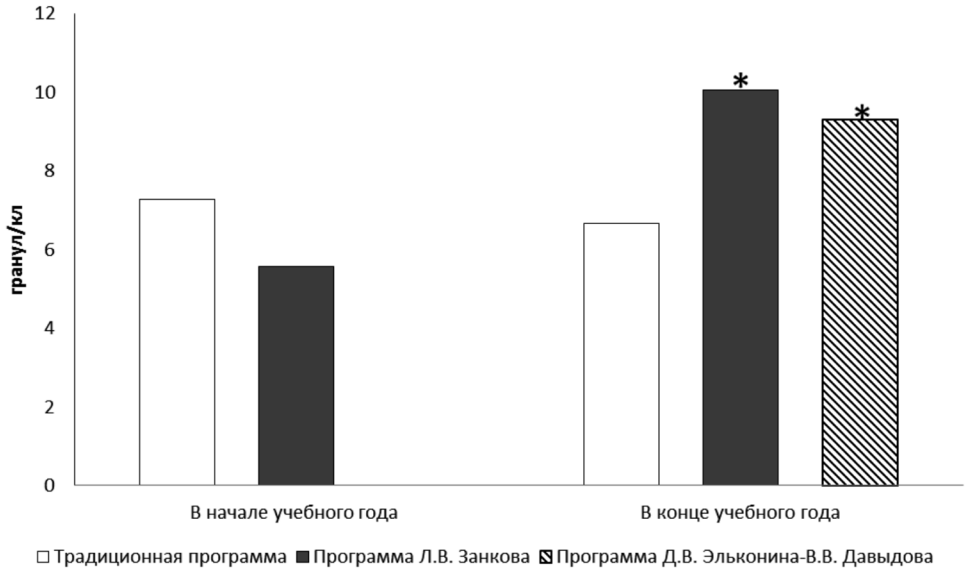


Рис. 1. Активность СДГ (в гранулах на клетку) у первоклассников, занимающихся по разным школьным программам. Примечание: Статистически значимые различия наблюдались в конце учебного года между первоклассниками, заминавшихся по традиционной и инновационным программам ($p < 0,001$)

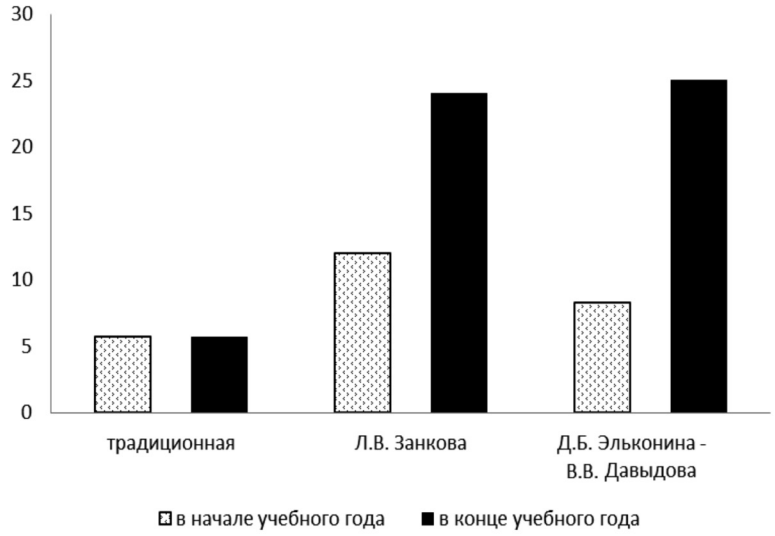


Рис 2. Доля детей с патологией органов зрения (миопия) в начале и в конце учебного года (%)

Итак, в нашем исследовании обнаружен более высокий уровень метаболизма клеток иммунной системы (по данным активности СДГ – важнейшего фермента основного метаболического пути аэробного превращения субстрата в клетке) у первоклассников, получавших интенсивные информационные нагрузки в течение года, по сравнению с традиционным обучением. Высокий уровень информационных нагрузок требует более интенсивной деятельности ЦНС. Поскольку установлено существование тесных нейроиммунных взаимодействий между ЦНС и иммунной системой [4, 9], значительное количество гормонов, нейропептидов и др., нарабатываемое при высокой умственной нагрузке, может стимулировать не только деятельность ЦНС, но и иммунной системы.

В нашем исследовании следствием подобных нейроиммунных взаимодействий является высокий уровень метаболизма клеток иммунной системы и низкая острая инфекционная заболеваемость у первоклассников, занимавшихся по развивающим программам. И напротив, низкая активность СДГ и высокий уровень острой инфекционной заболеваемости фиксируется у детей, обучавшихся по традиционной программе.

Однако при обнаружении нами более благоприятной ситуации с острой инфекционной заболеваемостью у первоклассников, занимавшихся по инновационным программам, у них выявлено увеличение количества детей с патологией органов зрения (миопия). В то время как при обучении по традиционной программе число детей с миопией не изменилось в течение года.

Та же закономерность фиксируется в отношении патологии опорно-двигательного аппарата. И хотя в отношении патологии органов зрения и опорно-двигательного аппарата обнаружена лишь тенденция, но тенденция совершенно очевидная, связанная, по-видимому, с тем, что более интенсивный уровень школьных занятий при инновационных формах обучения создает дополнительные нагрузки на органы зрения и опорно-двигательный аппарат.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о разной направленности изменений работы различных систем у первоклассников, обучавшихся по традиционной и инновационным программам. Эти сведения могут способствовать проведению более дифференцированных мер профилактики, с учетом того, какие именно системы в большей степени подвержены негативным изменениям при традиционной и какие – при развивающих формах обучения.

Список литературы

1. Аветисян Л.Р., Кочарова С.Г. Изучение влияния повышенной учебной нагрузки на состояние здоровья школьников // Гигиена и санитария. – 2001. – № 6. – С. 48–49.

2. Грицинская В.Л, Гордиец А.В., Галактионова М.Ю., Савченко А.А., Манчук В.Т. Характеристика адаптационных возможностей первоклассников // Сибирский медицинский журнал (г. Иркутск). – 2003. – № 3. – С. 75–78.

3. Казакова Т.В., Фефелова В.В., Ермошкина А.Ю., Колоскова Т.П., Фефелова Ю.А. Использование цитохимического анализа в биомедицинской антропологии // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – № 3. – С. 84–86.

4. Крыжановский Г.Н., Акмаев И.Г., Магаева С.В., Морозов С.Г. Нейроиммуноэндокринные взаимодействия в норме и патологии. – М.: Мед. кн., 2010. – 287 с.

5. Нарциссов Р.П. Применение n-нитротетразолия фиолетового для количественной цитохимии дегидрогеназ лимфоцитов человека // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1969. – № 5. – С. 85–91.

6. Петричук С.В., Шищенко В.М., Духова З.Н., Измайлова Т.Д., Семенова Г.Ф., Писарева И.В., Поляков С.Д., Корнеева И.Т. Диагностические и прогностические возможности клинической цитохимии / Научный центр здоровья детей РАМН. – М., 2005. – 74 с.

7. Теппер Е.А., Захарова Л.Б., Фефелова В.В., Шашило Е.В. Десять лет наблюдения за здоровьем школьников, обучавшихся по разным программам // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2006. – № 4. – С. 102–104.

8. Терновская В.А. Изучение некоторых ферментов крови лейкоцитов в прогнозе заболеваемости у детей // Педиатрия. – 1977. – № 4. – С. 84–86.

9. Fender W.P., Douglas S.D. Interactions between the nervous and immune systems // Semin Clin Neuropsychiatry. – 2001. – Vol. 6(4). – P. 229–240.

10. Goldberg A.F., Barka A.F. Acid phosphatase activity in human blood cell // Nature. – 1962. – V. 195. – № 3438. – 297 p.

УДК 577.112.6:616.36-091.8

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПЕПТИДА GLY-HIS-LYS

Чернышёва О.И., Бобынцев И.И.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Курск, e-mail: bobig@mail.ru

В обзоре представлены систематизированные данные о биологических эффектах трипептида Gly-His-Lys, ранее известного как фактор роста клеток печени, и его комплекса с медью (Gly-His-Lys–Cu). Пептид усиливает процессы заживления кожных ран за счет стимуляции синтеза коллагена фибробластами, накопления межклеточного вещества соединительной ткани, роста новых кровеносных сосудов, повышения уровня антиоксидантных ферментов, снижения уровня провоспалительного цитокина ФНО, привлечения в очаг воспаления иммунных и эндотелиальных клеток. Комплекс Gly-His-Lys–Cu способен также регулировать ремоделирование кожи. При переломах и различных видах токсической гепатопатии оказывает иммуностимулирующее и репаративное влияние трипептида. Сделан вывод о высокой активности пептида и необходимости поиска его новых физиологических эффектов.

Ключевые слова: пептид Gly-His-Lys, регенерация, воспаление, антиоксиданты, иммунотропное действие

BIOLOGICAL EFFECTS OF THE TRIPEPTIDE GLY-HIS-LYS

Chernysheva O.I., Bobyntsev I.I.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: bobig@mail.ru

This review presents systematized data about the biological effects of the tripeptide Gly-His-Lys, previously known as the hepatic cell growth factor and its complex with copper (Gly-His-Lys-Cu). The peptide enhances the healing process of cutaneous wounds by stimulating the synthesis of collagen by fibroblasts, extracellular accumulation of the substance of the connective tissue, growth of new blood vessels, increased level of antioxidant enzymes, reduction of the proinflammatory cytokine TNF wich attracts immune and endothelial cells into the focus of inflammation. The complex Gly-His-Lys-Cu is also able to adjust the remodeling of the skin. The peptide has immunostimulating and reparative influence on fractures and various kinds of toxic hepatopathy. The Gly-His-Lys was proved to be highly active peptide and its new physiological effects need to be found.

Keywords: peptide Gly-His-Lys, regeneration, inflammation, antioxidants, immunotropic action

Одним из актуальных вопросов в современной науке является изучение физиологических эффектов регуляторных пептидов, к числу которых относится Gly-His-Lys (GHL). Человеческий пептид GHL был выделен в 1973 году как активное вещество в плазме человека, которое активизировало в старой человеческой ткани печени синтез белков, характерный для молодой ткани [14], поэтому в некоторых ранних работах его называли «печеночным фактором роста». Корригирующий эффект пептида в отношении функций печени установлен и в условиях хронической тетрахлорметановой гепатопатии [4]. В плазме человека GHL присутствует в количестве около 200 мкг/л у мужчин в возрасте 20–25 лет, но снижается до 80 мкг/л к возрасту 60–80 лет[14].

Последующие исследования установили, что это вещество является трипептидом с аминокислотной последовательностью, глицил-L-гистидил-L-лизин с сильным сродством к меди, с образованием комплекса Gly-His-Lys – Cu (GHL-Cu). Поскольку GHL-Cu способствует росту клеток, было предложено, что GHL действует путем предоставления меди, необходимой для клеточных функций [15].

В дальнейшем внимание исследователей сосредоточилось на его ранозаживляющих свойствах. Полученные данные во многом позволили прояснить механизм обновляющего и ремоделирующего действия трипептида. В частности, удалось установить, что он стимулирует синтез ключевых белков кожи коллагена и эластина, увеличивает синтез гликозаминогликанов внеклеточного матрикса дермы, а также модулирует структурную перестройку кожи, влияя как на активность протеолитических ферментов, так и их ингибиторов [21].

Известен стимулирующий эффект GHL на синтез коллагена фибробластами in vitro, который начинал проявляться при концентрациях пептида 10^{-12} и 10^{-11} м, достигал максимальных значений при 10^{-9} м и не зависел от количества клеток в культуре. Можно предположить, что GHL освобождается из коллагена под влиянием протеаз, поскольку такая же аминокислотная последовательность присутствует в α_2-цепи коллагена I типа. Также пептид дозозависимо стимулировал синтез сульфатированных гликозаминогликанов – внеклеточного дерматансульфата и связанного с клеточным монослоем гепарансульфата [7]. При высоких концентрациях пептида скорость их синтеза возвращалась до уровня контроля. При этом не было отмечено стимулирующего влияния GHL на синтез гиалуроновой

кислоты. При этом пептид повышает накопление межклеточного вещества соединительной ткани и тем самым ускоряет ее образование [25]. Вероятно, что все эти эффекты, оказывающие стимулирующее влияние на рост соединительной ткани, объясняют ускоренное заживление ран и язв под влиянием GHL.

В экспериментах на крысах также показано стимулирующее действие пептида на регенерацию кожи при внутрибрюшинном введении в дозах 0,5 и 1,5 мкг/кг. Репаративное действие GHL подтверждалось морфологическими исследованиями раневых срезов. По сравнению с контрольной группой животных, у крыс, получавших пептид в дозе 0,5 мкг/кг, отмечается уменьшение отека в области раны, выраженное снижение плотности клеточного инфильтрата за счет меньшего количества лимфоцитов и макрофагов в, а также преобладание зрелых фибробластов над незрелыми, что свидетельствует о более благоприятном течении процессов регенерации под влиянием пептида. При этом пептид оказывал преимущественно супрессивное влияние на кислородзависимые механизмы защиты нейтрофилов крови, снижая их функциональный резерв. Важно отметить, что проявление репаративного эффекта GHL зависит от его дозы. Тот факт, что повышение дозы GHL не только не усиливало эффекты пептида, но даже ослабляло их, может быть следствием механизма обратной отрицательной связи. Результатом этого может быть существенное снижение экспрессии рецепторов сигнальных молекул при длительном воздействии их агонистов. Учитывая тот факт, что по большинству показателей выраженной иммуностимулирующей активности GHL в условиях кожных ран не выявлено, можно предположить, что его репаративные эффекты реализуются не через иммунную систему и, вероятно, связаны с непосредственным действием пептида на клетки кожи и проявляются преимущественно в малых дозах (0,5 и 1,5 мкг/кг). Следует отметить, что аналогичная GHL последовательность аминокислот обнаружена в молекуле коллагена. В связи с этим сделано предположение о возможности образования пептида под влиянием протеаз в месте повреждения и стимуляции в нем восстановительных процессов. Подобный механизм действия характерен для пептидов, образующихся в результате частичного протеолиза соответствующих белков и осуществляющих аутокринную или паракринную регуляцию [2].

Необходимо отметить, что не только пептид GHL, но и комбинация составляющих его аминокислот (глицин + гистидин + лизин), стимулировали заживление кожных ран. При введении аминокислот по отдельности было установлено, что глицин и гистидин не влияли на заживление кожных ран, тогда как введение лизина повышало регенерацию. Репаративное действие комбинации аминокислот и лизина подтверждалось морфологическими исследованиями раневых срезов. По сравнению с контрольной группой животных, у крыс, получавших комбинацию аминокислот и лизин, отмечается уменьшение отека в области раны, выражено снижение плотности клеточного инфильтрата за счет меньшего количества лимфоцитов и макрофагов, а так же преобладание зрелых фибробластов над незрелыми, что свидетельствует о более благоприятном течении процессов регенерации под влиянием аминокислот и лизина. Полученные данные показывают, что эффекты GHL могут быть связаны с лизином, образующимся в результате возможного протеолиза пептида [1].

Известно, что в кожной ране GHK-Cu одновременно усиливает синтез коллагена I типа и распад старого коллагена [22]. Также было установлено, что GHL-Cu регулирует перестройку структуры кожи (ее ремоделирование), активируя металлопротеиназы – ферменты, отвечающие за разрушение компонентов внеклеточного матрикса дермы. Кроме того, GHL-Cu не только модулирует активность различных дермальных металлопротеиназ, но и меняет активность антипротеиназ. Ускорению заживления ран может способствовать и способность GHL-Cu привлекать в область ранения иммунные и эндотелиальные клетки [17].

Введение GHL-Cu в область раны стимулирует синтез коллагена и гликозаминогликанов (дерматансульфата и хондроитинсульфата) и повышает уровня двух небольших протеогликанов – биглюкана и декорина, который выполняет функцию регулировщика сборки молекул коллагена, обеспечивая формирование однородных упругих фибрилл. Способность GHL-Cu повышать продукцию декорина была подтверждена и в экспериментах in vitro на культуре фибробластов [21].

В экспериментах на животных было подтверждено влияние GHL-Cu на заживление разных видов ранений и повреждений кожи. Например, у кроликов GHL-Cu ускорял заживление ран и стимулировал рост новых кровеносных сосудов. В сочетании со светом гелийнеонового лазера GHL-Cu также повышал уровень антиоксидантных ферментов в коже [19].

Выраженным ранозаживляющим эффектом также обладает комплекс GHL-Cu с биотином, встроенным в коллагеновые листы. Такие листы ускоряли заживление

ран у крыс как по сравнению с контрольными (необработанными) ранами, так и ранами, которые были накрыты коллагеновыми листами без GHL-Cu. При этом пептид также вызывал увеличение пролиферации клеток и повышение уровня антиоксидантных ферментов [23].

Важно, что GHL значительно улучшает заживление осложненных ран, например, диабетических язв у крыс: здесь также было отмечено повышение уровня антиоксидантов (глутатиона и аскорбиновой кислоты) и синтеза коллагена [15]. GHL-Cu также ускорял заживление ишемических ран у крыс, в которых наблюдалось снижение уровня провоспалительного цитокина ФНО [9].

Эксперименты на животных также показали, что GHL-Cu способен значительно улучшать состояние кожи, обеспечивая при этом быстрое заживление повреждений, снижение выраженности воспалительной реакции, улучшение кровоснабжении и повышение уровня антиоксидантов. Данные свойства позволили рекомендовать его для ухода за кожей до и после пластических операций, особенно у людей пожилого возраста.

В современной косметологии биологически активные пептиды стали весьма популярными ингредиентами, однако далеко не всегда имеются научные обоснования их эффективности. Важно отметить, что некоторые пептиды не могут проникать через неповрежденный роговой слой кожи и остаются на ее поверхности, тогда как GHL-Cu проникает через барьерные структуры рогового слоя. В исследовании, проведенном на 20 женщинах, ежедневно в течение одного месяца на кожу бедра наносили крем, содержащий витамин С или ретиноевую кислоту, либо GHL-Cu. Уровень коллагена определяли иммуногистологическим анализом биопсийного материала. По результатам исследования оказалось, что в коже, обработанной препаратом с GHL-Cu, уровень коллагена увеличивался на 70 % по сравнению с исходным показателем. Для витамина С и ретиноевой кислоты увеличение составило 50 и 40 % соответственно [6].

В ходе самых первых экспериментов п изучению эффектов трипептида было отмечено, что по периферии ран, обработанных GHL-Cu, появляются увеличенные волосяные фолликулы. Тогда это было лишь интересным наблюдением, однако в свете новых знаний о стволовых клетках кожи оно становится не просто любопытным фактом, т.к. в настоящее время известно, что фолликулы волос являются одним из источников стволовых клеток, участвующих в восстановлении кожи [24].

Способность GHL-Cu уменьшать симптомы фотостарения, ускорять заживление ран и улучшать рост волос в очередной раз свидетельствует о его важной роли в процессе обновления кожи и согласуется с данными о том, что GHL способен влиять на стволовые клетки кожи [16]. На многослойных эквивалентах кожи установлено, что GHL-Cu в концентрации $0{,}1–10x10^{-6}$ М повышает пролиферативный потенциал базальных кератиноцитов и экспрессию специфических маркеров стволовых клеток кожи – интегринов и белка p63. При этом базальные кератиноциты приобретали более кубовидную форму. По мнению авторов исследования, эти изменения в клетках свидетельствуют о том, что они становятся «более стволовыми», т.е. большей степени способными дифференцироваться в клетки, нужные для восстановления кожи [12]. Поэтому не исключено, что способность трипептида GHL улучшать состояние стареющей кожи во многом объясняется восстановлением ее «золотого запаса» – стволовых клеток. Благодаря своей способности переносить ионы меди GHL может снабжать ими зависимые от меди антиоксидантные ферменты, например, СОД. Антиоксидантная и противовоспалительная активность GHL делает его перспективным ингредиентом в солнцезащитной косметике – подавляя воспаление и уменьшая окислительный стресс, этот трипептид может защищать кожу от УФ-индуцированного старения [10].

Одним из известных механизмов омолаживающего и репаративного воздействия GHL является его влияние на восстановление функционального состояния поврежденных клеток кожи, в частности, фибробластов [16]. Это свойство было обнаружено в эксперименте на человеческих фибробластах, часть из которых была подвергнута радиоактивному излучению (5000 рад). Добавление в культуру клеток GHL-Cu стимулировало размножение облученных клеток, синтез белков и факторов роста. В результате облученные клетки не только не отставали в росте от нормальных клеток, но даже обгоняли их. Облученные клетки, к которым не добавляли GHL, росли медленнее нормальных клеток и вырабатывали меньше ростовых факторов [22].

Важным свойством пептида является его способность к синергичному с другими пептидами влиянию на ряд процессов в организме. Так, в условиях экспериментального перелома бедренной кости у крыс сочетанное внутрибрюшинное в течение 10 дней использование GHL с даларгином и тимогеном сопровождалось повышением антиоксидантной активности в виде

снижения уровня малонового диальдегида и повышения активности каталазы в крови. Пептиды обладали синергичным антиоксидантным и репаративным действием, поскольку при комбинированном (парном) введении препаратов наблюдалось существенное усиление антиоксидантного (активность каталазы) и репаративного эффектов по сравнению с использованием препаратов по отдельности. Более выраженные репаративные изменения были выявлены в группе комбинированного введения пептидов GHL + даларгин, что подтверждалось гистологическими и рентгенологическими исследованиями. У животных этой группы через 10 дней линия перелома практически не прослеживалась [5].

Синергичные с другими пептидами эффекты GHL в условиях экспериментальных переломов у крыс были выявлены в отношении функциональной активности нейтрофилов крови. Так, внутрибрюшинное в течение 10 дней введение в эквимолярных дозах пептидов GHL, даларгина и тимогена сопровождалось стимулирующим действием на функцию нейтрофилов крови и репаративные процессы в кости. При комбинированном введении препаратов наблюдалась более выраженная активация функции нейтрофилов и репаративной регенерации костей по сравнению с использованием препаратов по отдельности. Комбинация GHL + даларгин корригировала как поглотительную стадию фагоцитоза нейтрофилов, так и их кислородзависимую активность, что сопровождалось выраженной активацией восстановительных процессов [3].

К настоящему времени наряду с репаративным действием пептида на кожу, кости и гепатоциты установлен целый ряд новых биологических эффектов. В частности, в условиях хронической тетрахлорметановой гепатопатии установлен корригирующий эффект пептида в отношении ряда показателей функционального состояния иммунной системы [4]. Отдельный интерес представляет исследование влияния 1309 биологически активных веществ на уровень экспрессии генов, способствующих метастазированию рака толстого кишечника. Из всего массива протестированных соединений только два – GHL и растительный алкалоид секуринин – оказались способными уменьшать экспрессию данных генов и уменьшать риск метастазирования. Оба вещества были активны в очень низких концентрациях – $1x10^{-6}$ М для GHL и $18x10^{-6}$ М для секуринина [11].

Показана способность GHL подавлять токсичные продукты перекисного окисления липидов – жирные кислоты, которые играют важную роль в патогенез нескольких возрастных патологий, включая болезнь Альцгеймера, нейропатии и ретинопатии. Пептид также ослаблял действие акролеина – токсичного продукта перекисного окисления липидов, участвующего в развитии многих возрастных дегенеративных заболеваний, что предполагает возможность его использования для профилактики некоторых форм возрастной патологии нервной системы, в том числе болезни Альцгеймера [17, 18].

Важно отметить, что существует доказательства увеличения продукции нейротрофических факторов под влиянием GHL. В частности, GHL стимулировал разрастание культивируемых нервов [13, 20]. В нервных корешках, помещенных в коллагеновую трубку, пропитанную GHL, повышалась выработка факторов роста нервов и нейротрофинов NT-3 и NT-4, увеличивалась миграция клеток в коллагеновой трубке и ускорялась регенерации нервных волокон. При этом увеличивались количество аксонов и пролиферация шванновских клеток [7].

Таким образом, трипептид GHL обладает достаточно широким спектром биологической активности, включающим в себя влияние на процессы регенерации ткани, антиоксидантные, иммунотропные, противовоспалительные и нейротропные эффекты. Вышеперечисленные эффекты пептида свидетельствует о его полифункциональности, которая хорошо известна для коротких регуляторных пептидов. Особо актуальным и перспективным представляется изучение влияние пептида на процессы регенерации и трофики в нервной ткани при ее возрастной патологии. При этом следует отметить одно достаточно важное обстоятельство. Известно, что многие короткие регуляторные пептиды обладают и высокой нейротропной активностью, оказывая значительное влияние на высшие функции мозга. Поэтому, учитывая перспективность клинического применения препаратов на основе GHL, представляется необходимым проведение экспериментальных доклнических исследований в данном направлении.

Список литературы

1. Влияние аминокислот, составляющих пептид глицил-гистидил-лизин, на регенерацию кожных ран и функцию нейтрофилов / А.А. Курцева, М.Ю. Смахтин, А.В. Иванов, А.В. Беседин // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. – 2008. – № 3. – С. 5–10.

2. Курцева А.А. Репаративная и иммунотропная активность пептида gly-his-lys в условиях кожных ран // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. – 2008. – № 1. – С. 36–40.

3. Применение регуляторных пептидов: тимогена, даларгина, глицил-гистидил-лизина и их комбинаций для коррекции нейтрофильного звена антиинфекционного иммуни-тета при переломе бедренной кости / В.Ю. Чердаков, М.Ю. Смахтин,

Г.М. Дубровин, И.И. Бобынцев // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. – 2012. – № 2. – С. 40–43.

4. Смахтин М.Ю. Сравнительная характеристика гепатоцеллюлярных и иммунотропных эффектов регуляторных пептидов в условиях хронической гепатопатии // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. – 2008. – № 4. – С. 16–22.

5. Чердаков В.Ю. Синергичное антиоксидантное и репаративное действие тимогена, да-ларгина и пептида gly-his-lys при переломе трубчатых костей // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. – 2010. – № 10. – С.15–20.

6. Abdulghani A.A., Sherr S., Shirin S., Solodkina G., Tapia E.M., Gottlieb A.B. Effects of topical creams containing vitamin C, a copper-binding peptide cream and melatonin compared with tretinoin on the ultrastructure of normal skin – A pilot clinical, histologic, and ultrastructural study. Disease Manag Clin Outcomes. 1998. – Vol. 1. – P. 136–141.

7. Ahmed M.R., Basha S.H., Gopinath D., Muthusamy R., Jayakumar R. Initial upregulation of growth factors and inflammatory mediators during nerve regeneration in the presence of cell adhesive peptide-incorporated collagen tubes. Journal of the Peripheral Nervous System. – 2005. – Vol. 10. – №1. – P. 17–30.

8. Beretta G, Artali R, Regazzoni L, Panigati M, Facino RM. Glycyl-histidyl-lysine (GHK) is a quencher of α,β-4-hydroxy-trans-2-nonenal: a comparison with carnosine. Insights into the mechanism of reaction by electrospray ionization mass spectrometry, 1H NMR, and computational techniques. Chemical Research in Toxicology. 2007. – Vol. 20. – № 9. – P. 1309–1315.

9. Canapp SO Jr., Farese J.P., Schultz G.S., Gowda S., Ishak A.M., Swaim S.F., Vangilder J., Lee-Ambrose L., Martin F.G. The effect of topical tripeptide-copper complex on healing of ischemic open wounds. Vet Surg. – 2003. – Vol. 32. – № 6. – P. 515–523.

10. Gorouhi F., Maibach H.I. Role of topical peptides in preventing and treating aged skin. Int. J. Cosm. Sci., 2009. – №. 31. – P. 327–345.

11. Hong Y., Downey T., Eu K.W., Koh P.K., Cheah P.Y. A 'metastasis-prone' signature for early-stage mismatch-repair proficient sporadic colorectal cancer patients and its implications for possible therapeutics. Clin Exp Metastasis. 2010. February 9. – P.73.

12. Kang Y.A., Choi H.R., Na J.I., Huh C.H., Kim M.J., Youn S.W., Kim K.H., Park K.C. Copper-GHK increases integrin expression and p63 positivity by keratinocytes. Arch Dermatol Res. – 2009. – Vol. 301. – № 4. – P. 301–306.

13. Lindner G., Grosse G., Halle W., Henklein P. The effect of a synthetic tripeptide nervous tissue cultured in vitro. Zeitschrift für Mikroskopisch-Anatomische Forschung. – 1979. – Vol. 93. – №5. – P. 820–828.

14. Pickart L. A tripepeptide in human serum that promotes the growth of hepatoma cells and the survival of normal hepatocytes. San Francisco, Calif, USA: University of California; 1973. Ph.D. thesis. P. 143.

15. Pickart L., Freedman J.H., Loker W.J. Growth-modulating plasma tripeptide may function by facilating copper uptake into cells. Nature. – 1980. – Vol. 288. – № 5792. – P. 715–717.

16. Pickart L. The human tripeptide GHK (Glycyl-L-Histidyl-L-Lysine), the copper switch and the treatment of the degenerative conditions of aging. In Anti-Aging Therapeutics Volume 11, Ed. By Klatz R. and Goldman R. Chicago, IL, USA: American Academy of Medicine, 2009. – P. 301–302.

17. Pickart L. The human tri-peptide GHK and tissue remodeling. Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition. – 2008. – Vol. 19. – № 8. – P. 969–988.

18. Pickart L., Pickart F. Society for the Advancement of Wound Care and the Wound Healing Society.Dallas, Tex, USA: Wound Repair and Regeneration. A possible mechanism whereby skin remodeling may suppress cancer metastasis genes. – 2011. – P. 8–62.

19. Pilgeram, L. «Control of fibrinogen biosynthesis; role of FFA/Albumin Ratio». Cardiovasc Eng. – 2010. – Vol. 10. – № 2. – P. 78–83.

20. Sensenbrenner M., Jaros G.G., Moonen G., Meyer B.J. Effect of conditioned media on nerve cell differentiation. Experientia. – 1980. – Vol. 36. – № 6. – P. 660–662.

21. Siméon A., Wegrowski Y., Bontemps Y., Maquart F.X. Expression of glycosaminoglycans and small proteoglycans in wounds: modulation by the tripeptide-copper complex glycyl-L-Histidyl-L-lysine-Cu(2+).J Invest Dermatol. – 2000. – Vol. 115. – № 6. – P. 962–968.

22. Siméon A., Emonard H., Hornebeck W., Maquart F.X. The tripeptide-copper complex glycyl-L-histidyl-L-lysine-Cu2+ stimulates matrix metalloproteinase-2 expression by fibroblast cultures. Life Sci. – 2000. – Vol. 22. – № 67. – P. 2257–2265.

23. Schlesinger D.H., Pickart L., Thaler M.M. «Growth-modulating serum tripeptide is glycyl-histidyl-lysine». Cellular and Molecular Life Sci. – 1977. – Vol. 33. – № 3. – P. 324–325.

24. Uno H., Kurata S. Chemical agents and peptides affect hair growth. J Invest Dermatol. – 1993. – Vol. 101. – № 1. – P. 143–147.

25. Wegrowski Y., Maquart F.X., Borel J.P. Stimulation of sulfated glycosaminoglycan synthesis by the tripeptide-copper complex glycyl-L-histidyl-L-lysine-Cu2+. Life Sci. – 1992. – Vol. 51. – № 13. – P. 1049–1056.

УДК 616.517 616.596-002.828]-036.22

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ ПСОРИАЗЕ С ПРОЯВЛЕНИЯМИ ОНИХОДИСТРОФИИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Шакирова А.Н., Филимонкова Н.Н.

ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии» Минздрава России, Екатеринбург, e-mail: shakirova.a96@yandex.ru, nnfil2008@mail.ru

Псориаз является хроническим воспалительным заболеванием кожи, характеризующимся Т-клеточной гиперпролиферацией кератиноцитов в коже. Изменения ногтей при псориазе встречается практически у половины больных псориазом и у 90% пациентов с псориатическим артритом. Псориаз ногтей может иметь различные клинические проявления в соответствии со структурой, которая вовлечена в поражение. Участие ногтевой матрицы приводит к симптому наперстка, дистрофии, и лейконихии, линиям Бо, онихорексису. Поражение ногтевого ложа вызывает онихолизис, подногтевой гиперкератоз, осколочные кровоизлияния, дисхромии, масляные пятна, в то время как участие ногтевого валика может привести к паронихиям. Псориаз ногтей приводит к значительному ухудшению качества жизни за счет эстетических проблем и, что более важно, ограничений в повседневной деятельности, нарушая функциональность пальцев.

Ключевые слова: псориаз, этиопатогенез псориаза, псориатическая ониходистрофия, псориатический артрит

PATHOGENETIC ASPECTS OF SYSTEMIC INFLAMMATION IN PSORIASIS WITH MANIFESTATIONS ONYCHODYSTROPHY. LITERATURE REVIEW

Filimonkova N.N., Shakirova A.N.

Ural Research Institute of Dermatovenerology and Immunopathology, Ekaterinburg, e-mail: shakirova.a96@yandex.ru, nnfil2008@mail.ru

Psoriasis is a chronic inflammatory skin disease characterized by T-cell-mediated hyperproliferation of keratinocytes in the skin. Nail involvement is an extremely common feature of psoriasis and affects approximately 50% of psoriasis patients with 5–10% of patients having isolated nail psoriasis. Importantly, 70–90% of patients with psoriatic arthritis have nail psoriasis. In this overview, we review the clinical manifestations of psoriasis affecting the nails, the common differential diagnosis of nail psoriasis. Nail matrix involvement can result in features such as leukonychia, pitting (punctures or cupuliform depressions), onychoreksis and crumbling. Nail bed involvement, on the other hand, can cause onycholysis, salmon or oil-drop patches, subungual hyperkeratosis, dyschromia and splinter hemorrhages. Participation nail fold can lead to paronychia. Nail psoriasis engenders both physical and psychological handicap, leading to significant negative repercussions in the quality of life.

Keywords: psoriasis, psoriasis etiopathogenesis, psoriatic onychodysrophy , psoriatic arthritis

Псориаз – хронический рецидивирующий дерматоз мультифакториальной природы, с генетической предрасположенностью, приводящий пациентов, в наиболее тяжелых случаях, к инвалидизации, психологической и социальной дезадаптации [3, 19].

Псориаз является одним из наиболее распространенных заболеваний кожи, 125 млн человек во всем мире страдают этим дерматозом. Показатели заболеваемости колеблются в широком диапазоне и составляют в различных странах от 0,1 до 3–7%. Среди европейцев псориазом страдают 2–3% населения. В России этот показатель составляет около 1% [4, 26].

Предрасположенность к заболеванию и его проявления обусловлены генетически. С точки зрения генетики, псориаз относится к 5-й группе наследственных заболеваний – болезням с наследственной предрасположенностью. Для манифестации заболевания этой группы необходим комплекс факторов среды, взаимодействующих с генотипом и индуцирующих формирование мутантного фенотипа с последующим развитием заболевания. Конкордантность у однояйцовых близнецов составляет 60%. Риск развития псориаза при заболевании одного родителя у ребенка составляет 8%, обоих родителей – увеличивается до 41% [9].

Известны два типа псориаза, отличающиеся частотой ассоциации с антигенами HLA. Псориаз 1 типа генетически детерминирован, связан с системой HLA антигенов, с положительной корреляционной связью с антигенами Cw6 – 85% и DR-7 – 70%. Этим типом псориаза страдают около 60–65%, больных, с дебютом чаще в возрасте 20–25 лет (пик 16 и 21 год), склонностью к распространенному поражению кожи и заболеванию суставов. Псориаз II типа не связан с системой HLA, связь с наследственностью равна 1%, а частота аллелей – соответственно 14% и 30%; проявляется после 40 лет (пик на пятом десятке жизни), является преимущественно локализованным, связан с повреждением суставов и ногтевых пластинок [7, 25].

В настоящее время псориаз рассматривается как иммунозависимое заболевание

с генетической предрасположенностью к его развитию. Нарушения иммунной системы у больных псориазом выявляются как на клеточном, так и на гуморальном уровне и заключаются в изменениях содержания иммуноглобулинов основных классов, циркулирующих иммунных комплексов, пула лимфоцитов в периферической крови, В- и Т-популяций и субпопуляций лимфоцитов, клеток-киллеров, фагоцитарной активности сегментоядерных лейкоцитов, при этом особая роль принадлежит дендритным клеткам, активированным Т-лимфоцитам и провоспалительным цитокинам, медиаторам, синтезируемым активированными иммуноцитами и клетками эпидермиса. Непрерывность патологического процесса при псориазе обусловлена, по-видимому, хронической аутоиммунной реакцией [14, 37, 22, 30, 33].

В развитии иммунного воспаления при формировании очага псориатического поражения определяются последовательность и фазность реакций: I фаза – повреждение клеточных структур эпидермиса и дермы; в месте тканевой деструкции повышается проницаемость эпидермального барьера для антигенов; II фаза – включение пусковых механизмов с аномально повышенным высвобождением кератиноцитами, клетками Лангерганса воспалительных цитокинов; вазодилатация, повышение сосудистой проницаемости, миграция в кожу клеточных элементов крови, активация и дифференциация Т-лимфоцитов, составляюших основную часть клеточного инфильтрата дермы, секреция Th 1- и Th2-клетками цитокинов; III фаза – стимуляция клеточной активности эпидермиса (гиперпролиферация кератиноцитов) под влиянием цитокинов, факторов эпидермального и лимфоцитарного происхождения. Т-лимфоциты, преимущественно Т-хелперы первого порядка (Th1) продуцируют провоспалительные цитокины ИЛ-2, ИЛ-12, ИЛ-17, ИЛ-22, ИЛ-23, γ-интерферон, ФНО- α и вызывают клеточно-опосредованный иммунный ответ [3, 6, 12, 22, 33].

При псориазе выявлено увеличение количества Th1 в пораженных участках кожи [17], при их значительном дефиците в периферической крови. В клеточном инфильтрате в острой стадии псориаза большую часть клеток составляют Т-лимфоциты с фенотипом CD4 +, в разрешающихся очагах – CD8 + [7]. CD4 + клетки индуцируют иммуные реакции, в том числе и активацию макрофагов, синтезирующих широкий спектр провоспалительных медиаторов иммунного ответа и воспаления, в первую очередь ФНО-α. ФНО-α запускает цитокиновый каскад, стимулирующий клеточную активность эпидермиса с формированием эпидермальной гиперплазии, акантоза, эритемы, клинически проявляющихся формированием псориатических папул и бляшек [27, 33].

В последние годы получены данные, позволившие установить важную роль в патогенезе псориаза не только Т-хелперов первого порядка, но и Т-хелперов -17 (Th17) и провоспалительных интерлейкинов 17A, 17F в формировании воспалительного компонента псориатического процесса. Установлено, что дифференциация «наивных» лимфоцитов в Th1 и Th17 клетки происходит под влиянием интерлейкинов (ИЛ)-12 и -23, выделяемых активированными дермальными дендритными клетками. В дальнейшем происходит миграция Th1 и Th17 лимфоцитов в кожу, усиленный синтез Th1 лимфоцитами ФНО-à и интерферона γ, а клетками Th17-ИЛ-17A,-17F, -1ß,-6, -22 и др. Присутствие повышенных концентраций провоспалительных цитокинов активирует кератиноциты к синтезу собственных интерлейкинов, хемокинов и антимикробных пептидов, ускоряет пролиферацию кератиноцитов, неоангиогенез, что в целом способствует формированию псориатической бляшки [26, 33].

Современные исследователи подчеркивают ключевую роль в развитии псориаза ФНО-α, который обеспечивает взаимодействие клеток в рамках иммунного и воспалительного ответа, модулирует активность иммунокомпетентных клеток дермы, индуцирует и поддерживает хроническое воспаление в коже и синовии [35]. При псориазе ФНО-α синтезируется в макрофагах, кератиноцитах, во внутриэпидермальных клетках Лангерганса, распространяется по всему эпидермису, преимущественно близко к кровеносным сосудам верхней части дермы [32].

В последнее время исследователи характеризуют псориаз как системное заболевание в связи с вовлечением в процесс не только кожи, но и суставов, почек, печени, сердечно-сосудистой системы, называя его «псориатической болезнью», характеризующейся полиорганным поражением, наличием в сыворотке крови маркеров системного воспаления, отклонениями в цитокиновом статусе [7, 8, 13, 21]. К проблемным локализациям псориатического процесса относится псориаз ногтевых пластинок, который сочетается с распространенными псориатическими высыпаниями на гладкой коже и волосистой части головы, ассоциируется с неблагоприятным клиническим течением и формированием псориатического поражения суставов [10, 23].

Известна проблема псориатического поражения ногтевых пластинок. Впервые

о поражении ногтей при псориазе упомянуто в руководстве по кожным заболеваниям Willan R. (1809) [3]. По данным различных авторов, псориатическая ониходистрофия диагностируется у 15–90% пациентов с псориазом и у 90% пациентов с псориатическим артритом [11, 16, 29].

Изменения ногтей при псориазе встречается практически у половины больных псориазом и у 90% пациентов с псориатическим артритом. [16]. В 5–10% случаев ониходистрофия является единственным проявлением псориаза и может предшествовать появлению псориатических высыпаний на коже [2, 8, 11, 29]. Изменения ногтей при псориазе связано с более длительным сроком повреждений кожи. Существует прямая положительная корреляционная связь между продолжительностью псориаза и тяжестью поражения ногтей [15, 16, 28]. Псориаз ногтей также связан с более высокой тяжестью заболевания [15, 28], однако, он также встречается у 40% пациентов с легким течением псориаза [16] и несколько чаще встречается у пациентов мужского пола, чем у женщин [15]. Псориаз ногтей приводит к значительному ухудшению качества жизни за счет эстетических проблем и, что более важно, ограничений в повседневной деятельности, нарушая функциональность пальцев [16, 18].

Псориаз ногтей может иметь различные клинические проявления в соответствии со структурой, которая вовлечена в поражение. Ноготь состоит из ногтевой пластины, состоящей из кератина и четырех эпителиальных тканей: ногтевой матрицы, ногтевого ложа, гипонихии и перионихии. Участие ногтевой матрицы приводит к симптому наперстка, дистрофии, и лейконихии, линиям Бо, онихорексису. Поражение ногтевого ложа вызывает онихолизис, подногтевой гиперкератоз, осколочные кровоизлияния, дисхромии, масляные пятна, в то время как участие ногтевого валика может привести к паронихиям [11, 29]. Эти изменения могут затрагивать практически все структуры ногтя, наблюдаться раздельно, и в различных комбинациях. Учитывая многообразие клинических вариантов заболевания, псориатические поражения могут имитировать или, по крайней мере, напоминать различные изменения ногтей при других заболеваниях, опухолях и травмах [2].

Симптом наперстка наиболее распространенный признак псориаза ногтей, его частота увеличивается с длительностью и тяжестью заболевания. Для псориаза характерны округлые углубления примерно одинакового диаметра 1–1,5 мм, единичные или группирующиеся в поперечные или продольные ряды, покрывающие всю поверхность ногтя. Псориатические углубления возникают из-за крошечных псориатических папул, находящихся в самой проксимальной части матрикса. Вследствие псориатической папулы формируются микроскопические области паракератоза, в процессе роста ногтя паракератоз выходит из-под борозды ногтя и отделяется от нормальной ортокератотической ногтевой пластинки, оставляя в ней крошечное углубление. Симптом наперстка характерен, но не патогномоничен для псориаза. Точечные углубления возможны при гнездной алопеции, экземе, дерматитах, редко – микозах, хронической паронихии, красном плоском лишае [11]. Однако упорядоченное расположение ямок, их большая глубина, более выраженная болезненность при надавливании, например булавкой, на дно ямки, могут служить признаками именно псориатического их происхождения [2, 5, 11].

Поперечные борозды ногтей (борозды Бо или борозды Бо-Рейли) при псориазе возникают реже, чем углубления. Мелкие гранулы кератина могут выстраиваться продольно, отражая постоянное, хотя и перемежающееся нарушение кератинизации в проксимальной части матрикса. Лейконихия – патологическое изменение ногтевой пластинки в виде белых пятен, полос, шириной до 2 мм (микроскопические пузырьки воздуха между слоями ногтя) [2].

Известен вариант ониходистрофии при псориазе онихолизис – отслоение ногтевой пластины от ногтевого ложа, при котором ногтевая пластинка отделяется от ложа безболезненно и постепенно, без каких-либо предшествующих воспалительных явлений. Впервые термин онихолизис предложил Darier J. (1903). Онихолизис может иметь различные формы, например, в виде занозы под ноготь: отделение распространяется проксимально, образуя форму полумесяца. Изолированная отслойка латеральных краев ногтевой пластинки встречается редко. В некоторых случаях свободный ногтевой край приподнимается в виде крючка или заворачивается. В процессе онихолизиса, в результате потери адгезии между ногтевой пластинкой и ногтевым ложем формируется подногтевое пространство, в котором скапливаются пыль и отшелушивающийся эпидермис, а также пузырьки воздуха, придающие ногтю серовато-белый цвет. В последующем это увеличивает риск инфекционного заражения, так как позволяет микроорганизмам проникать в ноготь [29]. Дистальный онихолизис один из характерных признаков псориаза ногтей. Псориатическое воспаление ногтевого ложа приводит

не только к значительному паракератозу, но и к образованию испещренного зернистого слоя. Вследствие этого утрачивается связь между ногтевой пластинкой и ногтевым ложем. Одним из важных отличий псориатического онихолизиса от других его типов является наличие узкой розоватой полоски, окаймляющей зону онихолизиса, со временем приобретающей желтоватую или бурую окраску [5, 36].

При отделении ногтевой пластинки от ложа с проксимального края формируется особый тип ониходистрофии, именуемый онихомадез. При псориазе онихомадез встречается реже, чем онихолизис, и знаменует собой, как правило, более тяжелое течение процесса. В отличие от медленно прогрессирующего онихолизиса, онихомадезис развивается обычно в короткие сроки [2, 11].

Достаточно частое проявление псориатических онихий – подногтевые геморрагии, формирующиеся в результате разрыва расширенных, переполненных кровью капилляров в сосочках ногтевого ложа. Псориатическая онихия по типу подногтевых геморрагий впервые описана Ариевичем А.М. (1964), который наблюдал два типа геморрагий. Первый тип характеризуется появлением розовых или красных пятен разной величины, неправильных очертаний, просвечивающих сквозь ногтевую пластинку, возможно в области луночки. В основе данного вида подногтевой геморрагии лежит папилломатоз сосочков с расширенными концевыми сосудами, подступающими близко к ногтевой пластине. Синонимы таких подногтевых геморрагий – подногтевая псориатическая эритема, «масляные пятна». Второй тип подногтевых геморрагий характеризуется точечными или полосовидными кровоизлияниями темно-красного цвета, приобретающими затем желтовато-бурую или черную окраску. Иногда тонкие стреловидные полоски ближе к концу ногтевой пластинки производят впечатление заноз. Этот вид подногтевых геморрагий формируется в результате разрыва расширенных, переполненных кровью капилляров в сосочках ногтевого ложа, и в связи с клиническим сходством с занозами именуется в зарубежной литературе – splinter haemorrhages [5, 10].

Одним из часто сопровождающих псориаз видов ониходистрофии является подногтевой гиперкератоз (онихауксис) – гипертрофия ногтей, при которой они утолщены и увеличены в размерах за счет гиперплазии гипонихия, вызванной хроническим очаговым воспалением. Скопление клеток под ногтевой пластиной приводит к увеличению толщины ногтя пропорционально степени активности псориаза [11].

Возможно развитие трахионихии, при которой поверхность ногтя становится шероховатой и тусклой, луночка, как правило, отсутствует. В некоторых случаях трахионихия сопровождается блюдцеобразным вдавлением в центре ногтевой пластинки – койлонихией [27].

Псориатическая паронихия встречается как при генерализованном пустулезном псориазе или псориатической эритродермии, так и при ограниченных формах псориаза, нередко заключающихся в изолированном поражении аппарата ногтя. При псориатической паронихии околоногтевые валики воспалены и утолщены. При этом, инфильтрация не ограничиваются данной локализацией, а распространяются на всю дистальную фалангу или даже палец, из-под воспаленных околоногтевых валиков может выделяться гной [5].

Псориаз ногтевых пластинок нередко сочетается с онихомикозом, по данным ряда исследований [1]. Микотическое обсеменение в несколько раз чаще встречается у больных дерматозами, чем в популяции. Это объясняется наличием предрасполагающего фона, а именно воспаленного кожного покрова, трофически нарушенных ногтевых пластинок, что в значительной степени облегчает инфицирование. Клиническая картина псориатической онихии при присоединении микотической инфекции более серьезна, чем только при онихомикозе. Присутствие микотической инфекции может усилить проявления псориаза на ногтевых пластинках через эффект Кебнера [31].

В ряде исследований отмечается прямая положительная корреляция псориатической ониходистрофии и псориатического артрита. Хроническое воспаление суставов, с преобладанием поражения ногтей у пациентов с псориатическим артритом выше, чем 70% [34]. Поражение ногтей при псориазе может рассматриваться как предвестник будущего повреждения суставов [38]. F.C. Wilson et al (2009 г) отметили, что у пациентов с дистрофией ногтей в три раза больше шансов на развитие псориатического артрита, чем у пациентов без дистрофии ногтей [36]. Распространенность псориаза ногтей была выше у пациентов с псориатическим артритом в исследованиях Maejima H. (2010) и Balakrishnan C., Madnani N. (2013) [15, 17]. Псориатический артрит в основном включает поражение дистальных межфаланговых суставов и характеризуется дактилитом, энтезитом, остеолизом и околосуставными образованиями новой кости. Возможным объяснением этого объединения может быть анатомическая связь между блоком ногтей и дистальных межфаланговых суставов. Ана-

томическая связь строения ногтевой пластинки может привести к воспалению сухожилия разгибателя энтезиса, который является точкой крепления связок, сухожилий и суставных сумок к кости, что может послужить причиной воспалительного процесса суставов кистей и стоп [17].

Таким образом, данные литературы последних лет относят поражение ногтевых пластинок при псориазе к одной из характеристик имеющегося системного воспаления; при этом такая локализация является проблемной, ассоциируется с неблагоприятным клиническим течением, критическим снижением качества жизни пациентов, а также относится к предикторам неблагоприятного течения псориатического процесса и формирования псориатического артрита.

Список литературы

1. Баткаев Э.А., Верхогляд И.В. Оптимизация терапии онихомикоза у больных псориазом // Успехи медицинской микологии. – 2003. – № 2. – С. 11-12

2. Бэран Р., Ханеке Э. Дифференциальная диагностика поражений ногтей. М.: Геотар, 2011. – 200 с.

3. Довжанский С.И., Пинсон И.Я. Генетические и иммунные факторы в патогенезе псориаза // Рос. журн. кож. и вен. бол. – 2006. – № 1. – С. 14–19.

4. Знаменская Л.Ф. Персонализированный подход к выбору терапии больных псориазом с учетом результатов молекулярно-генетичесикх исследований / Л.Ф. Знаменская, Н.В. Фриго, С.В. Ротанов, И.А. Волков, В.А. Волнухин, М.Б. Жилова // Вестник дерматол. и венерол. – 2010. – № 5. – С. 77–83.

5. Кондрашов Г.В., Потекаев Н.Н. Псориатическое поражение ногтей: клинические аспекты // Эксперементальная и клиническая дерматокосметология. – 2005. – № 2. – С. 49–53.

6. Кубанова А.А. Псориаз. Клинические рекомендации по лечению больных псориазом. – М.:ДЭКС-Пресс., 2008. – 56 с.

7. Кунгуров Н.В., Филимонкова Н.Н., Тузанкина И.А. Псориатическая болезнь. 2002. –193 с.

8. Олисова О.Ю. Современные подходы к ведению больных псориазом // Русский мед. журн. – 2004. – № 4. – С. 182–185.

9. Павлова О.В. Новые аспекты патогенетической терапии псориаза // Вестник дерматол. и венерол. – 2005. – № 6. – С. 36–39.

10. Рукавишникова В.М. Изменения ногтей при псориазе // Вестник дерматол. и венерол. – 2009. – № 2. – С. 71–79.

11. Суколина О.С. Оценка тяжести поражения ногтей при псориазе с использованием NAPRI // Рос. журн. кож. и вен. бол. – 2007. – № 5. – С. 83–85.

12. Топычканова Е.П. Цитокиновый профиль и уровень холестерина у больных псориазом с различным индексом массы тела / Е.П. Топычканова, Н.Н. Филимонкова, М.М. Кохан, Н.К. Левчик, Н.В. Киселева, А.Ю. Шефер // Клиническая дерматология и венерология. – 2014. – № 3. – С. 11–16.

13. Филимонкова Н.Н., Топычканова Е.П., Киселёва Н.В. Системная воспалительная реакция и явления дислипидемии при псориазе: литературный обзор // Фундаментальные исследования – 2013. – № 9 (часть 1). – С. 188–194.

14. Филимонкова Н.Н., Тузанкина И.А., Бердникова Э.Р. К вопросу об иммунопатогенезе псориаза // Иммунопатология Аллергология Инфектология. – 2004. – № 4. – С. 27–30.

15. Armesto S. Nail psoriasis in individuals with psoriasis vulgaris: a study of 661 patients / S. Armesto, A. Esteve, P. Coto-Segura, M. Drake, C. Galache, J. Martínez-Borra, J. Santos-Juanes // Actas Dermosifiliogr. – 2011. – № 102 (5). – P. 365–372.

16. Augustin M. PsoNet--more health care quality through regional psoriasis networks // J Dtsch Dermatol. Ges. – 2008. – № 6(4). – P. 263–264.

17. Balakrishnan C., Madnani N. Diagnosis and management of psoriatic arthritis // Indian J Dermatol Venereol Leprol. – 2013. – Vol. 79. – № 7. – P. 18–24.

18. Belyayeva E. The impact of nail disorders on quality of life / E. Belyayeva, S. Gregoriou, J. Chalikias, G. Kontochristopoulos, E. Koumantaki, M. Makris, I. Koti, A. Katoulis, A. Katsambas, D. Rigopoulos // Eur J Dermatol. – 2013. – Vol. 1. – № 23 (3). – P. 366–371.

19. Bens G., Maccari F., Estève E. Psoriasis: a systemic disease // Presse Med. – 2012. – № 41(4). – P. 338–348.

20. Coimbra S. The roles of cells and cytokines in the pathogenesis of psoriasis / S. Coimbra, A. Figueiredo, E. Castro, P. Rocha-Pereira, A. Santos-Silva // Int J Dermatol. – 2012. – № 51(4). – P. 389–95.

21. Davidovici B.B. Psoriasis and systemic inflammatory diseases: potential mechanistic links between skin disease and co-morbid conditions / B.B. Davidovici, N. Sattar, J. Prinz, L. Puig, P. Emery, J.N. Barker, P. van de Kerkhof, M. Ståhle, F.O. Nestle, G. Girolomoni, J.G. Krueger // J Invest Dermatol. – 2010. – № 130(7). – P. 1785–1796.

22. Di Meglio P., Villanova F., Nestle F.O. Psoriasis / Cold Spring Harb Perspect Med. – 2014. – № 1. – P. 4(8).

23. Dogra A., Arora A.K. Nail psoriasis: the journey so far. / Indian J Dermatol. – 2014. – № 59(4). – P. 319–333.

24. Elder J.T., Nair R.P., Henseler T. The genetics of psoriasiss 2001; the odyssey continues // Arch Dermatol. – 2001. – № 11. – P. 1447–1454.

25. Elder J.T. Genome-wide association scan yields new insights into the immunopathogenesis of psoriasis / Genes Immun. – 2009. – № 10(3). – P. 201–219.

26. Garcia-Valladares I., Cuchacovich R., Espinoza L.R. Comparative assessment of biologics in treatment of psoriasis: drug design and clinical effectiveness of ustekinumab // Drug Des Devel Ther. – 2011. – Vol. 10. – № 5. – P. 41–49.

27. Glowacka E., Lewkowicz P., Rotsztein H. IL-8, IL-12 and IL-10 cytokines generation by neutrophils, fibroblasts and neutrophils-fibroblasts interaction in psoriasis // ADV Med Sci. – 2010. – № 55. – P. 254–260.

28. Hallaji Z. A significant association exists between the severity of nail and skin involvement in psoriasis / Z. Hallaji, F. Babaeijandaghi, M. Akbarzadeh, S.Z. Seyedi, M. Barzegari, P. Noormohammadpour, Z. Shahabi, A.N. Ehsani // J Am Acad. Dermatol. – 2012. – № 66 (1). – P. 12–13.

29. Jiaravuthisan M.M., Sasseville D., Vender R.B. Psoriasis of the nail: anatomy, pathology, clinical presentation, and a review of the literature on therapy // J Am Acad. Dermatol. – 2007. – № 57. – P. 1–27.

30. Krueger J.G., Bowcock A. Psoriasis pathophysiology: current concepts of pathogenesis // Ann Rheum Dis. – 2005. – № 64. – P.30–36.

31. Larsen G.K., Haedersdal M., Svejgaard E.L. The prevalence of onychomycosis in patients with psoriasis and other skin diseases // Acta Dermato-Venereologica. – 2003. – № 83. – P. 206–209.

32. Lima Ede A, Lima Mde A. Reviewing concepts in the immunopathogenesis of psoriasis // An Bras Dermatol. – 2011. – № 86(6). – P. 1151–1158.

33. Lowes M.A., Suarez-Farinas M., Krueger J.G. Immunology of psoriasis // Annu Rev Immunol. – 2014. – № 32. – P. 227–255.

34. Luger T.A. Sustained improvement in joint pain and nail symptoms with etanercept therapy in patients with moderate-to-severe psoriasis / T.A. Luger, J. Barker, J. Lambert, S. Yang, D. Robertson, F. Foehl, C.T. Molta, R. Boggs // J Eur. Acad. Dermatol. Venereol. – 2009. – № 23 (8). – P. 896–904.

35. Reich K., Nestle F.O., Papp K. Infliximab induction and maintenance therapy for moderateto -severe psoriasis: a phase III, multicentre, double-blind trial // Lancet. – 2005. – № 366. – P. 1367–1374.

36. Tan E.S., Chong W.S., Tey H.L. Nail psoriasis: a review // Am J Clin. Dermatol. – 2012. – Vol. 1. – № 13 (6). – P. 375-388.

37. Valdimarsson H. Psoriasis-as an autoimmune disease caused by molecular mimicry / H. Valdimarsson, R.H. Thorleifsdottir, S.L. Sigurdardottir, J.E. Gudjionsson, A. Johnston // Trends Immunol. – 2009. – № 10. – P. 494-501.

38. Wilson F.C. Incidence and clinical predictors of psoriatic arthritis in patients with psoriasis: a population-based study / F.C. Wilson, M. Icen, C.S. Crowson, M.T. McEvoy, S.E. Gabriel, H.M. Kremers // Arthritis Rheum. – 2009. – Vol. 15. – № 61(2). – P. 233-239.

УДК 82

К ПРОБЛЕМЕ ПЕРИОДИЗАЦИИ ТВОРЧЕСТВА С.А. ЕСЕНИНА

Пяткин С.Н.

Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, Арзамас, e-mail: nikolas_pyat@mail.ru

Автор статьи, критически осваивая опыт существующих периодизаций художественного наследия С.А. Есенина, предлагает новый подход к выделению этапов в творчестве поэта, основанный на актуализации литературных репутаций Есенина: «смиренный инок», «поэт-пророк», «поэт-хулиган», «Пушкин XXI века».

Ключевые слова: Есенин, есениноведение, жизнетворчество, периодизация, литературная репутация, лирический герой

TO THE PROBLEM OF PERIODIZATION OF S.A. YESSENIN CREATIVITY

Pyatkin S.N.

Arzamas Branch of Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky, Arzamas, e-mail: nikolas_pyat@mail.ru

The author of the article critically learning experience of existing periodizations of S.A. Yessenin's artistic heritage offers a new approach to the selection of stages in the poet's works based on the actualization of literary reputation of Yessenin: «humble monk», «poet-prophet», «poet-hooligan», «Pushkin of the XXI century».

Keywords: Yessenin, yesseninovedenie, life and creativity, periodization, literary reputation, lyrical hero

Проблема периодизации жизни и творчества каждого деятеля искусства является концептуально значимым элементом в контексте целостного научного осмысления его личности и судьбы. Актуальность таких исследований почти всегда бесспорна, а особенно, когда объектом изучения становится творческий путь художника, воплощающий в себе противоречивую атмосферу своего времени. Судьба Есенина в этом отношении – ярчайший пример того, как сложен, или, по словам самого поэта, «извилист» был его путь и в жизни, и в творчестве, несший на себе отпечаток «извилистого» пути судьбы русской культуры начала XX века.

На сегодняшний день в науке о Есенине предложено несколько периодизаций жизни и творчества поэта. Своеобразной же точкой отсчета в концептуальном решении этой проблемы является статья Б. Розенфельда о Есенине, написанная для многотомной «Литературной энциклопедии» (1929–1939). Четвертый ее том, где и была размещена эта статья, вышел в 1930 году после публикации печально известных «Злых заметок» Н.И. Бухарина, что определило для редакционной коллегии «Литературной энциклопедии» необходимость включить сразу же за очерком Б. Розенфельда и статью под названием «Есенинщина», причем как совместный «труд» всей редколлегии четвертого тома. («*Л.э.*» – так обозначено авторство статьи «Есенинщина»).

Справедливости ради нужно признать, что очерк Б. Розенфельда, в отличие от популяризируемых в то время опусов И. Беляева «Подлинный Есенин» (1927) и Г. Покровского (Медынского) «Есенин – есенинщина – религия» (1929), выдержанных в духе бухаринских «Злых заметок», дает довольно-таки сдержанное в идеологическом плане и вполне научное представление об эволюции творческого пути Есенина-поэта.

Выделяя в есенинском творчестве пять периодов (1914–1919; 1919–1922; 1922–1923; 1923–1925 гг.), Б. Розенфельд в преамбуле к их комментированному описанию отмечал: «Пять фаз поэтического стиля Е<сенина>, вырастая на общей основе и в своих кульминациях сменяя друг друга, отражают главные этапы его творческого пути. Первая фаза представлена по преимуществу дореволюционным творчеством Е<сенина> (сборники «Радуница», «Голубень»), вторая и третья – произведениями, выражающими реакцию Е<сенина> – сначала положительную, а потом отрицательную – на социальные процессы Октябрьской революции (сборники «Преображение», «Трерядница», «Триптих», «Исповедь хулигана», пьесы «Пугачев» и «Страна негодяев» и др.), четвертая – узко-личной лирикой «Москвы кабацкой» с некоторыми, примыкающими к ней, позднейшими произведениями и наконец пятая – циклом «Русь Советская», выражающим отношение Е<сенина> к новой советской действительности» [9. Стб. 79–80].

В целом, хотя Б. Розенфельд и оперирует понятием «поэтический стиль» в качестве конструктивно определяющего критерия этапных изменений в художественном сознании Есенина, строго говоря, системное выделение в есенинском творчестве пяти этапов исходит в данном случае из

хронологически маркируемой смены доминант идейно-тематического содержания произведений поэта.

Научные опыты периодизации творческой биографии Есенина 50–80-х годов (времени рождения и прочного становления есениноведения), в которых художественное наследие поэта то «сужалось» до трех этапов, то, наоборот, «расширялось» до семи, а сами эти этапы нередко получали меткие именования («московский», «петербургский», «революционный», «имажинистский» и т.п.) [2; 5; 7; 10; 11; 16], принципиально не изменили логического построения концепции Б. Розенфельда. В работах этих лет все больший и значимый акцент делался на эволюции поэтического мастерства Есенина, однако в основе здесь был все тот же принцип хронологической актуализации содержания есенинского творчества, его изменяющихся идейно-тематических приоритетов. При этом эстетико-художественные искания поэта если и рассматривались в контексте эстетических и религиозно-философских поисков русской литературы «серебряного века», то, как правило, внимание здесь было сконцентрировано на революционных умонастроениях, сказавшихся на формировании творческой личности Есенина. Собственно, и эволюция художественного сознания Есенина при таком подходе «прочитывается», условно говоря, как поступательное движение авторского «я» поэта от топоса «деревенская, патриархальная Русь» к топосу «Русь советская». И в этом, на наш взгляд, проявляется не только пресловутая «идеологическая корректность», свойственная отечественному литературоведению советского периода, но и прямое следование исторически сложившимся в науке методикам типологического изучения творческого пути художника слова.

В есениноведении новейшего времени (рубеж XX–XXI веков) вектор изучения творческого наследия поэта кардинально меняет свое направление, актуализируя феноменологию историко-культурного контекста «серебряного века» русской поэзии и выявляя герменевтическое своеобразие «художественных кодов: ритуально-мифологического, библейского, иконографического, архетипического, орнаментального, хронотопного, диалогического и т.п.» [4. С. 106].

Однако этот процесс, на «волне» которого появились капитальные исследования А.Н. Захарова, Н.И. Шубниковой-Гусевой, О.Е. Вороновой, справедливо имеющие высокий индекс цитирования в современном есениноведении, пока еще в полной мере не сказался на изучении проблемы периодизации жизни и творчества Есенина.

Так, в частности, А.Н. Захаров в своей специальной работе по этой проблеме, выдвигая тезис о необходимости построения периодизации творческой биографии Есенина, основывающейся на многоплановом представлении о художественной картине мира поэта как динамично развивающейся системы, сам же в дальнейшем «сбивается» на уже проторенную колею, определяя разномысленное отношение поэта к «его центральной теме, сложному образу «родина-иреволюция» [9. С. 141] в качестве ключевого критериального признака предлагаемой им периодизации. А это концептуально не совсем связывается с очень ценными наблюдениями А.Н. Захарова, сделанными им при детальном рассмотрении эволюционных изменений в хронотопическом видении мира Есениным и его цветообразной символики как доминант есенинской поэтики.

В монографии О.Е. Вороновой «Сергей Есенин и русская духовная культура» периодизация творчества поэта в качестве специального аспекта предпринятого целостного анализа есенинского наследия не представлена. Но в принципе и сама концепция этой работы, ее структура и содержание, способствующие органичному восприятию творческого пути Есенина в системе подвижных координат его религиозно-мифологического сознания, неразрывно связанного с корневыми началами национального мировидения, имманентно обусловливают и ясное представление об основных этапах духовной биографии поэта.

Не ставя перед собой цели «перевести» это представление в привычную схему периодизации творчества с ее четкими временными границами, что сделать по большому счету не так уж и сложно, остановимся на одном примечательном, с нашей точки зрения, фрагменте исследования О.Е. Вороновой, где речь идет об «остро-напряженном» процессе духовной эволюции Есенина периода 1919–1925 годов. Автор здесь последовательно выявляет кризисные состояния в творческом мироощущении Есенина этих лет («кризис политических иллюзий», «кризис веры») и связывает с ними качественные изменения в «архетипических основах лирики» поэта, а именно – замещение архетипа *юродствующего хулигана* архетипом *блудного сына*. Причем, что важно отметить, этот процесс О.Е. Воронова подробно рассматривает и в эстетико-художественном плане, акцентируя, например, внимание на отчетливо прослеживающейся ориентации поздней лирики Есенина на традицию «покаянных жанров» и анализируя в этом контексте произведения поэта 1923–1925 годов, и в проекции творческого

поведения Есенина, его меняющихся «стратегий» жизнетворчества. В Есенине «происходило возрастание «духовного» человека, «ясновидец» побеждал «хулигана»» [3. С. 413], – такой образной формулой обозначает О.Е. Воронова две важнейшие вехи духовной биографии поэта, соподчиненные двум различным жизнетворческим воплощениям авторского «я».

Особым образом эта идея «воплощения» оговаривается в работах Н.И. Шубниковой-Гусевой. По ее мнению, у Есенина «игровая форма поведения, действование от другого лица, драматизация являлась особым способом воплощения его мифологических идей и представлений»; и соответственно «*сменой творческих масок-ролей отмечен каждый период жизни поэта*» [11. С. 40–42].

Ценность этой точки зрения в контексте современных подходов к изучению есенинского наследия нам видится в том, что такая позиция, наиболее полно учитывающая отличительную черту феноменологии творчества поэта как синтеза мифотворчества и творчества жизни, манифестирует собой совершенно новый взгляд на эволюцию творческого пути Есенина и определение его основных этапов. В перспективе такой позиции открываются несравнимо большие, нежели чем реализуемые сегодня в есениноведении, возможности для предметной актуализации форм и содержания «диалогического соприкосновения» есенинского жизнетекста с духовным опытом национальной культуры, в котором Пушкин – повторим хрестоматийные слова – «явление чрезвычайное» и «пророческое».

Обобщая сказанное по проблеме периодизации творчества Есенина, сформулируем ряд концептуальных положений, определяющих нашу точку зрения относительно этой проблемы.

В творчестве Есенина наблюдается последовательная смена мифологических моделей мира, а стало быть, и последовательное замещение одного основополагающего принципы художественного мышления мифа другим. Каждый миф рождается в сознании поэта из влияния на него определенных уже сложившихся литературно-философских систем, и в то же время каждый миф, преобразуя это влияние, устанавливает (или способен установить) свою самобытную творческую линию в литературном процессе. Не разделяя уничижительного пафоса Ю. Тынянова в его высказываниях о Есенине, датированных 1924 годом, отметим точно схваченную автором статьи «Промежуток» суть образных персонификаций в творческих перевоплощениях поэта: «Литературная личность Есенина – от «светлого инока» в клюевской скуфейке до «похабника и скандалиста" «Кабацкой Москвы» – глубоко литературна. <…> … эта личность, связанная с эмоцией, была достаточно убедительна для того, чтобы заслонить стихи, для того, чтобы вырасти в своеобразный внесловесный литературный факт» [13. С. 403].

Возникновение мифа всегда сопровождается ритуальным появлением нового авторского «я», закрепляющегося в художественном творчестве и становящегося литературной репутацией поэта. Так, в ранней лирике Есенина (1914–1916) это «*смиренный инок*». В поэзии 1917–1921 годов – *поэт-пророк* «*нового завета*». В поэзии 1922–начала 1924 годов – *поэт-скандалист* и *поэт-хулиган*. И, наконец, в последний период творчества Есенина (середина 1924–1925 годы) устанавливается его последняя репутация – «*Пушкин XX века*», получившая в науке о поэте статус едва ли не научного определения.

Рождение нового авторского «я» абсолютно не отменяет предыдущего. А это приводит к поэтапному усложнению субъектной сферы поэзии Есенина: существованию в пределах одного художественного целого разнокачественных оценок в восприятии мира, «самостоятельных и неслиянных» (М. Бахтин) голосов, переживаний, сознаний, ассоциаций.

В связи с указанными нами хронологическими границами периодов творческой эволюции Есенина считаем необходимым объясниться в выборе начальной даты. Напомним, что в есениноведении является, по сути дела, общепринятым временной отсчет творческого пути поэта вести от 1910 года. И такая позиция всецело обусловлена датировкой ранних есенинских произведений, вошедших в первую книгу поэта «Радуница». Эта датировка произведена самим Есениным осенью 1925 года при подготовке к изданию им собрания стихотворений в трех томах. Однако, несмотря на эту авторскую атрибуцию, датировка ранних стихов Есенина относится к разряду одной из спорных проблем в изучении его творчества.

Так, еще в 1961 году К.Л. Зелинский во вступительной статье к пятитомному собранию сочинений Есенина, наиболее полному на то время, осторожно заметил, что стихи поэта, «обозначенные 1910–1911 годами, но напечатанные значительно позже, возможно, и относятся к более поздним годам» [7. С. 14].

На рубеже 60–70-х годов, после публикации в 1968 году новонайденного рукописного сборника Есенина «Больные думы» (1911–1912), появляется целый ряд дискус-

сионных статей, в которых указывается на очевидную художественную неравноценность произведений раннего творчества поэта и ставится под сомнение точность датировок есенинских стихотворений, размещенных в «Радунице» в разделе «Маковые побаски» («Выткался на озере алый свет зари…», «Матушка в Купальницу по лесу ходила…», «Хороша была Танюша, краше не было в селе…» и др.) [1; 8].

Вместе с тем вопрос об этих датировках шел преимущественно в пределах узкоспециальной проблемы текстологии произведений Есенина. Принципиально иное звучание все это обрело в статье Н.В. Чубуковой «Лирика С. Есенина 1911–1915 годов», опубликованной в 1987 году в журнале «Русская литература». Автор статьи прямо высказала, что решение проблемы датировки ранних произведений Есенина позволит «представить процесс становления есенинского таланта, даст истинную картину динамики идейно-художественных исканий поэта» [14. С. 15].

Подвергая подробному идейно-стилистическому анализу наиболее спорные с точки зрения датировки ранние стихотворения Есенина, Н.В. Чубукова, на наш взгляд, убедительно доказала, что «они резко расходятся с поэзией 1911–1913 годов и гармонично «вписываются» в есенинское творчество конца 1914–1915 года» [14. С. 28]. На принадлежность «спорных» произведений Есенина к творческому периоду 1914–1916 годов, как это ясно следует из цитируемой работы, указывает их общность в тональности, образности, цветовой гамме, метафорической звукописи. Эта общность обусловлена единством авторского взгляда на мир, что проявляется в коррелятивной устойчивости характерных самоименований лирического героя. И одно из таких самоименований – «смиренный инок» – более точно и полно отражает суть авторского «я-сотворенного» в поэзии Есенина этих лет и содержательную основу его жизнетекста периода «Радуницы».

В этом отношении вряд ли есть и необходимость, и смысл рассматривать юношеские стихотворения Есенина 1909–1913 годов, подражательные и художественно несовершенные, как произведения, образующие отдельный этап в творческой эволюции поэта: здесь нет самостоятельной авторской точки зрения на мир и соответственно – самобытного образа лирического «я». Хотя уже в юношескую пору Есенин, как это следует из его писем 1909–1913 годов, осознает всю важность поиска собственной жизнетворческой программы для полноценного и оригинального самовыражения себя как поэта [см.: 12].

Предлагаемая периодизация художественного наследия поэта, актуализирующая основные этапы его мифотворчества, способствует более четкому представлению о самом генезисе субъектного синкретизма в поэзии Есенина двух последних лет жизни. То есть того времени, когда, по собственному признанию поэта, его «в смысле формального развития» «тянет к Пушкину». Кроме того, выстраиваемая таким образом периодизация творчества Есенина позволяет в достаточной мере рассмотреть основные вехи духовной биографии поэта XX века как сложного и противоречивого пути к Пушкину, к классическому канону национальной русской культуры.

Список литературы

1. Вдовин В.А. «…И над каждой строкой без конца…» // Вопросы литературы. – 1969. – № 8. – С. 189–193.

2. Волков А. Художественные искания Есенина: моногр. – М.: Сов. писатель, 1976. – 440 с.

3. Воронова О.Е. Сергей Есенин и русская духовная культура: моногр. Рязань: Узорочье, 2002. – 520 с.

4. Воронова О.Е. Современные аспекты интерпретации творчества Есенина (по материалам исследований 1990–1997 гг.) // Издания Есенина и о Есенине: итоги, открытия, перспективы. Новое о Есенине. Вып IV. – М.: ИМЛИ РАН, 2001. – С. 106–119.

5. Жаворонков А.З. Традиции и новаторство в творчестве С.А. Есенина. автореф. дисс. … док. филол. наук. Тбилиси, 1971. – 36 с.

6. Захаров А.Н. Периодизация творчества Есенина в свете его поэтики // Есенин академический: Актуальные проблемы научного издания. Вып. II. – М.: ИМЛИ РАН, 1995. – С. 140–154.

7. Зелинский К.Л. С.А. Есенин // Есенин С.А. Собр. соч.: В 5 т. – М.: Гослитиздат, 1961–1962. – Т. 1. – С. 7–60.

8. Кожинов В.В. Легенды и факты // Русская литература. – 1975. – №2. – С. 153–158.

9. Литературная энциклопедия: В 11 т. – М.: Изд-во Ком. Акад., 1929–1939. – Т. 4. [IV]. – 1930. – 716 с.

10. Наумов Е.И. Сергей Есенин. Личность. Творчество. Эпоха: моногр. – Л.: Лениздат, 1969. – 496 с.

11. Прокушев Ю.Л. Сергей Есенин. Образ, стихи, эпоха: моногр. – М.: Моск. рабочий, 1975. – 328 с.

12. Пяткин С.Н. Тема «поэта-пророка» в жизнетворчестве Есенина как диалог-соперничество с Пушкиным // Приволжский научный вестник. – 2013. – №8-2 (24). – С. 99–103.

13. Тынянов Ю.Н. История литературы. Критика: избр. труды. – СПб.: Азбука-классика, 2001. – 512 с.

14. Чубукова Н.В. Лирика С. Есенина 1911–1915 годов // Русская литература. – 1987. – № 2. – С. 15–30.

15. Шубникова-Гусева Н.И. Поэмы Есенина: От «Пророка» до «Черного человека»: Творческая история, судьба, контекст и интерпретация: моногр. – М.: ИМЛИ РАН, 2001. – 687 с.

16. Юшин П.Ф. Сергей Есенин: моногр. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – 480 с.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

1) обзорные статьи;
2) теоретические статьи;
3) краткие сообщения;
4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк.

Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках. Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия, e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № . 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. – URL:http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 500 рублей.
Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 1000 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	БИК	044525976
	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341
Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;
http://www.congressinform.ru

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Подписка на журнал «_____»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. ____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.

Итого _____ руб. ____ коп. «____»_____ 201_ г.

Кассир

С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Квитанция

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Подписка на журнал «_____»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. ____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.

Итого _____ руб. ____ коп. «____»_____ 201_ г.

Кассир

С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **e-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

Заказ журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):
Для физических лиц – 615 рублей
Для юридических лиц – 1350 рублей
Для иностранных ученых – 1000 рублей

Форма заказа журнала

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)
РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г. в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

− опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;

− свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;

− стимулирование развития фундаментальных научных исследований;

− сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;

− создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;

− интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

− защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

− обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

− развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

− формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

− повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

− пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

− защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии
2) коллективный член Академии
3) советник Академии
4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте **www.rae.ru**

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»
4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»
5. «Международный журнал экспериментального образования»
6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте **www.rae.ru.**

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

• Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;

• Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;

• Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ **www.rae.ru.**

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,

Российская Академия Естествознания.

E-mail: **stukova@rae.ru**

edition@rae.ru