СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ 12 2015
Часть 2
ISSN 1812–7320

Импакт-фактор (пятилетний)
РИНЦ = 1,030

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

Электронная версия: top-technologies.ru/ru
Правила для авторов: top-technologies.ru/ru/rules/index
Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 70062

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бизенкова Мария Николаевна (к.м.н.)
Бичурин Мирза Имамович (д.ф.-м.н., профессор)
Бошенятов Борис Владимирович (д.т.н.)
Гайсин Ильгизар Тимергалиевич (д.п.н., профессор)
Гилев Анатолий Владимирович (д.т.н., профессор)
Гладилина Ирина Петровна (д.п.н., профессор)
Гоц Александр Николаевич (д.т.н., профессор)
Грызлов Владимир Сергеевич (д.т.н., профессор)
Елагина Вера Сергеевна (д.п.н., профессор)
Завьялов Александр Иванович (д.п.н., профессор)
Захарченко Владимир Дмитриевич (д.т.н., профессор)
Лубенцов Валерий Федорович (д.т.н., профессор)
Лукьянова Маргарита Ивановна (д.п.н., профессор)
Мадера Александр Георгиевич (д.т.н., профессор)
Микерова Галина Жоршовна (д.п.н., профессор)
Пачурин Герман Васильевич (д.т.н., профессор)
Пен Роберт Зусьевич (д.т.н., профессор)
Романцов Михаил Григорьевич (д.м.н., к.п.н., профессор)
Стукова Наталия Юрьевна (к.м.н.)
Тутолмин Александр Викторович (д.п.н., профессор)

Журнал «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. **Свидетельство – ПИ № 77-15597.**

Все публикации рецензируются. Доступ к журналу бесплатен.

Журнал представлен в **Научной электронной библиотеке (НЭБ) –** головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Журнал включен в **«Перечень рецензируемых научных изданий»**, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Импакт-фактор РИНЦ (пятилетний) = 0,843

Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 1,030

Индекс Хирша (десятилетний) = 16

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ

Учредитель: **МОО «Академия Естествознания»**
Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»

Почтовый адрес –
г. Москва, 105037, а/я 47,
АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,
редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Ответственный секретарь редакции –
Бизенкова Мария Николаевна
тел. +7 (499) 705-72-30
E-mail: edu@rae.ru

Подписано в печать 15.12.2015

Формат 60×90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Техническая редакция и верстка
Митронова Л.М.
Корректор
Кошелева Ж.В.

Способ печати – оперативный
Усл. печ. л. 25,75
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2015/12
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА КАК ИНСТРУМЕНТ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ
Абдрахманов А.А., Сафин Г.Г., Габитов И.А., Титанов А.В., Чернухин С.А., Великанов В.С. 193

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРЯМЫХ И ОБРАТНЫХ РЕШАЮЩИХ ПРАВИЛ НА ПРИМЕРЕ ПРОГНОЗА ТРОМБОЭМБОЛИИ
Артеменко М.В., Добровольский И.И., Мишустин В.Н. 199

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СТАЛЕЙ НА КАЧЕСТВО СТОЛОВЫХ ПРИБОРОВ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БЕЛКОВЫХ ОРГАНИЗМОВ
Ахметзакирова К.М., Морозова Е.А., Муратов В.С. 206

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРРОЭЛАСТОВ В АППАРАТАХ С МАГНИТООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ
Беззубцева М.М., Волков В.С. 209

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОГОВОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МНОГОФИЛИАЛЬНОЙ КОМПАНИИ
Борисов М.Л., Дадашев Б.Э., Плаунов В.С., Тиморшина Ф.Х. 213

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА АНАЛИЗА В КОЛИЧЕСТВЕННОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ СУММЫ СВОБОДНЫХ А-АМИНОКИСЛОТ
Гумеров Т.Ю., Фахразиева З.Р., Федотов С.А. 219

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАРЬЕРА КАЛИНИНГРАДСКОГО ЯНТАРНОГО КОМБИНАТА
Деревяшкин И.В., Кононенко Е.А., Садыков А.А. 225

АДАПТИВНОЕ СУБОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДОМ МАНИПУЛЯЦИОННОГО РОБОТА
Дыда А.А., Оськин Д.А. 230

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «РАДИОТЕХНИКА»
Звездина М.Ю., Шокова Ю.А., Левченков А.Н., Сидельников В.И., Шоков А.В. 234

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ СТОЙКОСТИ ПРОЕКТНОГО СТАНДАРТА ШИФРОВАНИЯ ГОСТ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СЛАЙДОВОГО АНАЛИЗА
Ищукова Е.А. 239

ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО ТУРИЗМА В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ
Куклина М.В. 245

КИНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА, УГЛЕЙ И ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА
Марьяндышев П.А., Чернов А.А., Попова Е.И., Любов В.К. 249

НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ ОБРАТНОЙ КИНЕМАТИКИ ДЛЯ МАНИПУЛЯЦИОННОГО РОБОТА
Оськин Д.А., Дыда А.А., Константинова Е.А. 254

ПОЛИАМИДНЫЕ МИКРОФИЛЬТРАЦИОННЫЕ МЕМБРАНЫ С УЛУЧШЕННЫМИ ПОРОМЕТРИЧЕСКИМИ И ПРОЧНОСТНЫМИ СВОЙСТВАМИ
Панов Ю.Т., Тарасов А.В., Лепешин С.А., Ермолаева Е.В. 258

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КУЛАЧКОВ НА ДИНАМИКУ МЕХАНИЗМОВ МАШИН-АВТОМАТОВ
Телегин В.В., Коробов С.А. 263

МОДЕЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ИНТЕГРИРОВАННОЙ В РАДИОЛОКАЦИОННУЮ АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ
Толстых А.В. 268

ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА
Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. 272

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРОНИЦАЕМОСТИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ (CNS) МЕТОДОМ СТРУКТУРНОГО СХОДСТВА
Ярков А.В., Трепалин С.В., Григорьев В.Ю., Раевский О.А. 277

Педагогические науки (13.00.00)

ВНЕДРЕНИЕ ИГРЫ ГО (БАДУК) В ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЯКУТИИ
Барахсанов В.П., Саввинова Р.В. 280

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВОЕННОГО ВУЗА, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
Белошицкий А.В., Мещеряков Д.В., Фалилеев В.Ю. 284

ДВУЯЗЫЧИЕ В ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ КАК ПРОБЛЕМА ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ))
Божедонова А.П., Дедюкина М.И., Иванова М.К., Никифорова Т.И., Максимова Л.И. 288

РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА ТЬЮТОРСТВА В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ
Бутенко О.С., Бутенко В.С. 292

АКТУАЛИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПАТРИОТИЗМА УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
Вербицкая Н.О., Оринина Л.В. 297

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ
Ворфоломеева О.В. 302

ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ У РАЗЛИЧНОГО КОНТИНГЕНТА СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
Горбачева В.В. 308

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ
Гребнева Д.М. 313

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КАК МЕТОД РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ
Елканова Т.М. 317

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОК ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА 1 И 2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП ЗДОРОВЬЯ
Епифанова М.Г., Лебединский В.Ю. 322

ЦЕННОСТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЛИНГВО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА
Заболотная С.Г. 326

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНОЛОГИЯ»
Захарова А.А. 331

СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДПЕРЕВОДЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТА
Кононов Д.А. 335

ФОРМИРОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ РАБОТАТЬ В КОМАНДЕ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ)
Малышева А.Д. 340

О ФОРМИРОВАНИИ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ»
Маркова О.И. 345

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРЕОДОЛЕНИЯ ЯЗЫКОВОГО БАРЬЕРА (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА»)
Николаев А.М. 348

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И СТУДЕНТА КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ
Николаева Л.В., Саввинова Р.В. 351

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Обухова К.А. 355

ТЕХНОЛОГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПОРТИВНОЙ ИГРЫ
Притыкин В.Н. 358

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ НЕФТЯНИКОВ
Савельева Н.Н. 366

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ
Смирнова В.М., Маслов В.М. 370

ОБУЧЕНИЕ СТРЕЛКОВ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ К ПРОИЗВОДСТВУ ВЫСТРЕЛА
Тимошенко Л.И., Кудрявцев Р.А. 375

СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ФИНАНСОВОМ АНАЛИЗЕ
Фокина Е.А., Бондаренко П.В., Трухляева А.А. 379

АНАЛОГИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ПОНЯТИЯМ. МЕТОД АНАЛОГИЙ
Юнусов А.А., Жохов А.Л., Юнусова А.А. 384

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

QUALIFICATION OF THE PERSONNEL AS THE TOOL IN INCREASE OF EFFICIENCY OF OPERATION OF CAREER EXCAVATORS
Abdrahmanov A.A., Safin G.G., Gabitov I.A., Titanov A.V., Chernukhin S.A., Velikanov V.S. 193

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT AUTOMATED CLASSIFICATION BASED ON THE DIRECT AND REVERSE THE DECISION RULE ON THE EXAMPLE OF FORECAST OF THE THROMBOEMBOLISM
Artemenko M.V., Dobrovolsky I.I., Mishustin V.N. 199

INFLUENCE STEELS CHEMICAL COMPOSITION ON DINNER-SETS QUALITY AND PROTEIN ORGANISMS VITAL FUNCTIONS
Akhmetzakirova K.M., Morozova E.A., Muratov V.S. 206

PROSPECTS OF APPLICATION OF FERROELASTIC IN DEVICES WITH MAGNETIC LIQUEFIED LAYER OF
Bezzubceva M.M., Volkov V.S. 209

AUTOMATION OF CONTRACT ACTIVITY IN THE MULTIDIVISIONAL COMPANY
Borisov M.L., Dadashev B.E., Plaunov V.S., Timorshina F.H. 213

THE APPLICATION ANALYSIS SPECTROPHOTOMETRIC METHOD TO QUANTIFY THE SUM OF FREE A-AMINO ACIDS
Gumerov T.Y., Fahrazieva Z.R., Fedotov S.A. 219

QUARRY KALININGRAD AMBER COMBINE'S DIRECTIONS OF PERFECTION OF WATER SUPPLY SYSTEM
Derevyashkin I.V., Kononenko E.A., Sadykov A.A. 225

AN ADAPTIVE SUB-OPTIMAL CONTROL FOR ROBOT MANIPULATOR DRIVE
Dyda A.A., Oskin D.A. 230

INFORMATION TECHNOLOGY IMPLEMENTATION FEATURES IN BACCALAUREATE COURSEWORK IN RADIOTECHNICS
Zvezdina M.Y., Shokova Y.A., Levchenkov A.N., Sidelnikov V.I., Shokov A.V. 234

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR THE ASSESSMENT OF RESISTANCE FOR ENCRYPTION STANDARD GOST USING THE METHOD SLIDE ATTACK
Ischukova E.A. 239

PROJECT INFORMATION SYSTEM OF MEDICAL TOURISM IN THE BAIKAL REGION
Kuklina M.V. 245

KINETIC INVESTIGATION OF WOOD FUEL, COALS AND HYROLYZED LIGNIN
Maryandyshev P.A., Chernov A.A., Popova E.I., Lyubov V.K. 249

INVERSE KINEMATICS PROBLEM MODELLING FOR MANIPULATOR ROBOT
Oskin D.A., Dyda A.A., Konstantinova E.A. 254

POLIAMIDE MICROFILTRATION MEMBRANES IMPROVED IN POROSITY AND STRENGTH PROPERTIES
Panov Y.T., Tarasov A.V., Lepeshin S.A., Ermolaeva E.V. 258

RESEARCH INTO IMPACT OF ACCURACY OF CAM MANUFACTURING ON MECHANISM DYNAMICS OF AUTOMATIC MACHINES
Telegin V.V., Korobov S.A. 263

MODEL FOR MEASURING DECISION SUPPORT SYSTEM, INTEGRATED IN THE RADAR AUTOMATED MEASURING AND INFORMATION SYSTEM
Tolstykh A.V. 268

PNEVMO MECHANICAL DEVICE FOR HULLING SUNFLOWER SEEDS
Khaliullin D.T., Dmitriev A.V. 272

CLASSIFICAITION MODELS OF CHEMICAL SUBSTANCES BRAIN PENETRATION BY MEANS OF STRUCTURE SIMILARITY METHOD
Yarkov A.V., Trepalin S.V., Grigorev V.Y., Raevsky O.A. 277

Pedagogical sciences (13.00.00)

INTRODUCTION OF GO GAME (BADUK) IN PRE-SCHOOL INSTITUTIONS OF YAKUTIA
Barakhsanov V.P., Savvinova R.V. 280

EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF MILITARY HIGH SCHOOL, METHODOLOGICAL ASPECTS
Beloshitsky A.V., Mescheryakov D.V., Falileev V.Y. 284

BILINGUALISM IN A MULTICULTURAL ENVIRONMENT AS A PROBLEM OF PRESCHOOL EDUCATION (ON EXAMPLE OF REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA))
Bozhedonova A.P., Dedjukina M.I., Ivanova M.K., Nikiforova T.I., Maksimova L.I. 288

DEVELOPMENT OF THE INSTITUTE TUTORING IN HIGHER EDUCATION
Butenko O.S., Butenko V.S. 292

UPDATE EDUCATIONAL POTENTIAL ECONOMIC PATRIOTISM STUDENTS USE MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
Verbitskaya N.O., Orinina L.V. 297

DEFINITION OF INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF MUSICPEDAGOGY
Vorfolomeyeva O.V. 302

QUALITIES OF EVALUATION INDICATORS PROFESSIONAL-APPLIED PHYSICAL PREPARATION OF STUDENTS MANAGERS
Gorbacheva V.V. 308

THE CONTENT DESIGN OF THE COURSE «THE BASICS OF ROBOTICS» FOR STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES
Grebneva D.M. 313

SOLUTION OF PROBLEMS AS A METHOD OF CREATIVITY
Elkanova T.M. 317

COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF 1 ST AND 2 ND HEALTH GROUPS AMONG FEMALE STUDENTS IN TECHNICAL UNIVERSITY
Epifanova M.G., Lebedinsky V.Y. 322

AXIOLOGICAL TECHNOLOGIES OF ADDITIONAL LINGUO-PROFESSIONAL EDUCATION OF MEDICAL STUDENTS
Zabolotnaya S.G. 326

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE FUTURE BACHELOR OF PEDAGOGICAL EDUCATION ON THE PROFILE OF «TECHNOLOGY»
Zakharova A.A. 331

STRATEGIES OF COMPETENCE APPROACH IMPLEMENTATION IN THE SPHERE OF PRE-TRANSLATION TEXT ANALYSIS
Kononov D.A. 335

TEAMWORK SKILLS DEVELOPMENT FOR STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES (AT AN EXAMPLE OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING)
Malysheva A.D. 340

THE FORMATION OF COMPETENCE METASUBJECT IN EDUCATIONAL AREA «TECHNOLOGY»
Markova O.I. 345

ACTIVE METHODS OF TRAINING AS MEANS OF OVERCOMING THE LANGUAGE BARRIER (ON A DISCIPLINE EXAMPLE «INFORMATICS»)
Nikolaev A.M. 348

INTERACTION OF THE TEACHER AND THE STUDENT AS A CONDITION OF EFFECTIVE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS
Nikolaeva L.V., Savvinova R.V. 351

PREPARATION OF THE FUTURE TEACHERS ON THE BASIS OF HEALTH-SAVING EDUCATION
Obukhova K.A. 355

MASTERING TECHNOLOGY FOR SPORTS GAME
Pritykin V.N. 358

IDENTIFICATION DESIGN COMPETENCE OF PETROLEUM ENGINEERING
Saveleva N.N. 366

ACTUAL PROBLEMS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENTS OF VISUAL EDUCATUON COMPETENCE
Smirnova V.M., Maslov V.M. 370

TRAINING OF SHOOTERS OF PSYCHOLOGICAL READINESS FOR PRODUCTION OF THE SHOT
Timoshenko L.I., Kudryavtsev R.A. 375

SYSTEM-ACTIVITY APPROACH IN THE FINANCIAL ANALYSIS
Fokina E.A., Bondarenko P.V., Trukhlyaeva A.A. 379

ANALOGY FROM THE POINT OF VIEW OF HIGHER MATHEMATICS AND POSSIBILITY OF HER USE IN THE PROCESS OF EDUCATING TO MATHEMATICAL CONCEPTS. METHOD OF ANALOGIES
Yunusov A.A., Zhohov A.L., Yunusova A.A. 384

УДК 331.361:[621.879+331.103.1]

КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА КАК ИНСТРУМЕНТ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Абдрахманов А.А., Сафин Г.Г., Габитов И.А., Титанов А.В., Чернухин С.А., Великанов В.С.

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

В статье представлен анализ современных подходов к оценке эффективности эксплуатации карьерных гусеничных экскаваторов. Установлено, что единообразия в подходах нет, предлагается в развитии дальнейших исследований влияния квалификации машиниста экскаватора использовать математический аппарат нечеткой логики и нечетких множеств. Произведена модификация оригинальной нечеткой модели оценки деятельности машинистов ЭКГ, в которой учтены квалификационные требования к операторской деятельности в показателях ее качества, обеспечивающие оценку функциональной эффективности деятельности по управлению и эксплуатации экскаватора. Результаты данной работы практически внедрены в систему аттестации персонала горных предприятий Южного Урала; на основе полученных данных сформирована матрица состояния подсистемы «машинист-экскаватор».

Ключевые слова: коэффициент, квалификация, экскаватор, машинист, система, модель, нечеткая логика

QUALIFICATION OF THE PERSONNEL AS THE TOOL IN INCREASE OF EFFICIENCY OF OPERATION OF CAREER EXCAVATORS

Abdrahmanov A.A., Safin G.G., Gabitov I.A., Titanov A.V., Chernukhin S.A., Velikanov V.S.

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

The analysis of modern approaches in an assessment of efficiency of operation of career caterpillar excavators is presented in article. It is established that uniformity in approaches isn't present, it is offered in development of further researches about influence of qualification of the excavator operator to use mathematical apparatus of fuzzy logic and indistinct sets. Modification of original indistinct model of an assessment of activity of drivers of an electrocardiogram in which are considered qualification requirements to operator activity in indicators of its quality, providing an assessment of functional efficiency of activities for management and operation of the excavator is made. Results of this work are almost introduced in system of certification of the personnel of the mountain enterprises of South Ural on the basis of the obtained data the matrix of a condition of a subsystem «driver excavator» is created.

Keywords: coefficient, qualification, excavator, driver, system, model, fuzzy logic

Отрадно, что исследования, связанные с квалификацией технологического персонала в горной промышленности, находят свое отражение и в современных научных публикациях (табл. 1).

Если обратиться к истории, то активные работы велись с середины XX века, к наиболее значимым, с точки зрения проработки вопроса, можно отнести: «Повышение производительности одноковшовых экскаваторов» (Домбровский Н.Г., 1951 г.); «Режимы управления экскаваторами СЭ – 3 и ЭКГ – 4» (Панев Б.И., 1966 г.); «Эксплуатационная надежность и техническое обслуживание экскаваторов ЭКГ – 8 и ЭКГ – 8И» (Голубев В.А., Троп А.Е., Карасев Н.М. и др., 1971 г.); «Надежность горного оборудования и эффективность его использования» (Голубев В.А., Троп А.Е., 1974 г.). В работах указывается, что некоторые показатели, влияющие на высокопроизводительную и эффективную работу карьерного экскаватора (ЭКГ), не выделяются, либо их учету не уделяется достаточного внимания. К этим показателям отнесены: несоблюдение правил технической эксплуатации; низкий уровень проектного, конструктивного исполнения и изготовления машин, узлов и деталей; отсутствие запасных частей и их ограниченные поставки; квалификация машинистов экскаваторов и ремонтников и т.д.

Влияние квалификации персонала (машинисты экскаваторов) на качество управления ЭКГ учитывается в расчетных зависимостях при определении производительности ЭКГ (табл. 2).

Коэффициент управления ($k_у$,$k_м$) рекомендуется определять как отношение технической производительности ($П_т$) экскаватора за 1 ч исправной работы к теоретической производительности ($П_0$), либо отношение теоретической продолжительности цикла экскавации ($t_{ц.теор}$) к фактической продолжительности цикла ($t_{ц.факт}$) в заданных условиях эксплуатации:

$$k_у = \frac{П_т}{П_0}, \text{ либо } k_у = \frac{t_{ц.теор}}{t_{ц.факт}}.$$

В отношении влияния уровня квалификации машинистов на эффективность управления и эксплуатации экскаваторов

определенного единообразия в подходах нет, из-за отсутствия стандартизированных показателей и объективных критериев оценки. Как отмечается в ряде работ [9, 11], квалификация оператора – это тот потенциал, который в нем заложен. Основу квалификации составляет техническое образование, а классность – это формально признанный уровень образования, третьим по значимости показателем умения, навыков и опыта является стаж работы, то есть характеристики функционального статуса работника.

Таблица 1

Современные подходы в оценке эффективности управления и эксплуатации карьерных экскаваторов

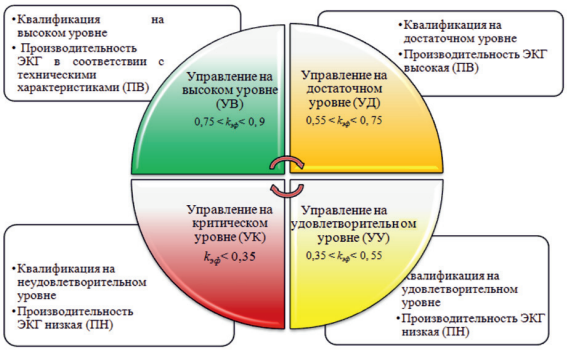
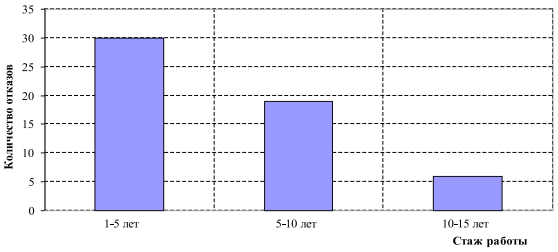
Автор	Научные положения	Результаты	Выводы
Великанов В.С. (2009 г.) [1]	Качественная оценка эффективности управления и эксплуатации ЭКГ характеризуется коэффициентом эффективности деятельности машиниста с учетом других определяющих факторов.	 Классификация системы «человек – экскаватор» по критериям качество управления ЭКГ и его производительность	Обоснован коэффициент эффективности деятельности машиниста, позволяющий оценить степень влияния квалификации машиниста на качество управления и эксплуатации ЭКГ. Разработана классификация подсистемы «человек-экскаватор» по критериям: качество управления ЭКГ и его производительность.
Шарипов Р.Х. (2011 г.) [12]	Основными причинами отказов рукояти экскаваторов с зубчато-реечным напором типа ЭКГ являются: динамические нагрузки, превышающие допустимый уровень; форма конструкции, приводящая к высокой концентрации напряжений; последствия ремонтных воздействий; относительно низкая квалификация машинистов	 Распределение отказов рукояти экскаваторов типа ЭКГ-5А при управлении машинистами с рассматриваемым стажем работы	Установлены законы распределения усилий в подъемных канатах экскаваторов типа ЭКГ-5А при черпании горной массы в зависимости от стажа работы машинистов.
Шибанов Д.А. (2015 г.) [13]	Необходимость повышения эффективности технической эксплуатации ЭКГ, основное направление вектора вмешательства в установившуюся систему организации горных работ должно быть нацелено на квалификацию машинистов экскаваторов, соблюдение режимов эксплуатации, а также создание условий эффективной эксплуатации.	 Факторы, влияющие на работоспособность карьерного экскаватора цикличного действия	Разработан алгоритм комплексной оценки наработки экскаватора за срок службы до капитального ремонта. Установлено, что до 90% влияния на снижение доремонтного ресурса оказывают три фактора: качество подготовки забоя, управление экскаватором и его техническое состояние.

Таблица 2

Зависимости для расчета производительности ЭКГ

Автор	Расчетная зависимость	
Н.Г. Домбровский	$П_э = П_т К_м К_в$	
В.А. Голубев, А.Е. Троп	$П_т = (3600E/T_ц) К_у К_э$	
В.В. Ржевский	$Q_{эф} = (3600E/T_ц)(К_{н.к}/К_{р.к})К_{т.в} К_{пот} К_у К_{тр}$	
Н.В. Мельников	$Q_{к.т.} = (3600E/T_ц)V_к К_и$	Указывается, что к показателям, влияющим на производительность ЭКГ, относится и квалификация машиниста экскаватора, которая включает в себя комплекс навыков и рабочих приемов при экскавации.
Р.Ю. Подэрни	$Q_э = 60(t_р / t_р+t_п) К_в К_{эк} E T_c n_z$	

Примечание. $k_у$, $k_м$ – коэффициент управления экскаватора, т.е. коэффициент, учитывающий опыт и практические навыки машиниста экскаватора. В таблице: $К_в$ – коэффициент использования экскаватора во времени; E, $V_к$ – емкость ковша экскаватора, м^3; $T_ц$ – теоретическая продолжительность цикла экскаватора при угле поворота 90°, сек; $К_э$, $К_{эк}$ – коэффициент экскавации; $К_{пот}$ – коэффициент потерь экскавированной породы; $К_{н.к}$ – коэффициент наполнения ковша; $К_и$ – коэффициент использования емкости ковша; $t_р$ – длительность непрерывной работы экскаватора с одного места установки; $t_п$ – длительность одной передвижки; T_c – длительность смены, ч; n_z – число разгружаемых в минуту ковшей, мин$^{-1}$.

В настоящее время на карьерах и разрезах РФ происходит постепенное переоснащение парков современными экскаваторами нового поколения, а также зарубежных производителей Hitachi (Япония), Komatsu (Япония), Kobelko (Япония), Caterpillar (США) и др. Поэтому успешное функционирование горного предприятия зависит не только от инновационного потенциала и высокого технического оснащения, но и от квалифицированных кадров.

В связи с этим проблемы стоящие перед исследователями, в полной мере отвечают «вызовам», стоящим перед горнодобывающей отраслью, а именно:

– усиливающаяся зависимость отрасли от импорта машин и оборудования;

– физический и моральный износ основных производственных фондов и, как следствие, неудовлетворительные показатели рентабельности и производительности труда, значительные потери при добыче и переработке полезных ископаемых, высокая энергоемкость горного производства;

– дефицит специалистов новой формации, способных быстро и адекватно осваивать технику и технологии, обеспечивая прирост новых современных профессиональных компетенций, включающих осведомленность о работе с горными машинами и оборудованием, и полное понимание систем горного производства.

Недостаточная проработанность и наметившийся временной «лаг» позволили определить цель данной работы – обобщить и систематизировать современные исследования, связанные с квалификацией технологического персонала горных предприятий и определить пути дальнейших научно-практических разработок.

Современные экскаваторы, эксплуатируемые на открытых горных работах, представляют собой высокопроизводительные крупногабаритные электромеханические системы большой единичной мощности, совершенствование конструкций которых находится в постоянном развитии. В условиях сложных и интенсивных горных работ задачи управления осуществляются только при совместном взаимодействии машиниста и технической части (подсистема «машинист-экскаватор»), то есть ему приходится контролировать средства отображения информации, специальные устройства контроля работы электроприводов и диагностики оборудования – информационно-диагностические системы, воздействовать на ручные и ножные органы управления, визуально контролировать ход работ по экскавации и погрузки горной массы в транспортные средства. Одним из обязательных условий эффективной эксплуатации человеко-машинных систем является высокий уровень подготовки человека, участвующего в работе подсистемы.

Используя методы системного подхода, нами разработана многофакторная модель подсистемы «машинист-экскаватор». В разработке модели учтены основные принципы создания многофакторных моделей, заключающиеся в систематизации факторов и выражении их с помощью математического аппарата, определении характеристик показателей с выделением их весомости, разработка систем связей, обеспечивающих поэлемент-

ное взаимодействие, разработка траектории управления на основе целевой функции:

$$ЭУЭ = f\{K_{техн}, TC_{экс}, K_{эрг}, П_{эф}\},$$

где *ЭУЭ* – обобщенный показатель эффективности управления и эксплуатации подсистемы «машинист-экскаватор», $K_{техн}$ – комплексный показатель технических характеристик экскаватора, $TC_{экс}$ – показатель текущего технического состояния экскаватора, $K_{эрг}$ – обобщенный эргономический показатель, $П_{эф}$ – комплексный показатель эффективности и продуктивности труда машиниста (рис. 1, 2).

Учитывая, что показатели, характеризующие продуктивность труда машиниста и подлежащие экспертному описанию, могут быть отнесены к слабоформализуемым, автором в работах [2, 3, 6, 10] исследована целесообразность применения математического аппарата теории нечётких множеств и нечеткой логики для формализации знаний экспертов (табл. 3). Следует отметить, что разработанные на его основе нечеткие модели имеют следующие особенности: возможность формализовать и преобразовывать количественно нечеткие (качественные) понятия, которыми оперируют эксперты при описании своих представлений о реальной системе, своих пожеланий, рекомендаций, целей управления; гибкость, так как учитывается опыт и интуиция специалиста-эксперта; позволяют увеличить скорость обработки качественной информации при использовании относительно несложных специализированных устройств; используют так называемые, «лингвистические переменные», вместо числовых переменных или в дополнение к ним; простые отношения между переменными описываются с помощью нечетких высказываний.

Моделирование осуществлялось с использованием специализированного программного обеспечения MatLab расширение Fuzzy Logic Toolbox (рис. 2).

Рис. 1. Многофакторная модель подсистемы «машинист-экскаватор»

Таблица 3

Нечеткие модели по оценке эффективности управления ЭКГ

№ п/п	Нечеткая модель	Входные лингвистические переменные	Выходная лингвистическая переменная
1	Оценка профессиональной компетентности машинистов карьерных экскаваторов [6] (рис. 2).	1. Теоретические знания машиниста экскаватора. 2. Практические навыки машиниста экскаватора.	Коэффициент эффективности деятельности машиниста экскаватора.
2	Влияние структуры и режимов управления на показатели эксплуатационной надежности ЭКГ	1. Скорость подъема ковша ЭКГ. 2. Коэффициент управления.	Напряжения в рукояти ЭКГ.

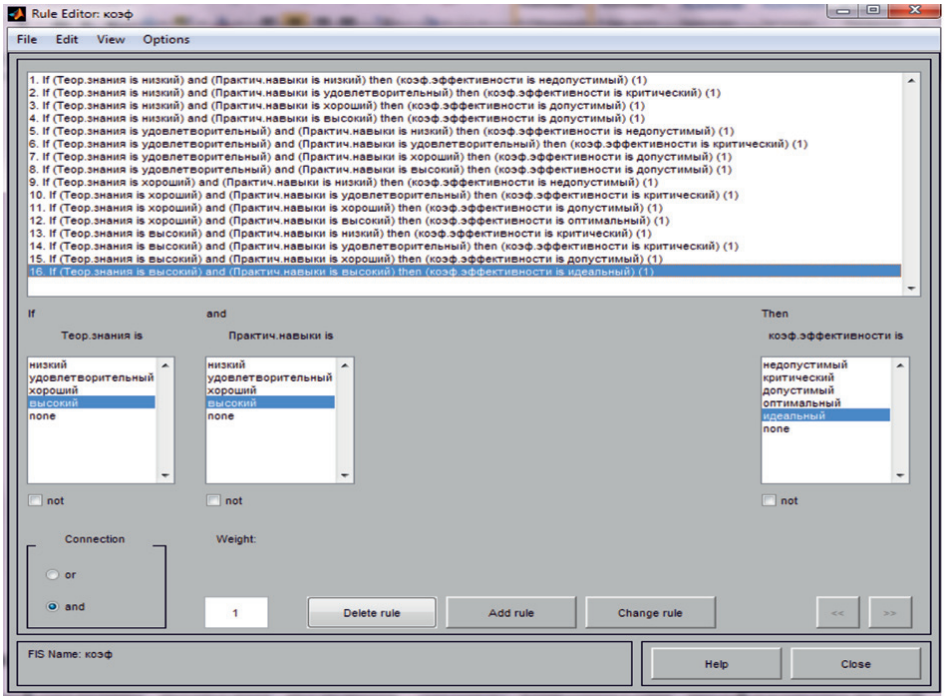


Рис. 2. База логических правил

В среде MatLab расширение Fuzzy Logic Toolbox имеется возможность разработки и корректировки в интерактивном режиме с помощью графических средств редактирования и визуализации всех компонентов нечеткой модели: изменение существующих правил или добавление новых, изменение вида и параметров функций принадлежности и задания коэффициентов определенности правил нечетких продукций [8]. Нами произведена модификация нечеткой модели для оценки профессиональной компетентности машинистов карьерных экскаваторов, то есть введены новые входные лингвистический переменные – «Стаж» и «Коэффициент управления».

Согласно требованию руководства по эксплуатации карьерных экскаваторов большой единичной мощности (более 15 м^3) машинист экскаватора должен иметь опыт работы на подобном оборудовании с вместимостью ковша более 4 м^3 не менее 5 лет [7, 14]. Необходимо учитывать, что квалификация машиниста с течением времени повышается, поэтому считаем обоснованным использование в качестве критерия оценки и стаж машиниста, при этом нормальная «базовая» работа экскаватора будет при управлении машинистом со стажем работы 10 лет и более.

Таким образом, для определения уровня соответствия квалификации машиниста качеству управления и эксплуатации ЭКГ необходимо учитывать коэффициент «управления экскаватором», который определяется по табл. 4.

Кроме того, произведена корректировка текста и связок логических правил, а также заданы новые значения коэффициентов определенности (табл. 4) для каждого правила, которые в первоначальной нечеткой модели были приняты равными 1 *(F_n)* – редактор правил (Rule Editor) [4].

Формирование баз правил осуществляется с использованием методов экспертной оценки в виде нечетких продукционных правил, связывающих множество нечетких условий с нечетким заключением, для каждого конкретного случая, что позволяет адаптировать разработанную модель на частные области операторского труда.

Ниже представлено отдельное *Правило_1(R_1)* из единой базы правил управления, согласованных относительно используемых в них лингвистических переменных, соответствующим показателям:

Правило<1>: ЕСЛИ «стаж ниже базового», «низкий коэффициент управления» и (или) «низкие теоретические знания» и *«удовлетворительные профессиональные навыки», ТО «коэффициент эффективности деятельности недопустимый» (F_1 = 0,25).*

Учет дополнительных критериев оценки в модифицированной модели позволит более качественно принимать решения в условиях размытости исходных данных, неполноты информации об эффективности управления и эксплуатации ЭКГ.

Таблица 4

Корректировка текста и связок логических правил

Стаж машиниста, лет	Значения показателя «управление экскаватором» $К_{5.4.}$ [13]	Коэффициент управления k_y	Диапазон F_n на шкале определенности	Значение коэффициента эффективности деятельности $k_{эф}$ [5]	Лингвистическая интерпретация
Менее 1 года	0,2	0,2–0,4	0,078–0,38	$k_{эф} < 0,35$	недопустимый уровень (несоответствие)
1–5	0,4	0,61	0,38–0,67	$0,35 < k_{эф} < 0,55$	критический уровень
5–10	0,6	0,8	0,67–0,87	$0,55 < k_{эф} < 0,75$	допустимый уровень
10–15	0,6–1,0	0,98	0,87–0,95 и более	$0,75 < k_{эф} < 0,9$ и более	оптимальный уровень
Более 15	1				

Состояние экскаватора	Аварийное	аварийный ремонт	аварийный ремонт	аварийный ремонт
		квалификация приемлема	повышение квалификации	повторное обучение, переподготовка
	С прогнозируемым отказом	диагностика и обслуживание по фактическому состоянию	диагностика и обслуживание по фактическому состоянию	диагностика и обслуживание по фактическому состоянию
		квалификация приемлема	повышение квалификации	повторное обучение, переподготовка
	Работоспособное	плановое обслуживание	плановое обслуживание	плановое обслуживание
		квалификация приемлема	повышение квалификации	повторное обучение, переподготовка
Подсистема «машинист - экскаватор»		Высокая	Средняя	Низкая
		Эффективность управления и эксплуатации		

Рис. 3. Матрица состояния подсистемы «машинист-экскаватор»

Результаты данной работы практически внедрены в систему аттестации персонала горных предприятий Южного Урала; на основе полученных данных сформирована матрица состояния подсистемы «машинист-экскаватор», на основе которой можно принимать обоснованные решения о траектории дальнейшего обучения или повышения квалификации машинистов экскаваторов (рис. 3).

Список литературы

1. Великанов В.С. Повышение эффективности эксплуатации карьерных гусеничных экскаваторов с оборудованием «прямая механическая лопата»: автореф. дис…. канд. техн. наук. – Екатеринбург, 2009. – 18 с.
2. Великанов В.С. Развитие методов оценки и управления эргономичностью горных машин и комплексов на основе нечетко-множественного подхода // Европейская наука и техника. Сб. науч. тр. – 2013. – С. 370–377.
3. Великанов В.С. Использование нечеткой логики и теории нечетких множеств для управления эргономическими показателями качества карьерных экскаваторов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: изд-во «Горная книга», 2010. – № 9. – С. 57–62.
4. Великанов В.С. Возможности метода парных сравнений в установлении значимости показателей горных машин и комплексов по критерию эргономичности // Вестник КузГТУ. – 2013. – № 4 – С. 43–46.
5. Великанов В.С. Тестовые методики и тренажерные средства в системе повышения профессионального мастерства операторов горных машин // Горный журнал. – 2012. – № 9. – С. 131–133.
6. Великанов В.С., Шабанов А.А. Оценка профессиональной компетентности операторов горнотранспортных машин в условиях нечеткой информации // Перспективы развития горнотранспортного оборудования: Сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – М.: изд-во «Горная книга», 2012. – ОВ № 2 – С. 117–124.
7. Исмагилов К.В., Великанов В.С. Проектирование отечественных мехлопат с учетом требований рынка горной техники и эргономических показателей // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: изд-во «Горная книга», 2009. – № 2. – С. 30–32.
8. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2005.–736 с.
9. Олизаренко В.В., Великанов В.С. К вопросу ранжирования профессиональных навыков машиниста карьерных экскаваторов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: изд-во «Горная книга», 2010. – № 3. – С. 315–319.
10. Осинцев Н.А. Управление безопасностью производства на рабочих местах с применением аппарата теории нечетких множеств // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2008. – № 4 – С. 83–85.
11. Храмцов Н.В., Скипин Л.Н. Оценка профессионально-личностного уровня водителей и механизаторов // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2013. – № 6–1; URL: http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-professionalno-lichnostnogo-urovnya-voditeley-i-mehanizatorov (дата обращения:18.11.2015). Научная библиотека.
12. Шарипов Р.Х. Изучение влияния скорости подъема ковша на долговечность рукояти экскаваторов с зубчато-реечным напором (на примере ЭКГ-5А): автореф. дис…. канд. техн. наук. – Екатеринбург, 2011. – 18 с.
13. Шибанов Д.А. Комплексная оценка факторов, определяющих наработку экскаваторов ЭКГ-18Р/20К, для планирования технического обслуживания и ремонтов: автореф. дис…. канд. техн. наук. – Санкт-Петербург, 2015. – 22 с.
14. Экскаватор карьерный гусеничный ЭКГ-18Р. Руководство по эксплуатации. 3550.00.00.000 РЭ. Том 1. / В.М. Донской [и др.]. – Колпино: ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова», 2010. – 122 с. Инв. № 81625.

УДК 004.9+303.732

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРЯМЫХ И ОБРАТНЫХ РЕШАЮЩИХ ПРАВИЛ НА ПРИМЕРЕ ПРОГНОЗА ТРОМБОЭМБОЛИИ

Артеменко М.В., Добровольский И.И., Мишустин В.Н.

ФГБОУ ВО «Юго-западный государственный университет», Курск, e-mail: kstu-bmi@yandex.ru, artem1962@mail.ru

Целью работы являлось рассмотрение вопросов разработки структуры информационно-аналитической модели процесса поддержки принятия решений классификационных задач при анализе и управлении состоянием объекта или процесса на основе одновременного применения решающих правил, позволяющих: как по значениям характеристических признаков диагностировать объект исследования, так и по предполагаемой принадлежности объекта к определенному классу определять набор признаков, обладающий наилучшими классификационными возможностями, Рассматривается методика оценки риска принятия классификационных решений в случае применения балльной метрической шкалы задания признаков. Приведен пример набора признаков для прогноза тромбоэмболии и базового интерфейса соответствующей автоматизированной диагностической системы.

Ключевые слова: решение классификационных задач, автоматизированные системы поддержки принятия решений, оценка риска принятия решений, тромбоэмболия

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT AUTOMATED CLASSIFICATION BASED ON THE DIRECT AND REVERSE THE DECISION RULE ON THE EXAMPLE OF FORECAST OF THE THROMBOEMBOLISM

Artemenko M.V., Dobrovolsky I.I., Mishustin V.N.

FSEI HT «Southwestern State University», Kursk, e-mail: kstu-bmi@yandex.ru, artem1962@mail.ru

The purpose of work was consideration of questions of development of structure of information and analytical model of process of support of decision-making of classification tasks in the analysis and management of a condition of object or process on the basis of simultaneous application of the decisive rules allowing: as on values of characteristic signs to diagnose object of research, and to determine by estimated belonging of object to a certain class most the feature set possessing the best classification opportunities the technique of an assessment of risk of adoption of classification decisions in case of application of a ball metric scale of a task of signs is considered. The example of a feature set for the forecast of a tromboemboliya and the basic interface of the relevant automated diagnostic system is given.

Keywords: decision classification tasks, automated control systems decision support, risk assessment decision making, tromboemboliya

Автоматизация процесса поддержки принятия решений позволяет лицу, принимающему решение (ЛПР), формировать наиболее оптимальные и приемлемые рекомендации для качественного управления объектом или процессом управления в условиях слабоструктурированной информации, многоальтернативности вариантов решений и многокритериальности при оптимизации. Теоретический базис принятия решений в настоящее время достаточно хорошо проработан – см., например, работы Орлова А.И. (в частности, [8]). Особую важность приобретает применение экспертных систем в составе автоматизированных систем поддержки принятия решений (АСППР) для решения задач, у которых высок риск принятия неадекватного решения, последствия которых могут привести как к уничтожению объекта, так и самой системы управления (кардиология, онкология, хирургия, энергетические объекты и системы, химические объекты и т.п.).

АСППР, как правило, имеет в своем составе базу знаний, позволяющую по определенным решающим правилам классифицировать объект или процесс управления к определенному кластеру состояний, для которого имеется некоторые множество корректирующих или управляющих воздействий, позволяющих управлять объектом как внутри кластера так и переводить его в другой кластер. Поскольку любой объект или процесс для ЛПР характеризуется определенным набором управляемых и управляющих характеризующих его признаков, то решающее правило в конечном итоге сводится к конструкции «ЕСЛИ $F(\{x\})$ соответствует множеству условий $\{c\}$, ТО состояние объекта относится к классу G с уверенностью P и к нему могут быть применены воздействия из множества $\{u\}$» (где x – регистрируемые признаки, c – возможные условия, u – возможные корректирующие и управляющие воздействия, $F(\{x\})$ –

функционалы, позволяющие применить к признакам x операции сравнения). Формирование данной конструкции основывается на методах теории распознавания образов, теории принятия решений, оценки риска, теории нечетких множеств, теории и инструментальных средств искусственного интеллекта. Назовем данную конструкцию «прямым решающим правилом».

В случае наличия большого количества признаков и многоальтернативности решений имеются решающие правила с конструкцией типа: «ЕСЛИ состояние объекта относится к классу G , ТО у него с уверенностью q должны присутствовать признаки $\{x\}$ с определенными значениями (диапазоном значений) $\{RV\}$ и оно управляемо воздействиями из множества $\{u\}$». АСППР с подобными конструкциями нашли меньшее применение. Назовем данную конструкцию как «обратное решающее правило».

Практически все АСППР используют либо прямые, либо обратные решающие правила (например, медицинские АСППР – [3]). Между тем, возникает проблема одновременного применения данных конструкций решающих правил с целью повышения надежности в адекватности рекомендаций СППР ЛПР и снижения риска принятия неправильного решения с катастрофическими последствиями для объекта или процесса управления.

Как отмечалось, к задачам, к которым предъявляются особые требования к качеству управляющих воздействий, относятся связанные в конечном итоге с жизнью человека. Среди медицинских проблем – это снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (первое место), травм (второе место), сахарного диабета. Смертность от травм связана с ростом количества венозных тромбоэмболических осложнений. Несмотря на это, в силу множества слабоструктурированных признаков, присутствие которых может говорить о высокой степени риска возникновения тромбов, решение ЛПР (врачом) принимается в настоящее время в основном на основе собственного опыта, опыта коллег и информационных источников без применения АСППР. В работах [9, 10] рассматривается экспертная система на основе прямых решающих правил, построенных с применением нечеткого решающего правила анализа лингвистической переменной, сформированной по определенным признакам.

В связи с этим, приобретает актуальность разработка методов и средств информационно-аналитической поддержки АСППР, позволяющих при формировании рекомендаций ЛПР одновременно применять прямые и обратные решающие правила.

Цель исследования

Разработка модели и метода информационно-аналитического повышения надежности решений, вырабатываемых АСППР при классификации объектов или процессов управления в условиях повышенных требований к адекватности сформированных рекомендаций ЛПР и слабоструктурированных исходных данных.

В процессе исследования решались задачи:

– разработка структуры информационно-аналитической модели принятия решений на основе одновременного применения решающих правил, позволяющих как по значениям признаков идентифицировать принадлежность объекта или процесса управления к определенному классу, так и по гипотезе о принадлежности к определенному классу осуществлять проверку наличия у объекта или процесса информационных характеристических признаков с приемлемыми классификационными возможностями;

– разработка метода оценки риска принятия классификационного решения при применении балльной метрики значений характеризующих признаков;

– формирование набора признаков, позволяющих прогнозировать тромбоэмболию при травмах и эндопротезировании на основе информационно-аналитической модели АСППР;

– формирование предложений по интерфейсу ЛПР и АСППР прогноза тромбоэмболизма.

Для реализации цели и решения исследовательских задач применялись следующие материалы и методы: теория принятия решений, системный анализ, методы синтеза решающих правил для АСППР, прикладной статистический анализ в медицине [6], теория проектирования и исследования систем автономного искусственного интеллекта [4], клинические данные прогноза развития тромбоэмболии.

Результаты исследования и их обсуждение

Для формирования заключения о принадлежности объекта или процесса управления к определенному АСППР имеет в своем составе набор (множество) признаков и базу знаний, состоящую из решающих правил, сформированных в процессе настройки АСППР на обучающей выборке и значения показателей качества (например, диагностические: чувствительность – ДЧ, специфичность – ДС, эффективность – ДЭ и т.п.), полученные на экзаменационной выборке.

Поскольку при решении практических классификационных задач часть признаков в ряде случаев может отсутствовать, то необходимо по возможности базу знаний заполнить решающими правилами всех возможных реализаций множества признаков ($\Omega_k, k = 1,...K$, где K – количество возможных реализаций). Обозначим элементы указанного множества прямых решающих правил как $P_i(\Omega_k)$ и обратных решающих правил как $P_j^{-1}(\omega_l)$ (ω_l – идентификатор класса l, $j = \overline{1,J}, l = \overline{1,L}$, где J – количество обратных решающих правил, L – количество классов состояний объекта). Для $P_i(\Omega_k)$ и $P_j^{-1}(\omega_l)$ в базе знаний формируются соответствующие кортежи показателей качества $Q_i(P_i(\Omega_k))$ и $Q_j(P_j^{-1}(\omega_l))$. В общем случае кортежи представляют собой наборы значений, применяемых в АСППР показателей качества (критериев адекватности и/или приемлемости) рекомендуемых решений согласно применения прямых и обратных решающих правил. Выбор решения по кортежам осуществляется по алгоритмам, реализованным в специализированной АСППР, согласно принципам оценки риска в многокритериальных задачах [5].

Процесс классификации в случае применения прямых и обратных решающих правил, существенно повышающий надежность в адекватности выбора необходимых корректирующих и/или управляющих воздействий, что особенно актуально в задачах с повышенным риском последствий и/или несвоевременности принятия решения, предлагается осуществлять одновременно по алгоритмам, реализующим следующие направления работы АСППР:

1. По зарегистрированным значениям известного для АСППР наблюдаемого набора признаков путем применения прямых решающих правил анализируемый объект или процесс управления соотносится к определенному классу ω_{l1} (в смысле оптимальности согласно кортежам показателей качества $Q_i(P_i(\Omega_k))$), для которого определены управляющие и корректирующие воздействия.

2. Предполагается принадлежность объекта к определенному классу ω_z. Применяется обратное решающее правило, результатом применения которого являются варианты наборов признаков Ω_{k1} с соответствующими показателями качества $Q_j(P_j^{-1}(\omega_z))$. Если признаки регистрируются у объекта или процесса управления, то осуществляется вычисление их значений согласно принятым в АСППР метрикам и правилам и, реализуя прямые решающие правила $P_{i1}(\Omega_{k1})$, осуществляется соотнесение объекта к классу состояний ω_{l2}. Если классы ω_z и ω_{l2} совпадают, то принимается вариант ω_{l2} и процесс классификации заканчивается. Если классы ω_z и ω_{l2} не совпадают, то в качестве ω_z принимается гипотеза о принадлежности объекта к классу ω_{l2} и процесс классификации по обратным решающим правилам продолжается со сменой набора признаков Ω_{k1} до тех пор пока не будут учтены все находящиеся в АСППР реализуемые наборы признаков с приемлемыми показателями качества $Q_j(P_j^{-1}(\omega_z))$ или классы ω_z и ω_{l2} совпадут.

В процессе одновременной реализации рассмотренных направлений АСППР возможно возникновение ситуаций:

1. АСППР не удалось соотнести объект к классу ω_{l1} (прямое решающее правило).

2. АСППР не удалось соотнести к классу ω_{l2} (обратное решающее правило).

3. АСППР соотнесло объект к классу ω_{l1} и ω_{l2}, причем ω_{l1} и ω_{l2} совпадают ($\omega_{l1} = \omega_{l2}$).

4. АСППР соотнесло объект к классу ω_{l1} и ω_{l2}, причем ω_{l1} и ω_{l2} не совпадают ($\omega_{l1} \neq \omega_{l2}$).

Предлагаемые действия ЛПР при различных сочетаниях данных ситуаций представлены в таблице.

Действия ЛПР при различных вариантах классификации объекта АСППР

№ ситуации	ω_{l1}	ω_{l2}	$\omega_{l1} \neq \omega_{l2}$	$\omega_{l1} = \omega_{l2}$	Действия ЛПР
1	+	+	–	+	Согласно принадлежности объекта к классу ω_{l1}
2	+	+	+	–	Дополнительное исследование объекта и/или изменение набора признаков $\Omega_k, k = 1,...K$ и/или изменение прямых и/или обратных решающих правил
3	–	+	–	–	Согласно принадлежности объекта к классу ω_{l2} и/или изменение прямых решающих правил $P_i(\Omega_k)$
4	–	–	–	–	Дополнительное исследование объекта и-или изменение набора признаков $\Omega_k, k = 1,...K$ и/или изменение прямых и/или обратных решающих правил
5	+	–	–	–	Согласно принадлежности объекта к классу ω_{l2} или изменение прямых обратных решающих правил $P_j^{-1}(\omega_l)$

Риск принадлежности объекта или процесса управления к определенному классу ω_l предлагается определять следующим образом.

1. Определяем риск по кортежам Q_{ϖ_l} (формула (1):

$$Q_{\varpi_l}(P_i(\Omega_k), P_j^{-1}(\omega_l)) = Q_{\varpi_l}(P_i(\Omega_k)) +$$

$$+ Q_{\varpi_l}(P_j^{-1}(\omega_l)) - Q_{\varpi_l}(P_i(\Omega_k)) \bullet Q_{\varpi_l}(P_j^{-1}(\omega_l)). \quad (1)$$

2. Определяем риск по «баллам важности» $B(x)$ используемых при классификации признаков (значения $B(x)$ рекомендуется шкалировать в одном диапазоне – например, от 0 до 10 по мере возрастания информационной значимости), которые определяются как экспертным путем, так и статистически (согласно положениям доказательной медицины [6]). Обозначим этот риск как $Risk(B(x))$. Признаки предварительно группируются по семантической нагрузке, образуя G групп, и для каждой группы задаются значения частных (групповых) рисков $Rg_m, m = \overline{1, M_g}$, где M_g – количество выделенных семантических групп. Значения Rg_m определяются как экспертным путем, так и статистически – например, как частота встречаемости у объекта в классе в информативном доверительном интервале. Далее аналогично методике, изложенной в [1], оцениваются значения риска принадлежности к классу ω_l по формулам (2) и (3).

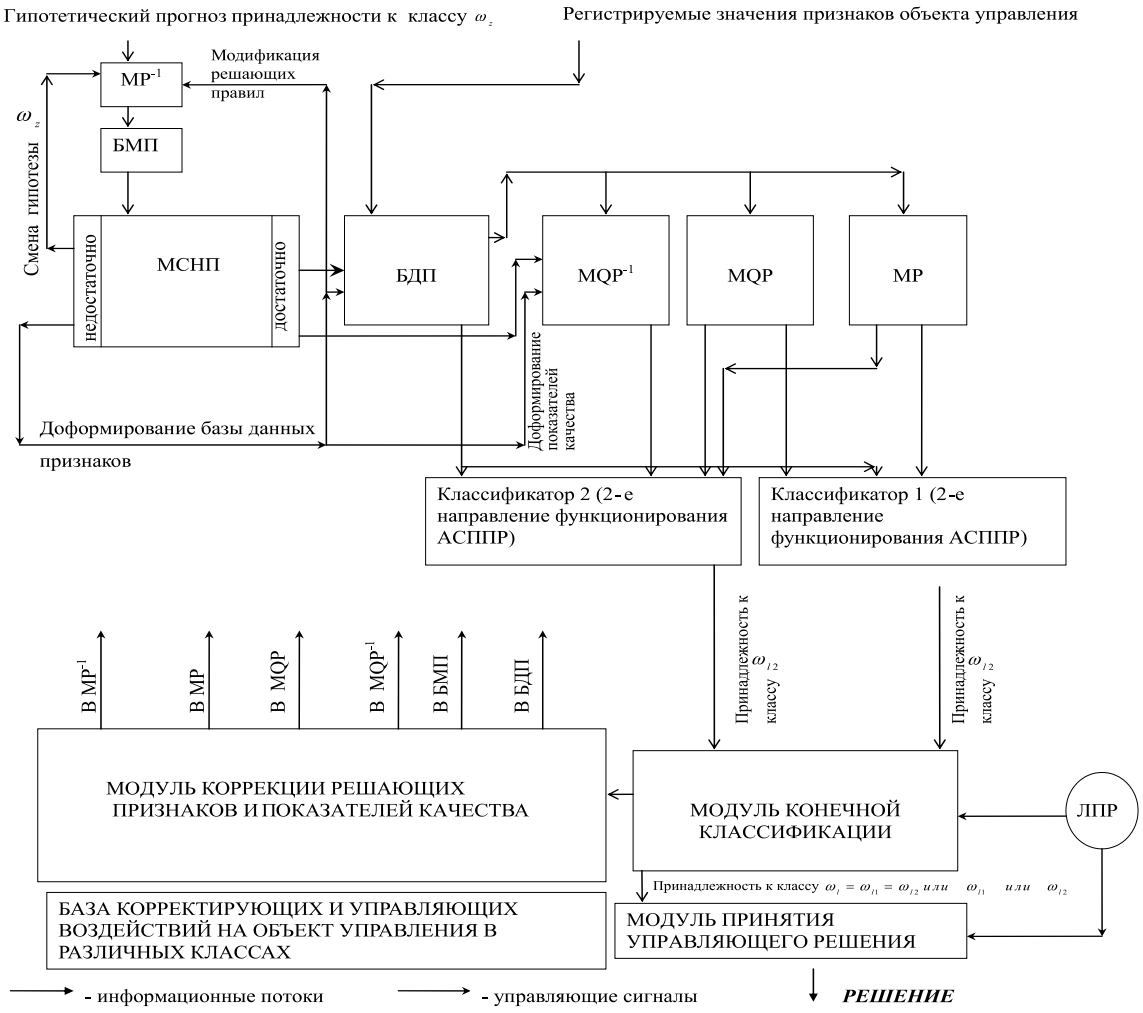


Рис. 1. Структура информационно-аналитической модели принятия решения АСППР по прямым и обратным решающим правилам. Где: МР-1 – модуль обратных решающих правил, МР – модуль прямых решающих правил, МQР-1 – модуль множества кортежей показателей качества для обратных решающих правил, МQР – модуль множества кортежей показателей качества для прямых решающих правил, БМП – база множества признаков, БДП – база данных признаков, МСНП – модуль сравнения наличия признаков, ЛПР – лицо, принимающее решение

$$ORg_m = 1 - \prod_{j1=1}^{J_i} (1 - \frac{B_{m.j1}}{\max(B_{m,j1} / j1 = 1...J_m)} \cdot Rg_m), \quad (2)$$

где J_m – количество учитываемых показателей в m-ой группе, $B_{m,j1}$ – балл, присвоенный j1-му признаку в m-ой группе, ORg_m – итого вое значение риска в группе показателей m (с учетом всех баллов в группе).

$$Risk(B(x)) = 1 - \prod_{m=1}^{M_g} (1 - ORg_m). \quad (3)$$

3. Определяем итоговое значение риска принадлежности объекта к классу ω_l – $Risk_{\varpi_l}$ – по формуле (4):

$$Risk_{\varpi_l} = Risk(B(x)) \bullet Q_{\varpi_l}(P_i(\Omega_k), P_j^{-1}(\omega_l)). \quad (4)$$

Как отмечалось, АСППР при решении классификационных задач в настоящее время находят широкое применение в медицине в диагностическом процессе при наличии большой размерности признакового пространства и высокой ответственности ЛПР (врача) за последствия реализации неправильного решения на основе неадекватной диагностики (классификации состояния человека).

Структура информационно-аналитической модели принятия классификационного решения АСППР согласно предлагаемому методу представлена на рис. 1.

Возможности предложенного подхода к построению АСППР были исследованы для прогноза тромбоэмболии при травмах и эндопротезировании.

В вычислительном эксперименте использовался опыт лечения 400 больных с травмами опорно-двигательной системы, находившихся на стационарном лечении в 1 и 2 травматологическом отделениях городской клинической больницы № 4 г. Курска, травматологическом отделении Курской областной клинической больницы, хирургическом отделении городской клинической больницы № 2 г. Курска, отделении сосудистой хирургии Курской областной клинической больницы, травматологическом отделении Орловской областной клинической больницы, травматологическом отделении городской клинической больницы № 1 г. Белгорода. В исследовании анализировалась информация о состоянии 490 человек с выделением групп [7]:

1 группа – больные с травмой, течение которой осложнилось развитием флеботромбозов различной локализации (200 больных с тромбозом глубоких вен (ТГВ) без тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) и 100 больных с ТГВ, осложненной ТЭЛА). Контрольная группа – больные с травмой, у которых возникновение глубокого венозного тромбоза не отмечено.

2 группа – больные с травмой, течение которой осложнилось развитием ТЭЛА (100 больных). Контрольная группа – больные с травмой, течение которой осложнилось возникновением флеботромбоза без развития ТЭЛА.

3 группа – здоровые добровольцы, у которых проводилось измерение давления внутри мышечно-фасциальных футляров голени и измерение объема голени с помощью программного аппаратно-диагностического комплекса [9] (90 человек).

Среди рассмотренных 400 больных: мужчин – 208 (52%), женщин 192 (48%), 308 (77%) обследованных старше 40 лет, умерло 133 пациента (33%).

В ходе анализа статистического материала, литературных источников и собственного опыта выявлено 159 признаков для диагностики возможного прогноза тромбоэмболии (эмболический тромбоз, неэмболический тромбоз, тип ТЭЛА, форма ТЭЛА, исход – смерть, выздоровление), на основании которых предлагается базовый интерфейс ЛПР с АСППР – представлен на рис. 2.

Признаки объединяются в 26 групп: ассоциирующие с больным факторы риска – 14 признаков, тип повреждения – 6 , кость – 13, ушибы сегмента ОДС – 8 , грудная клетка – 8, позвоночник – 7, растяжение связок или разрывов – 2, вывихи – 10, черепно-мозговая травма – 4, травма органов живота – 5, ожоги – 4, ЭКТ – 2, метод фиксации – 9, классификация ТЭЛА – 6, локализация тромба – 17, тип обезболивания – 4, метод репозиции – 5, местные осложнения – 6, анемия – 1, пробы – 6, давление – 3, нарушение венозной гемодинамики – 5, заинтересованный компартмент – 1.

В процессе проведения исследований диагностических возможностей АССПР были синтезированы нечеткие решающие правила прямого типа [7, 10], показавшие следующие значения показателей качества диагностики для:

– неэмбологенного тромбоза: ДЧ = 0,995, ДС = 0,76;

– эмбологенный тромбоз: ДЧ = 0,71, ДС = 0,97;

– ТЭЛА: ДЧ = 0,84, ДС = 0,97;

– летальный исход ТЭЛА: ДЧ = 0,94, ДС = 0,93;

– благоприятный исход ТЭЛА: ДЧ = 0,65, ДС + 0,98.

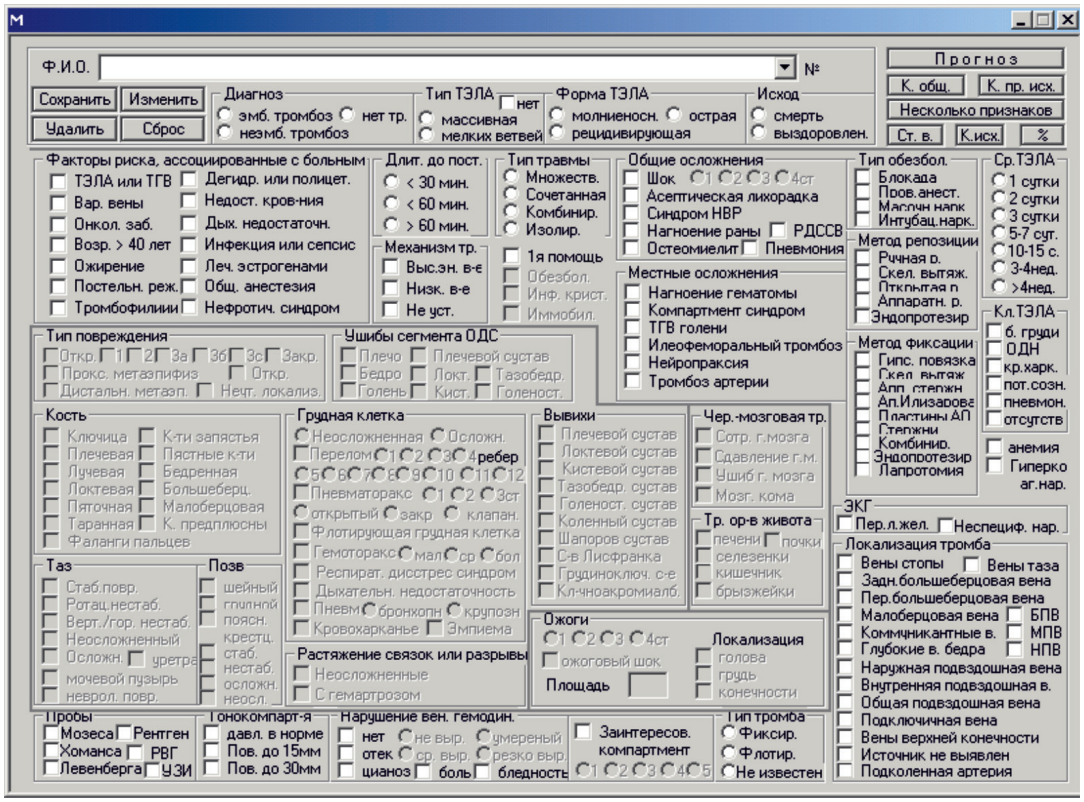


Рис. 2. Базовый интерфейс АС ППР прогноза тромбоэмболии при травмах и эндопротезировании

Примечание: результат по обратным решающим правилам совпал с диагностикой по прямым – см. таблицу (ситуация 1).

Анализ полученной информации показывает, что при посттравматическом тромбозе и ТЭЛА АСППР позволяет ЛПР с приемлемыми значениями диагностических чувствительности и специфичности проводить прогнозирование как ТЭЛА, так и ее исходов у больных с травмой.

Заключение

В процессе проведения исследований:

– разработана структура информационно-аналитической модели функционирования АСППР при работе со слабоструктурированными данными, отличающаяся одновременным применением прямых и обратных классификационных решающих правил, что позволяет повысить надежность рекомендаций ЛПР в принятии определенного решения по управлению объектом или процессом;

– рассмотрены различные варианты действий ЛПР в случае возникновения противоречий при применении прямых и обратных решающих правил, позволяющие оптимизировать его взаимодействие с АСППР и проведение дальнейших исследований;

– предложена методика расчета риска принадлежности объекта к определенному классу, отличающаяся учетом рисков применения прямых и обратных решающих правил и применения определенного набора признаков, представленных в балльной метрике, что позволяет учесть возникающие на различных этапах классификационного процесса риски;

– предложен набор 159 признаков для прогноза тромбоэмболизма с систематизацией по 26 группам, что позволяет оптимизировать осмотр пациента;

– разработано диалоговое окно внешнего интерфейса ЛПР с АСППР;

– исследованы возможности АСППР при различных вариантах тромбоза и ТЭСЛА – получены приемлемые для клинического применения результаты.

Полученные результаты (предлагаемые принципы функционирования АСППР) позволяют повысить надежность принимаемых решений в системе ЛПР-АСППР в условиях слабоструктурированных данных за счет получения непротиворечивой приемлемой классификации объекта и процесса управления путем одновременного применения прямых и обратных классификационных решающих правил и оценки риска формируемых АСППР рекомендаций с учетом

риска применения как самих правил, так и набора признаков объекта, представленных в балльной метрике.

Список литературы

1. Артеменко М.В. Синтез диагностических правил заболевания в условиях массового обследования населения / Медико-экологические информационные технологии – 2015: сб. мат. XVIII Междун.начн.-техн. Конф. (Курск, 20–22 мая 2015). – Курск, 2015. – С. 126–130.

2. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.

3. Воронцов И.М., Шаповалов В.В., Шерстюк Ю.М. Здоровье. Опыт разработки и обоснование применения автоматизированных систем для мониторинга и скринирующей диагностики нарушений здоровья. – СПб.: ООО «ИПК «Коста» Б, 2006. – 432 с.

4. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 359 с.

5. Жуковский В.И, Жуковская Л.В. Риск в многокритериальных и конфликтных системах при неопределенности. – М.: Изд-во ЛКИ., 2010. – 272 с.

6. Клюшин Д.А., Петунин Ю.И. Доказательная медицина. Применение статистических методов. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 320 с.

7. Мишустин В.Н. Глубокие венозные тромбозы и тромбоэмболия легочной артерии: диагностика, прогнозирование рисков, лечение в раннем периоде травматической болезни: дис…доктора мед. наук. – Курск. 2000. – С. 162–253.

8. Орлов А.И. Теория принятия решений: учебник. – М.: Изд-во «Экзамен», 2006. – 573 с.

9. Распознающий аппаратно-программный диагностирующий комплекс // Приборостроение. – 2005. – № 2. – С. 22–25.

10. Труфанов М.И. Автоматизированное прогнозирование тромбоэмболии легочной артерии на ранней стадии на основе нечеткой логики // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2004. – № 3. – С. 204–206.

УДК 614.8:663

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СТАЛЕЙ НА КАЧЕСТВО СТОЛОВЫХ ПРИБОРОВ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БЕЛКОВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Ахметзакирова К.М., Морозова Е.А., Муратов В.С.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: mtm@samgtu.ru

С целью выявления качества проведена товароведная экспертиза столовых приборов. В итоге был проведен комплекс испытаний для определения качественных характеристик изделий. Изучено также влияние металлов, которые используются при изготовлении столовых приборов, на жизнедеятельность белковых организмов. Человек потребляет с пищей определённое количество различных веществ, в том числе макро- и микроэлементов. Но важно, чтобы это количество потреблялось в пределах нормы, ведь излишнее присутствие того или иного соединения или ионов металлов может оказывать на организм токсическое действие. Поэтому было необходимо исследовать влияние ионов металлов, которые мигрируют с поверхности столовых приборов, на белковые организмы (дрожжи). Определялся химический состав стали, вычислялось процентное содержание металлов в ней и проводилось испытание методом всплывания шарика из теста, с добавкой вычисленного количества соединений металлов.

Ключевые слова: химический состав стали, столовые приборы, экспертиза качества, белковые организмы

INFLUENCE STEELS CHEMICAL COMPOSITION ON DINNER-SETS QUALITY AND PROTEIN ORGANISMS VITAL FUNCTIONS

Akhmetzakirova K.M., Morozova E.A., Muratov V.S.

Samara State Technical University, Samara, e-mail: mtm@samgtu.ru

Commodity examination dinner-sets carried out to determine their quality. As a result, a system of tests to determine the quality characteristics of the products. Study the effect of metals that are used in the manufacture of dinner-sets to protein organisms vital function. Man consume a certain amount of various food substances, including macro- and microelements. But it is important that this amount was consumed in the normal range, because the excessive presence of a compound, or metall ions can have a toxic effect on the body. It was therefore necessary to investigate the influence of metal ions that are migrated from the surface of the dinner-sets to protein organisms (yeast). Determine the chemical composition steel, calculated the percentage of metal in it and did a test by floating ball of dough, adding the calculated amount of metal compounds.

Keywords: steels chemical composition, dinner-sets, quality expertise, protein organisms

Для нормального функционирования организма человека необходимо потребление требуемого количество макроэлементов (содержание которых в живых организмах составляет более 0,01%) и микроэлементов (их содержание менее 0,001%). Металлы играют здесь важную роль. Как их недостаток, так и избыток в организме человека может оказывать отрицательное влияние на него [1]. Поэтому важно иметь сведения о химическом составе материалов столовых приборов и их качестве, так как некоторое количество металла может мигрировать с поверхности приборов и попадать с пищей в организм. Металлические столовые приборы изготавливаются из разных металлов и сплавов (стали, титан, алюминиевые и медные сплавы, серебро) и для каждой группы разработаны технологические приемы, позволяющие улучшать потребительские свойства и эксплуатационные характеристики изделий [2–7].

Цель настоящей работы заключалась в оценке качества столовых приборов из коррозионностойких сталей и возможного влияния входящих в их химический состав металлов на организм человека, которое оценивалось по воздействию на сухие дрожжи, в которых (аналогично человеческому организму) содержатся белки.

Материалы и методы исследований

В работе проведена экспертиза качества 10 столовых приборов и принадлежностей (производства Китая, России, Великобритании, Италии, Испании и Португалии и, как заявлено производителем, изготовленные из коррозионностойкой стали), включающая визуальную оценку поверхности, испытания на тепло- и влагостойкость, оценку прочности узла крепления, испытания на изгиб, испытания на коррозионную стойкость (в 3%-м растворе поваренной соли и 3%-м растворе уксусной кислоты по ГОСТ 51687-2000. Приборы столовые и принадлежности кухонные из коррозионностойкой стали. Общие технические условия), оценку магнитных свойств, пробу на искру, спектральный энергодисперсионный рентгеновский анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ маркировки на изделиях выявил следующие известные обозначения: «НЕРЖ», «Stainless steel», «inox», 18/10, 18/0. Первые три варианта вообще не рас-

крывают химический состав используемой стали и зачастую вводят потребителя в заблуждение. Проведенный анализ на коррозионную стойкость показал: в растворе поваренной соли не выдержал испытание один образец с маркировкой «НЕРЖ», а в растворе уксусной кислоты уже не выдержали испытания четыре образца с маркировкой «НЕРЖ» и «Stainless steel». По результатам исследования выявлено, что наилучшими характеристиками коррозионной стойкости обладает образец с маркировкой 18/10 (18 % Cr и 10 % Ni). Этот образец не обладает магнитными свойствами, что подтверждает его принадлежность к сталям аустенитного класса. Проба на искру показала, что разное содержание железа, углерода и легирующих элементов в столовом приборе влияет на формирующийся искровой поток. При наличии никеля он длинный и ярко-жёлтого цвета, что характерно для образца с маркировкой 18/10.

Качественный химический состав образцов определялся с помощью спектрального энергодисперсионного рентгеновского анализа. Образец с маркировкой 18/10 действительно содержал в своём составе железо, никель и хром, что видно по пикам длин волн, изображённых на спектрограмме (рис. 1).

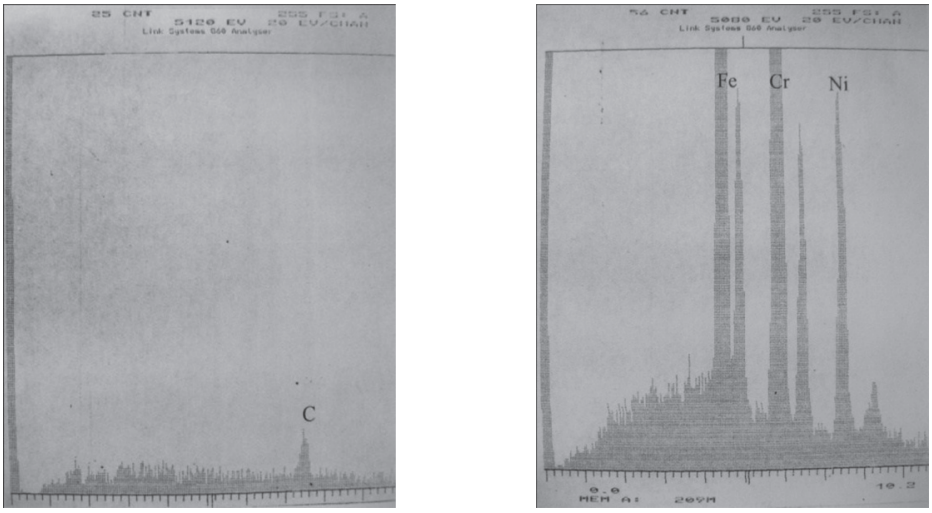
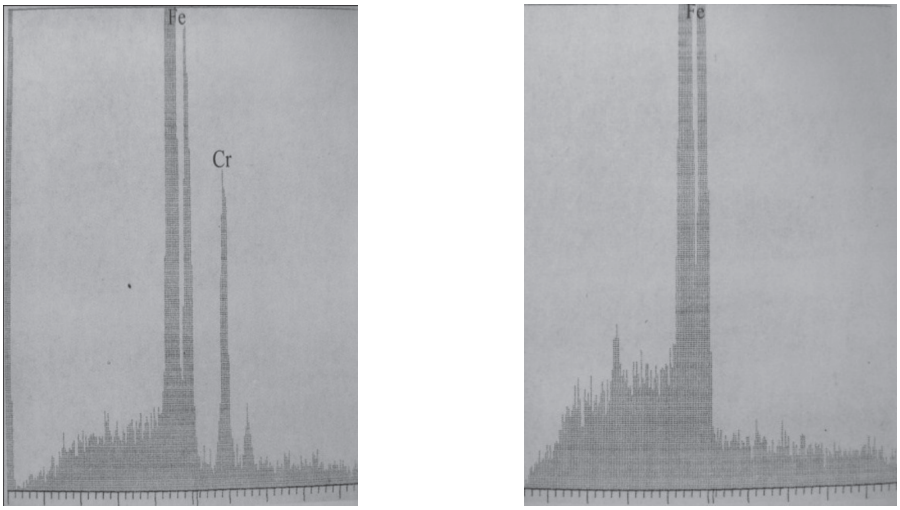


Рис. 1. Спектральный рентгеновский энергодисперсионный анализ образца с маркировкой 18/10



а *б*

Рис. 2. Спектральный рентгеновский энергодисперсионный анализ поверхности (а) и сердцевины (б) образца с маркировкой «НЕРЖ»

В то же время, в образце с маркировкой «НЕРЖ» (рис. 2) при съемке поверхности выявлено наличие железа и хрома; при съемке же сердцевины образца хром отсутствует. Это указывает на то, что столовый прибор изготовлен из углеродистой стали с нанесенным на поверхность покрытием. Причем покрытие не обеспечивает должную коррозионную стойкость материала.

Влияние металлов на жизнедеятельность белковых организмов, содержащихся в сушёных дрожжах, определяли методом всплывания шарика из теста по ГОСТ 171-81. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия.

На основе расчетов в процентном соотношении содержания Fe, Cr и Ni в стали марки 18/10 (сталь 12Х18Н10) в шарики из теста вводили соли указанных металлов, а именно 5 г $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, 1,25 г $CrCl_3$ и и 0,07 г $NiSO_4$. Подъемная сила дрожжей характеризуется временем, прошедшим с момента попадания шарика в воду (шарик опускается на дно) до момента его всплытия. Полученные результаты сравнили с нормами ГОСТ 171-81 (допустимое время подъема – 70 минут), что позволило установить, насколько существенно отклонение, в зависимости от добавления соли того или иного металла.

Шарик с добавлением соли никеля всплыл в течение 30 секунд, что является подтверждением того, что данное его количество не угнетает жизнедеятельность микроорганизмов. Шарики с добавлением солей хрома и железа не всплывали в течение 85 минут, что не соответствовало требованиям ГОСТ 171-81, и далее испытание прекращалось. Причём шарик с солью железа стал рыхлым и весь распался. Это означает, что железо пагубно влияет на белковые организмы в дрожжах, а следовательно, и на здоровье человека.

Для сравнения результатов данного опыта с результатами опыта по ГОСТ171-81 проведены испытания с добавлением 2,5%-го раствора NaCl, водопроводной воды и 3,35%-го раствора NaCl. При этом шарики всплывали в течение 4 мин, 5,3 мин и 7,36 мин соответственно.

Заключение

Из проведённых испытаний следует, что небольшое содержание никеля в изделии не нанесет заметного вреда живым организмам, содержание хрома в изделии уменьшает подъёмную силу теста из дрожжей, что свидетельствует о подавлении жизнедеятельности белковых организмов, а железо в больших количествах не только приводит к снижению подъёмной силы теста из дрожжей, но и разрыхляет его. Поэтому важно изготавливать столовые приборы из сталей, обеспечивающих непревышение допустимых количеств миграции металлов в пищу, установленных гигиеническими нормативами ГН 2.3.3.972-00.

Если с поверхностного слоя изделия металлы будут мигрировать в пищу, или разрушится защитный слой при многократном использовании, или столовый прибор будет подвергаться коррозии и оксиды железа будут попадать в пищу, то это приведет к негативным последствиям для здоровья. Вместе с тем, установлено, что не все столовые приборы из коррозионностойких сталей (как заявлено в маркировке), приобретаемые на российском потребительском рынке, отвечают требованиям по коррозионной стойкости. Из исследуемой выборки изделий 40% столовых приборов обладают несоответствиями по этому показателю качества.

Список литературы

1. Дамодаран Ш., Паркин К.Л., Феннема О.Р. Химия пищевых продуктов. – СПб.: «Профессия», 2012. – 1040 с.

2. Закопец О.И., Муратов В.С., Морозова Е.А. Структура и свойства форсированно охлажденного после кристаллизации литейного сплава системы Al-Si-Mg // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 82.

3. Муратов В.С., Дворова Н.В., Морозова Е.А. Условия кристаллизации и старение алюминиевых сплавов // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 5. – С. 61.

4. Муратов В.С., Морозова Е.А. Лазерное легирование поверхности титана медью // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 11. – С. 71.

5. Муратов В.С., Святкин А.В. Совершенствование технологии изготовления прутков из латуни типа ЛМЦА // Заготовительные производства в машиностроении. – 2007. – № 2. – С. 36–39.

6. Муратов В.С., Юдаев Д.П. Влияние дополнительного старения при технологических нагревах на механические свойства и микроструктуру листовых полуфабрикатов из сплава 1151 // Заготовительные производства в машиностроении. – 2009. – № 11. – С. 41–43.

УДК 663.915

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРРОЭЛАСТОВ В АППАРАТАХ С МАГНИТООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ

Беззубцева М.М., Волков В.С.

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Санкт-Петербург, Пушкин, e-mail: mysnegana@mail.ru

В статье рассмотрена возможность повышения надежности работы аппаратов с магнитоожиженным слоем за счет введения элементов конструкции, изготовленных из ферромагнитных частиц, связанных между собой эластичным материалом. Показано, что рабочие тела из ферроэласта под действием магнитного поля с индукцией, создаваемого м.д.с. обмотки управления, могут изменять свою толщину и геометрическую форму, осуществляя при этом механическую связь между поверхностями, ограничивающими рабочий объем аппаратов. Выявлено, что путем подбора эластичного материала можно добиться увеличения значения удельного сцепляющего усилия, повышения количества и силы производственных контактов по частицам обрабатываемого продукта в процессе механоактивации в электромагнитных механоактиваторах (ЭММА), а также роста интенсивности и эффективности процесса перемешивания в электромагнитных смесителях (ЭМС) за счет повышения турбулентности перемещения слоев материала в объемах переработки продукции.

Ключевые слова: магнитоожиженный слой, ферроэласты, электромагнитные механоактиваторы и смесители

PROSPECTS OF APPLICATION OF FERROELASTIC IN DEVICES WITH MAGNETIC LIQUEFIED LAYER OF

Bezzubceva M.M., Volkov V.S.

St.-Peterburg agrarian university, St.-Peterburg, Pushkin, e-mail: mysnegana@mail.ru

In article possibility of increase of reliability of work of devices with magnetic liquefied layer due to the introduction of structural elements made of ferromagnetic particles that are interconnected by an elastic material. It is shown that working the body from ferroblast under the action of the magnetic field with induction b created by M. D. C. control winding, can change its thickness δ and the geometrical form, while the mechanical connection between the surfaces bounding the working volume of the apparatus. It is revealed that by adjusting elastic material to increase the coupling values of the specific efforts, increasing the amount and force production of contacts by particles of the processed product in the process of mechanical activation in electromagnetic mechanoactivation (EMMA), as well as an increase in the intensity and efficiency of the mixing process in the mixer electromagnetic (EMC) by increasing the turbulence of moving layers of material in volumes of processing.

Keywords: magnetic liquefied layer, ferroelastic, electromagnetic mechanoactivation and faucets

Исследования, проведенные в направлении повышения надежности работы аппаратов с магнитоожиженным слоем [1, 2, 3, 4, 18], подтвердили положительное действие ряда применяемых в настоящее время конструктивных мер, способствующих изоляции рабочего объема от внутренних полостей устройства [5]. В местах возможной утечки ферромагнитных частиц из рабочего объема устанавливаются специальные кольца прямоугольного и клиновидного сечения из ферромагнитного материала, обладающего большим значением остаточной индукции ($\boldsymbol{B}_{ост}$). Такие кольца вызывают местную ориентацию ферромагнитных частиц в цепочке в зоне действия $\boldsymbol{B}_{ост}$ колец. Эти цепочки, образуя по окружности колец своеобразный барьер, препятствуют уходу ферромагнитных частиц из рабочего объема аппаратов. Клиновидные кольца могут быть изготовлены из высокоуглеродистых сортов стали, обладающих значительной величиной $\boldsymbol{B}_{ост}$. В зоне острой части клиновидного кольца при включении обмотки управления создается магнитное поле с большим значением индукции B (практически до значения индукции насыщения материала кольца). При отключенной ОУ в зоне острой части клиновидного кольца будет действовать магнитное поле с индукцией, равной $\boldsymbol{B}_{ост}$ материала кольца. Отделение объема рабочего зазора от внутренних полостей при помощи специальных элементов, обладающих остаточным магнетизмом, способствует повышению надежности работы аппаратов с магнитоожиженным слоем. Повышению надежности также способствует применение ферромагнитного заполнителя в «связанном» состоянии [6, 7]. При этом достигается эффект интенсификации технологических процессов перемешивания и измельчения в электромагнитных механоактиваторах (ЭММА) и электромагнитных смесителях (ЭМС) [8, 9, 10, 11, 12].

Целью исследования является повышение надежности работы аппаратов с магнитоожиженным слоем и интенсификация процессов измельчения и перемешивания материалов путем внедрения в конструктивное исполнение ЭММА и ЭМС лопастей

из ферроэласта, обеспечивающих использование ферромагнитной составляющей рабочего объема в «связанном» состоянии.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования являются конструкции аппаратов с магнитоожиженным слоем, выполненным в «связанном» состоянии. Использованы аналитические и экспериментально-статистические методы исследований.

Результаты исследования и их обсуждение

Работы, выполненные по повышению надежности аппаратов с магнитоожиженным слоем, привели к решению вносить ферромагнитные частицы в рабочий объем ЭММА, ЭМС и ЭМП в «связанном» состоянии. В рабочий объем вносится рабочий элемент (рис. 1, а), изготовленный из ферромагнитных частиц, связанных между собой эластичным материалом, например, полиуританом.

эластичного материала можно добиться увеличения значения удельного сцепляющего усилия, повышения количества и силы производственных контактов по частицам обрабатываемого продукта в процессе механоактивации, а также росту интенсивности и эффективности процесса перемешивания за счет повышения турбулентности перемещения слоев материала в объемах переработки продукции [13, 14, 15].

При этом выявлено, что мощность, затрачиваемая на управление физико-механическими процессами в рабочем объеме аппаратов, несколько увеличится за счет наличия в магнитопроводе участка из ферроэластичного материала, обладающего несколько большим магнитным сопротивлением. Но использование в качестве рабочего тела ферроэластичного материала позволяет повысить надежность работы аппаратов, сохранив их положительные свойства при существенном упрощении конструкции.

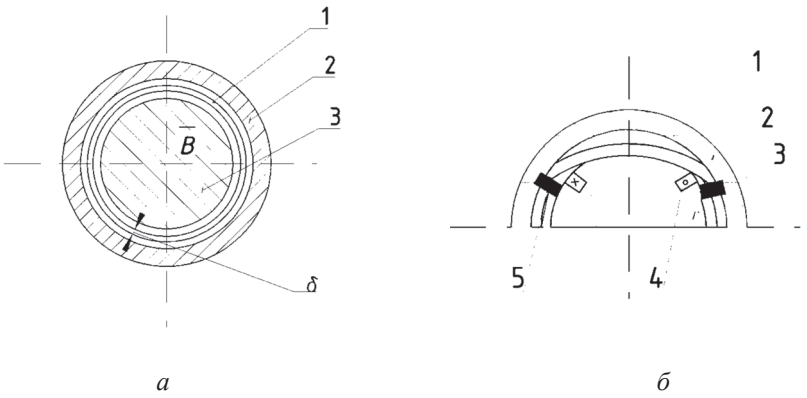


Рис. 1. Конструкция рабочего объема с элементами ферроэласта: а – свободное ферроэластичное рабочее тело; б – закрепленное ферроэластичное рабочее тело

Рабочее тело 1 под действием магнитного поля с индукцией ***B***, создаваемого м.д.с. обмотки управления, может изменять свою толщину δ и геометрическую форму, осуществляя при этом механическую связь между поверхностями, ограничивающими рабочий объем аппаратов. Ферроэластичное рабочее тело может быть не только свободно размещено в рабочем объеме, но и жестко соединено с поверхностями устройства (рис. 1, б) под действием сил магнитного поля, создаваемого м.д.с. обмотки управления. Ферроэласт притягивается частью своей поверхности к рабочим поверхностям аппаратов, осуществляя их сцепление. При этом конструкция аппаратов существенно упрощается. Отпадает необходимость в различного рода уплотнителях и ловушках. Путем подбора

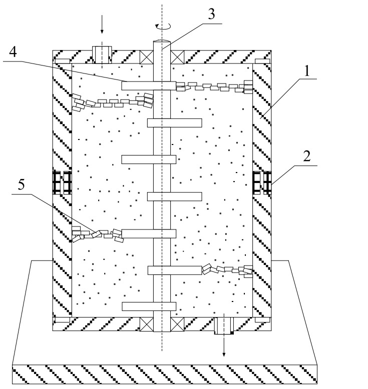
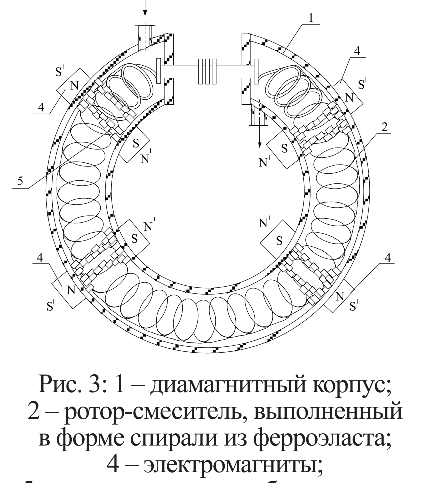
В настоящее время разработаны конструкции ЭММ и ЭМС, представляющие предмет изобретения (таблица) [16, 17].

Так, выполнение лопастей в форме колец из ферроэласта, неподвижно закрепленных на вращающемся цилиндрическом роторе со стороны их внутренней поверхности и со смещением по вертикали емкости относительно друг друга на 90° (таблица, рис. 2), способствует (наряду с другими признаками) проведению в одном аппарате совмещенных процессов перемешивания и измельчения продуктов. Кольца, выполненные из ферроэласта – материала с высокими ферромагнитными, прочностными и эластичными свойствами, под действием сил электромагнитного поля способны непрерывно изменять свою форму и толщину, что вызывает повышение эффективности

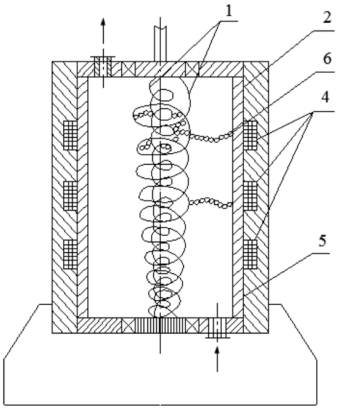
процессов помола и перемешивания за счет деформации и турбулизации потока частиц продукта и создания дополнительных силовых контактов между размольными элементами по всему объему рабочей камеры измельчителя. Перемешивающий орган, представляющий собой спирали из пластин ферроэласта с уменьшающимися к оси емкости длинами, шагами и средними диаметрами, использован в устройстве для перемешивания и измельчения материалов различного целевого назначения (таблица, рис. 3). В сочетании с другими новыми признаками в устройстве обеспечивается разность окружных скоростей между элементами спиралей и поверхностью емкости, способствующая более интенсивному разрушению и образованию структурных групп из размольных элементов и таким образом введению дополнительных силовых воздействий на частицы обрабатываемого продукта.

В ЭММА третьей группы, предназначенной для диспергирования частиц высокой прочности в дисперсионной среде при одновременной гомогенизации и интенсивном перемешивании продукта, использован способ обработки материала в тонком слое (таблица, рис. 4). Данное конструктивное исполнение ЭММА с введением лопасти из ферроэласта способствует увеличению подвижности размольных элементов за счет более интенсивного разрушения и образования контактных взаимодействий между рабочими органами аппарата. Достижению указанной цели также способствует введение в конструкцию аппарата дополнительных пар полюсов с чередующейся полярностью и изменяющейся по ходу движения продукта силой тока в ОУ.

Электромагнитные механоактиваторы (ЭММА) и электромагнитные смесители (СМС) с рабочими органами из ферроэласта

Свидетельство РФ № 653	Однороторный, коаксиальный, униполярный, с секционированной ОУ, однокамерный, с механическим смещением, импульсный, снабжен системой автоматического управления полярности и скважности посыла импульсов, вертикального исполнения	Резание, средне-тонкий помол и перемешивание продуктов различной консистенции в пищевой, микробиологической и с.х. промышленностях	 Рис. 2: 1 – стержни секционированного корпуса; 2 – секционированная ОУ; 3 – ротор; 4 – кольца-смесители из ферроэласта; 5 – размольные тела в форме правильных призм удлиненной формы
Патент РФ № 2043727	Однороторный, многополярный, 4-катушечный, 4-камерный, с механической энергией смещения, импульсный, снабжен коммутатором для переключения полярности полюсов электромагнитов	Тонкое измельчение дисперсной фазы в дисперсионной среде, перемешивание и гомогенизация жидких шоколадных масс и жировой глазури в кондитерском производстве, а также лекарственных препаратов в фармацевтической промышленности. Приготовление продуктов детского питания	 Рис. 3: 1 – диамагнитный корпус; 2 – ротор-смеситель, выполненный в форме спирали из ферроэласта; 4 – электромагниты; 5 – цилиндрические рабочие органы

Окончание таблицы

Патент РФ № 2045194	Двухроторный, коаксиальный, многополярный, 3-катушечный, однокамерный, с механическим смещением, импульсный, вертикального исполнения снабжен автоматической системой управления поочередного включения электромагнитов	Тонкое измельчение, перемешивание и гомогенизация жидких и полужидких дисперсных систем, предназначенных для приготовления продуктов шоколадного производства, продуктов детского питания и лекарственных препаратов	 Рис. 4: 1 – спирали из ферроэласта (роторы); 2 – диамагнитный корпус; 3 – С-обратный магнитопровод; 4 – обмотка управления; 5 – диамагнитный стакан; 6 – сферические размольные элементы

Заключение

В результате исследований установлено, что повышению надежности работы аппаратов с магнитоожиженным слоем и интенсификации процессов измельчения и перемешивания материалов способствует внедрение в конструктивное исполнение ЭММА и ЭМС рабочих органов и лопастей из ферроэласта – материала, обеспечивающего использование ферромагнитной составляющей рабочего объема в «связанном» состоянии.

Список литературы

1. Беззубцева М.М., Криштопа Н.Ю. Классификация электромагнитных измельчителей (ЭМИПТ). В сборнике: Проблемы аграрной науки на современном этапе. Сборник научных трудов: к 100-летию университета. Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 140–153.

2. Беззубцева М.М., Волков В.С., Ружьев В.А. Классификация электромагнитных мельниц // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 9. С. 103–104.

3. Беззубцева М.М., Волков В.С. Классификация электромагнитных механоактиваторов по технологическому назначению // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8–1. – С. 25–27.

4. Беззубцева М.М., Волков В.С. Электромагнитные мешалки. Теория и технологические возможности. – Saarbrucken, 2013.

5. Беззубцева М.М., Волков В.С., Обухов К.Н., Котов А.В. Прикладная теория электромагнитной механоактивации (монография) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2–1. – С. 101–102.

6. Беззубцева М.М., Волков В.С.Теоретические исследования электромагнитного способа измельчения материалов (монография) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. –№ 2–1. – С. 68–69.

7. Беззубцева М.М., Бороденков М.Н. Анализ направлений повышения энергоэффективности размольного оборудования // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 9. – С. 85–86.

8. Беззубцева М.М., Волков В.С., Загаевски Н.Н. Исследование процесса электромагнитной механоактивации (ЭММА) строительных смесей / В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. Редколлегия: Н.Б. Алати, А.И. Анисимов, М.А. Арефьев, С.М. Бычкова, Ф.Ф. Ганусевич, Г.А. Ефимова, В.Н. Карпов, А.П. Картошкин, М.В. Москалев, М.А. Новиков, Г.С. Осипова, Н.В. Пристач, Д.А. Шишов; главный редактор: В.А. Ефимов, заместитель главного редактора: В.А. Смелик. – 2015. – С. 435–438.

9. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. К вопросу исследования процесса электромагнитной механоактивации пищевого сельскохозяйственного сырья // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1–2. – С. 232–234.

10. Беззубцева М.М., Ружьев В.А., Дзюба А.М. Исследование процесса перемешивания сыпучих материалов в электромагнитных мешалках // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11 (часть 3). – С. 116–117.

11. Беззубцева М.М., Назаров И.Н. Исследование электромагнитного способа оценки степени загрязненности технологических сред примесями // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 17. – С. 240–246.

12. Беззубцева М.М., Криштопа Н.Ю., Михайлов В.Н. Исследование скоростных режимов работы электромагнитного измельчителя постоянного тока. В сборнике: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Сборник научных трудов. Редакционная коллегия: М.А. Новиков, Л.В. Тишкин, Б.И. Вагин, Е.И. Давидсон, В.В. Калюга. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 17–21.

13. Беззубцева М.М., Волков В.С. К расчету энергоэффективных режимов работы механоактиваторов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9–1. – С. 9–13.

14. Беззубцева М.М., Обухов К.Н. К вопросу исследования диспергирующих нагрузок в электромагнитных механоактиваторах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8–5. – С. 847–851.

15. Беззубцева М.М., Волков В.С. Исследование физико-механических процессов в магнитоожиженном слое феррочастиц // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 1–1. – С. 13–17.

16. Беззубцева М.М. К вопросу интенсификации процесса перемешивания продукта в аппаратах с магнитоожиженным слоем ферротел // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8–3. – С. 135–136.

17. Беззубцева М.М., Волков В.С. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения (монография) //Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5–1. – С. 182.

18. Пуговкин П.Р., Беззубцева М.М. Модель образования сцепляющего усилия в ЭПМ // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 1987. – № 10. – С. 91.

УДК 004.75

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОГОВОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МНОГОФИЛИАЛЬНОЙ КОМПАНИИ

Борисов М.Л., Дадашев Б.Э., Плаунов В.С., Тиморшина Ф.Х.

ООО «ТАНАИС Ритейл», Москва, e-mail: b.dadashev@tanais.ru

В данной статье рассмотрены вопросы технологии внедрения системы электронного документооборота «DIRECTUM» (СЭД «DIRECTUM») в крупной многофилиальной компании «Славянка» с территориально-распределенной топологией. В рамках проекта была осуществлена автоматизация договорной деятельности компании, обеспечившая поддержку полного жизненного цикла управления документами на базе технологии Docflow, а также организацию и контроль бизнес-процессов на основе технологии Workflow. Были решены специфические задачи, связанные с организацией территориально удаленного доступа и взаимодействия сотрудников, обеспечением сквозных процессов компании с встроенными механизмами для автоматизации договорной деятельности. СЭД «DIRECTUM» стала основой для создания единого информационного пространства в масштабах всей компании и позволила максимально эффективно вписать бизнес-процессы в новую информационную среду. В целом автоматизация договорной деятельности в ОАО «Славянка» существенно повысила уровень оперативности создания и получения соответствующей учетно-аналитической информации и принятия эффективных управленческих решений.

Ключевые слова: документооборот, СЭД «DIRECTUM», автоматизация, бизнес-процесс

AUTOMATION OF CONTRACT ACTIVITY IN THE MULTIDIVISIONAL COMPANY

Borisov M.L., Dadashev B.E., Plaunov V.S., Timorshina F.H.

LLC «TANAIS Retail», Moscow, e-mail: b.dadashev@tanais.ru

The article describes technology issues of implementation the electronic document management system «DIRECTUM» (EDMS «DIRECTUM») in a large multidivisional company «Slavyanka» with geographically distributed topology. The project implementation were automated contract work of the company, to provide support for the full life cycle of document management based on technology Docflow, as well as the organization and control of business processes based on technology Workflow. We have been solved specific problems related to the organization of territorially remote access and collaboration of employees, through the processes of software with built-in mechanisms for the automation contract activity. EDS «DIRECTUM» became the basis for the creation of a common information space across the company as efficiently as possible and allowed to enter the business processes in the new information environment. In general, the automation contract work in JSC «Slavyanka» greatly increased the level of efficiency of creating and producing the appropriate accounting and analytical information and make effective management decisions.

Keywords: document management, EDMS «DIRECTUM», automation, business process

Как известно, экономическая эффективность деятельности любого предприятия напрямую зависит от грамотного использования финансовых ресурсов. Оптимально решить такую задачу позволяет сбалансированная система движения финансовых потоков, основным рычагом управления которой является договорная деятельность. Согласование договоров всегда является одной из наиболее длительных и сложных процедур в компании, и отсутствие средств автоматизации этого процесса затрудняет не только операционную деятельность организации, но и усложняет отчетность перед фискальными органами.

Вместе с тем, сложная корпоративная структура крупных многофилиальных компаний с территориально-распределенной топологией обуславливает трудности в работе с корпоративной информацией: большой, постоянно растущий объем документов, появление новых партнеров, необходимость постоянного взаимодействия сотрудников удаленных филиалов и обеспечение выполнения сквозных процессов. Таким образом, необходимы масштабные решения, поддерживающие сложные распределенные бизнес-процессы, ориентированные на построение эффективного механизма управления договорной деятельностью компании.

Открытое акционерное общество (ОАО) «Славянка» – крупнейшее предприятие России в сфере жилищно-коммунального хозяйства с сетью более 50 филиалов. Основное направление деятельности компании – управление специализированным жилищным фондом Министерства обороны РФ, эксплуатационное содержание и комплексное обслуживание казарменно-жилищного фонда и сетей водоснабжения военных городков. Интенсивное развитие бизнеса, появление множества новых партнеров и заказчиков повлекли за собой усложнение бизнес-процессов ОАО «Славянка» и увеличение объема обрабатываемых документов. Таким образом, для автоматизации делопроизводства и договорных процессов руководство компании взяло курс на внедрение ECM-системы (Enterprise Content

Management) [5], и решить эти задачи было призвано внедрение системы электронного документооборота (СЭД) «DIRECTUM» [4, 5]. Внедрение реализовывалось группой специалистов компании «ТАНАИС», при этом описание и регламентирование процессов осуществлялись совместно с сотрудниками компании «Славянка», а непосредственно вопросами автоматизации занимались специалисты «ТАНАИС», в результате чего удалось максимально эффективно вписать бизнес-процессы в новую информационную среду [1, 2].

Реализация проекта. Автоматизация договорной деятельности была реализована на базе модулей «Управление электронными документами», «Управление деловыми процессами» и «Управление договорами» системы «DIRECTUM» и охватила все соответствующие процессы центрального офиса и филиалов.

В системе «DIRECTUM» под термином «электронный документ» подразумевается объект, состоящий из двух частей: из карточки и из текста. В карточке документа хранятся значения основных реквизитов документа, таких как наименование, дата, номер, автор. В тексте хранится содержимое документа, в качестве содержимого документа может выступать любая текстовая, графическая или звуковая информация.

Модуль «Управление электронными документами» поддерживает полный комплекс работ с электронными документами: создание и редактирование в форматах различных приложений, структурированное хранение; управление доступом, защита от изменений; атрибутивный и полнотекстовый поиски; создание нескольких версий одного и того же документа (различные форматы – DOC, PDF); механизм связывания документов, позволяющий в дальнейшем получить быстрый доступ к документам по одной теме; создание теневых копий, позволяющее вернуть некорректно измененный или удаленный документ; разграничение прав доступа к каждому документу (просмотр, редактирование, полный доступ, отсутствие доступа); хранение истории работы с документацией.

Учитывая централизованный характер хранения информации с множественным доступом большого количества пользователей центрального офиса и филиалов, одной из важнейших задач, стоявшей при реализации системы «DIRECTUM» в компании «Славянки», была реализация механизмов обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа.

В СЭД «DIRECTUM» для хранения структурированной информации используется множество справочников, представляющих собой списки записей, состоящие в свою очередь из полей, идентифицирующие непосредственно запись в справочнике. Как и для всех объектов системы «DIRECTUM» значения реквизитов справочников хранятся в карточках, и из карточек выполняются основные действия с ними, причем система позволяет разграничивать права доступа к справочникам, отслеживать историю действий с записями справочника и формировать отчеты по данным конкретного справочника.

Все справочники, задействованные в договорной деятельности, можно условно разбить на две группы: служебные и пользовательские. Большинство служебных справочников (напр., ***«Наши организации», «Подразделения», «Организации», «Пользователи», «Группы пользователей», «Работники»***) входят в стандартную поставку системы и наполняются соответствующими записями, в то время как другие справочники (как напр., ***«Виды электронных документов», «Виды жизненных циклов»***, ***«Виды задач», «Роли», «Типовые маршруты»***) были модифицированы или созданы в процессе внедрения (как напр. ***«Состояние договорного документа», «Профильные подразделения», «Филиалы», «Виды деятельности»***).

В рамках реализации договорного процесса наиболее важными являются пользовательские справочники – ***справочник «Договоры» и справочник «Заявки». Справочник «Договоры»*** (реестр договоров) был существенно модифицирован и содержит в себе всю информацию о зарегистрированных договорах и дополнительных соглашениях (ДС) к основным договорам. Одна запись справочника соответствует одному договору, пакет документов привязывается к записи справочника соответствующего договора, ДС в свою очередь связывается с карточкой основного договора (рис. 1). Таким образом, вся информация, связанная с договорными документами, накапливается и доступна в едином хранилище. Нетрудно заметить, что большинство названий полей карточки договора идентично названию служебных справочников, и значения этих полей формируются соответственно из записей этих служебных справочников.

Пользовательский ***справочник «Заявки»*** был разработан на этапе внедрения и содержит реестр заявок на закупку/поставку (по основному договору) и заявок на изменение (по дополнительному соглашению к основному договору закупки/поставки), каждая из которых представляет собой

запись, содержащую в себе всю информацию об инициированном процессе и сопутствующие вложения в рамках этого процесса, информативно отраженную в карточке (рис. 2). Собственно говоря, заявка – это именованный информационный объект, посредством которого пользователь-инициатор формирует своеобразный контейнер с документами и запускает конкретный деловой (договорной) процесс.

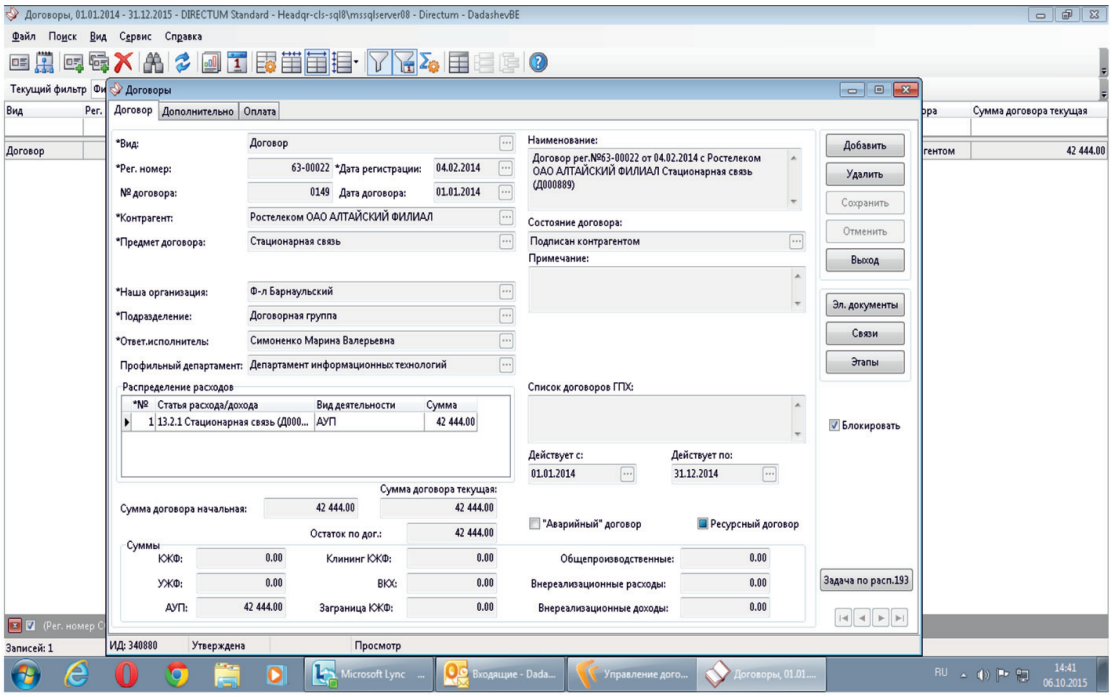


Рис. 1. Карточка договора

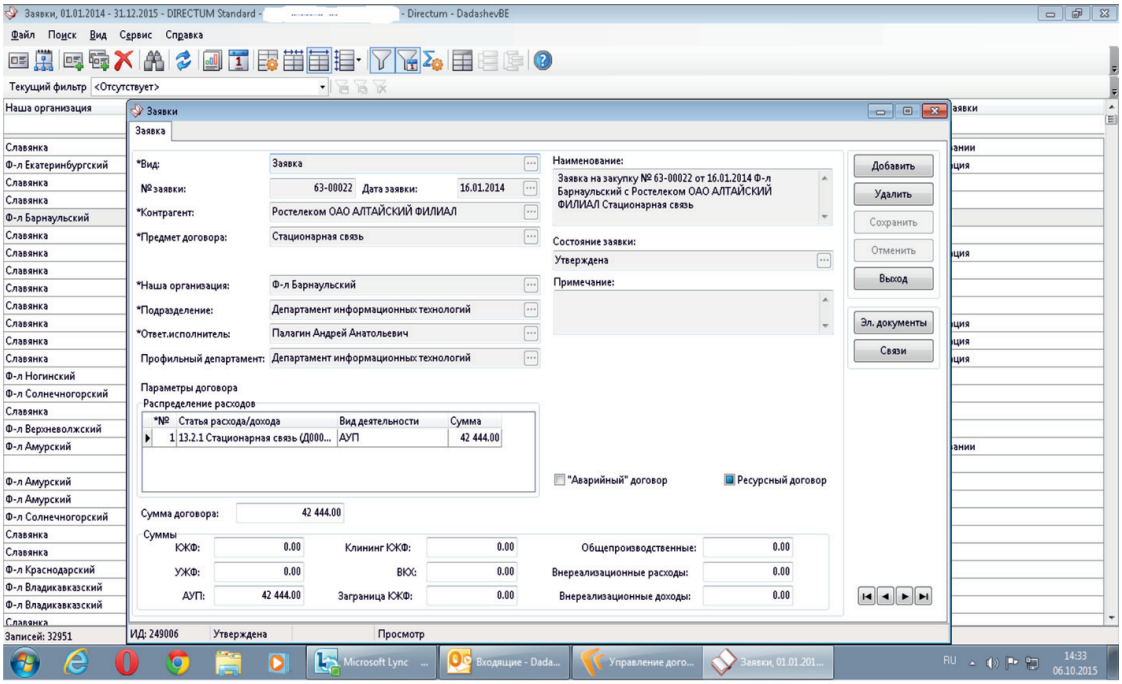


Рис. 2. Карточка заявки

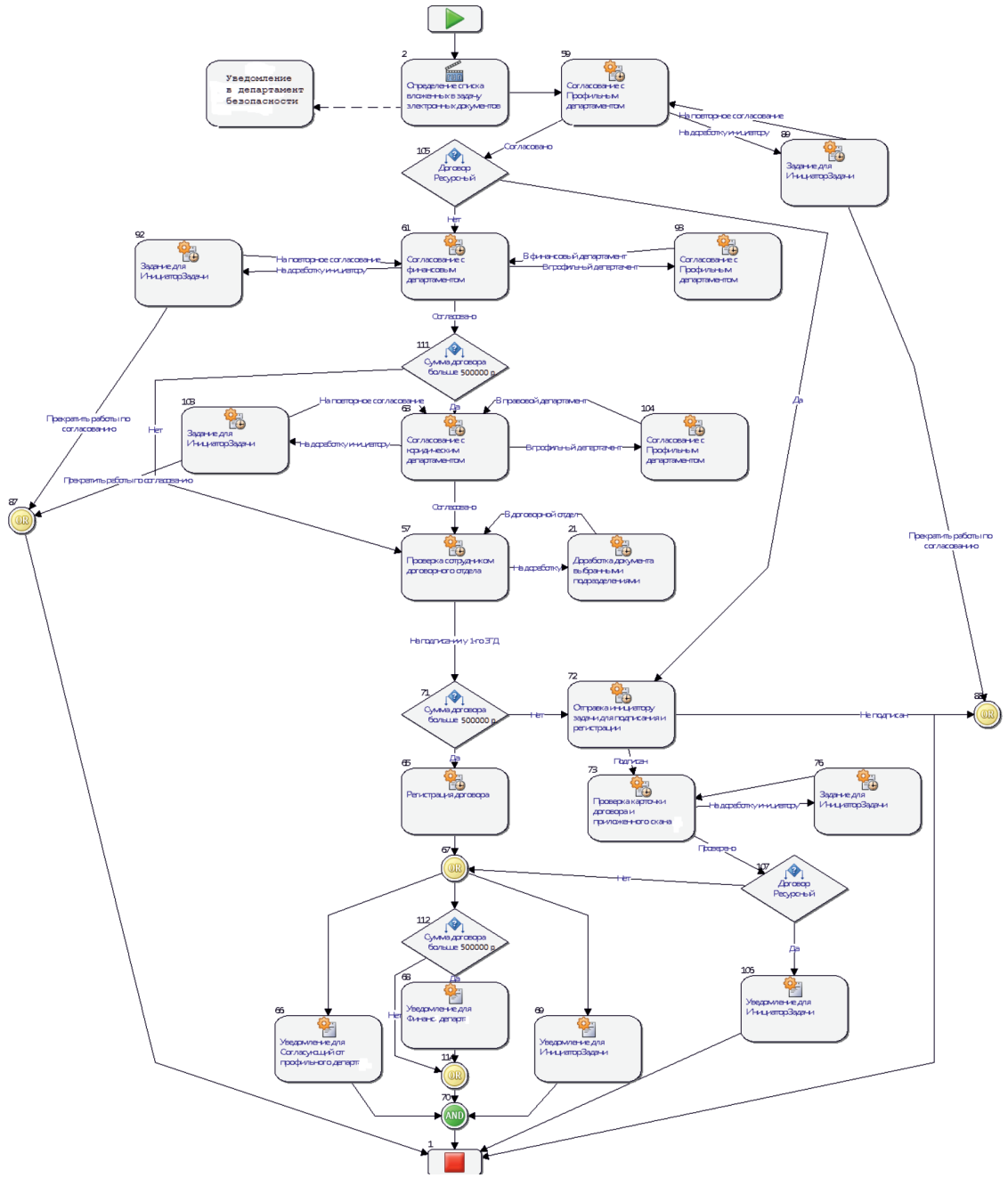


Рис. 3. Схема маршрута согласования договорных документов

Модуль «Управление деловыми процессами» автоматизирует процессы согласования и обработки электронных документов (Docflow), обеспечивает выдачу электронных задач/заданий и контроль их исполнения (Workflow). В системе «DIRECTUM» под терминами «задача» и «задание» подразумеваются объекты, предназначенные для автоматизации деловых процессов. В задаче описываются работы, которые необходимо выполнить, и задается порядок их выполнения: кто из пользователей и в какой последовательности будет выполнять работы, а также содержатся объекты вложения. В соответствии с установленным порядком пользователи в рамках задачи получают конкретные задания. Вся работа с задачами и заданиями ведется через соответствующие карточки.

Последовательность исполнения задачи определяется маршрутом, задаваемым

инициатором. Маршрут задачи может задаваться вручную либо с использованием типового маршрута. В процессе выполнения задачи на каждом этапе ее маршрута появляются задания или уведомления участникам процесса, либо выполняется заданный сценарий. При «ручном» назначении исполнителей инициатор самостоятельно формирует список исполнителей из пользователей системы. Для управления бизнес-процессами, подлежащими жесткой регламентации или часто повторяемыми, настраиваются жесткие типовые маршруты. С помощью типового маршрута автоматически задается список исполнителей, заполняются поля задачи, считывается информация из вложений и связанных объектов (задач, подзадач, электронных документов, справочников).

В рамках автоматизации бизнес-процессов договорной деятельности в компании «Славянка» были разработаны и реализованы следующие типовые маршруты: согласование договорных документов (в том числе: по договорам с суммой менее 500 000 руб.; по договорам с суммой более 500 000 руб.; по ресурсным договорам); согласование ДС; согласование аварийных договоров. На рис. 3 подробно представлена схема первого из перечисленных маршрутов, включающего в себя реализацию бизнес-логики согласования 3 типов договоров, который, таким образом, является основным, наиболее часто используемым в договорном процессе компании «Славянка» и заслуживает подробного описания.

Участниками договорного процесса этого маршрута согласно назначенным ролям в ***справочнике «Роли»*** являются:

● ***Инициатор заявки*** – ответственный сотрудник по организации согласования заявки и пакета документов;

● ***Профильный департамент*** – руководитель (ответственный сотрудник) профильного департамента, принимает участие в рассмотрении заявки и пакета документов на предмет соответствия требованиям, принятым в компании, при необходимости создает техническое задание и пакет остальных необходимых документов;

● ***Департамент безопасности*** – сотрудник службы безопасности, проверяет контрагента на предмет благонадежности, является наблюдателем процесса, получает уведомление при старте маршрута, может в любой момент внести свои комментарии;

● ***Финансовый департамент*** – руководитель финансового отдела (ответственный сотрудник), согласовывает заявку по цене и стоимости договора согласно бюджету, отправляет ***Профильному департаменту*** на доработку в случае замечаний;

● ***Юридический департамент*** – руководитель правового отдела (ответственный сотрудник), корректирует или создает проект договора, согласовывает заявку, отправляет в ***Профильный департамент*** на доработку в случае замечаний;

● ***Договорной отдел*** – руководитель департамента (ответственный сотрудник), проводит окончательную проверку пакета документов, согласовывает Заявку, отправляет в ***Профильный департамент*** на доработку в случае замечаний. Перед передачей ***Первому заместителю генерального директора*** на утверждение распечатывает лист согласования и пакет договорных документов, забирает с подписания и отдает документы в Отдел закупок для проведения ТЗП в случае проведения торгов;

● ***Первый заместитель генерального директора*** – после согласования всеми рецензентами утверждает заявку и подписывает договорные документы.

В завершение маршрута система отправляет уведомление всем ответственным лицам о подписании договора. После окончательного утверждения договора в карточке документа фиксируются сроки действия договора, ответственные исполнители, сумма и т.д.

Для дополнительного контроля договоров в рамках модуля «Управление договорами» реализовано формирование множества сводных отчетов с возможностью анализа данных по всем договорам (в формируемые отчеты попадают данные согласно правам доступа текущего пользователя).

Выводы

В начале 2014 года СЭД «DIRECTUM» была введена в промышленную эксплуатацию, продолжает успешно функционировать и охватила все подразделения и филиалы компании «Славянка». В результате на сегодняшний день в системе работает более 8000 пользователей, количество выполненных задач с начала эксплуатации около 1,5 миллиона, общее количество документов в файловом хранилище более 1 млн, а количество договорных документов в реестре договоров насчитывает более 44 тысяч файлов.

Внедрение СЭД «DIRECTUM» позволило автоматизировать все этапы договорного процесса и решить следующие основные задачи:

● Ведение электронной базы договоров в едином реестре договоров с разграничением доступа пользователей;

● Автоматизированный контроль процесса оформления и согласования договоров;

● Формирование аналитической отчетности по договорной деятельности;

● Повышение скорости и качества обслуживания клиентов.

Таким образом, в целом автоматизация договорной деятельности в ОАО «Славянка» позволила существенно повысить уровень оперативности создания и получения соответствующей учетно-аналитической информации и принятия эффективных управленческих решений.

Список литературы

1. Борисов М.Л., Дадашев Б.Э., Плаунов В.С., Тиморшина Ф.Х. Опыт внедрения системы электронного документооборота «DIRECTUM» в сфере управления ЖКХ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10. – С. 774–778.

2. Опыт внедрения и сопровождения системы электронного документооборота Directum в компании «Славянка» // Интернет-издание «DOCFLOW». URL: http://www.docflow.ru/market/introductions/detail.php?ID=31078, 07.10.2015 (дата последнего обращения 23.11.2015).

3. Система электронного документооборота и управления взаимодействием DIRECTUM. Курс 332. «Использование базовых модулей системы DIRECTUM». Учебное пособие для пользователей. © Компания DIRECTUM, 2014 – 106 с.

4. Система электронного документооборота и управления взаимодействием DIRECTUM. Курс 337. «DIRECTUM. Использование модуля Управление». Учебное пособие для пользователей. © Компания DIRECTUM, 2014 – 34 с.

5. Ulrich Kampffmeyer. ECM Enterprise Content Management, Hamburg, 2006, ISBN 978-3-936534-09-8.

УДК 664, 648, 18, 579

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА АНАЛИЗА В КОЛИЧЕСТВЕННОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ СУММЫ СВОБОДНЫХ α-АМИНОКИСЛОТ

Гумеров Т.Ю., Фахразиева З.Р., Федотов С.А.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», Казань, e-mail: tt-timofei@mail.ru

Обеспечение безопасности продовольственного сырья, пищевых продуктов и готовых блюд – одно из основных направлений, определяющих здоровье населения. Правильно организованный и осуществленный технологический процесс приготовления блюд и изделий позволяет полностью исключить присутствие в готовых блюдах патогенных микроорганизмов, уменьшить содержание радионуклидов и нитратов, а также сохранить ценные белки, жиры и углеводы. Общественное питание является важным структурным элементом социальной инфраструктуры, роль общественного питания достаточно значима и направлена на выполнение главной функции – создание комплекса условий для развития экономики и обеспечения нормальной жизнедеятельности человека.

Ключевые слова: спектрофотометрия, аминокислоты, зерновое сырье

THE APPLICATION ANALYSIS SPECTROPHOTOMETRIC METHOD TO QUANTIFY THE SUM OF FREE α-AMINO ACIDS

Gumerov T.Y., Fahrazieva Z.R., Fedotov S.A.

FSGFEI HPE «Federal State Government-Funded Educational Institution of Higher Professional Education», Kazan national research technical university named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan, e-mail: tt-timofei@mail.ru

Safety of food raw materials, foodstuff and ready dishes – is one of the basic directions defining health of population. Correctly organised and carried technological process of dishes and products preparation allows to exclude completely presence of pathogenic microorganisms, to reduce the maintenance radionuclides and nitrates, and also to keep valuable fibers, fats and carbohydrates at ready dishes. Food is an important structural element of the social infrastructure, the role of public power is significant enough and is aimed at the main function – the creation of a set of conditions for economic development and maintenance of normal human life.

Keywords: spectrophotometry, amino acids, grain raw materials

Питание, как процесс употребления пищи удовлетворяет самую насущную потребность человека, выступает необходимым условием существования людей, их общественной и трудовой деятельности. Общественное питание в своих коллективно организованных формах является важнейшим фактором и механизмом реализации социальной политики [7].

Целью работы являлось адаптировать спектрофотометрический метод для количественного определения α-аминокислот в зерновом сырье на основе исследования спектральных характеристик продуктов нингидроновой реакции.

Исходя из цели, были сформулированы следующие задачи:

– адаптировать метод спектрофотометрии и изучить спектральные характеристики в видимой и УФ-области оптической плотности водных растворов экстрактов зернового сырья;

– определить количественный состав заменимых и незаменимых аминокислот с применением 0,2 % раствора нингидрина;

– оптимизировать условия проведения кислотного гидролиза экстрактов образцов с целью повышения выхода суммы α-аминокислот из зернового сырья;

– изучить влияние продолжительности гидролиза на выход суммы α-аминокислот;

– изучить влияние балластных веществ на содержание суммы α-аминокислот в зерновом сырье после гидролиза (в оптимизированных условиях).

На начальном этапе эксперимента проводились исследования спектральных характеристик продуктов реакции α-аминокислот с 0,2 % раствором нингидрина в воде.

В качестве исследуемых образцов было подобрано зерновое сырье, выращенное в различных районах Республики Татарстан. Данные исследования проводились с целью выявления наиболее ценного зернового сырья в зависимости от географического места расположения, климатических условияй и метеорологических особенностей выращивания зерна. Кроме того, выявление генетических особенностей различных сортов зерна и влияние внешних условий при выращивании (одинаковые условия возделывания, дозы и соотношение удобрений, применение различных препа-

ратов, условия, влияющие в значительной степени на биохимический состав). В работе рассмотрено 10 образцов со следующим обозначением: *О-1; О-2; О-3; О-4; О-5; О-6; О-7; О-8; О-9* и *О-10*. Каждый образец отличается внешними признаками, формой, цветом, размером, а также районом выращивания и периодом созревания [8].

Изучение спектральных характеристик проводилось на спектрофотометре ПЭ-5300 ВИ в лаборатории биохимического анализа кафедры ТПП КНИТУ. Зерновое сырье (образцы) подверглось экстрагированию с получением водной эмульсии [1].

В результате исследования водных растворов образцов на спектрофотометре были получены следующие результаты в виде спектров поглощения оптической плотности (рис. 1).

В результате эксперимента установлено, что для всех исследуемых образцов зерновых культур характерны четыре максимума поглощения, два из которых находятся в УФ-области, в интервале 220–240 и 250–260 нм, и два – в видимой области, в диапазоне 380–400 и 560–580 нм. Данная закономерность наблюдается для всех исследуемых образцов и объясняется наличием первичных аминогрупп α-аминокислот в структуре зернового сырья.

Таким образом, большинство продуктов реакции α-аминокислот с раствором нингидрина в воде характеризуется единым максимумом поглощения при длине волны 400 нм, что обусловливает целесообразность использования данной длины волны в качестве аналитической (табл. 1) [2].

В работе [5] установлено, что водный раствор нингидрина имеет интенсивное поглощение в диапазоне длин волн 220 до 330 нм, но совершенно не поглощает в диапазоне длин волн 400–600 нм. Поэтому целесообразно проводить спектрофотометрические исследования продуктов реакции с 0,2 % водным раствором нингидрина в видимой области спектра.

Далее в работе было определено количественное содержание аминокислот в исследуемых образцах в соответствие с методикой [8]. Данная реакция впервые была открыта Руманом. Позднее установлено, что нингидрин специфичен к алифатическим или алициклическим первичным аминогруппам. Вторичные, третичные и четвертичные амины, амиды и амино-замещенные ароматические соединения дают слабую реакцию или не дают вовсе. Исключение – пролин, который образует с нингидрином окраску желтого цвета, как считают некоторые исследователи, благодаря раскрытию цикла.

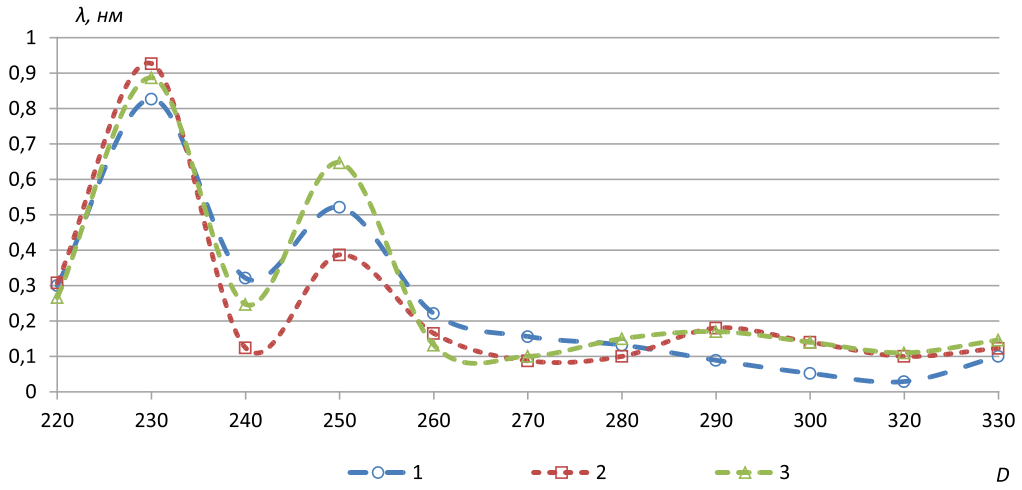


Рис. 1. УФ-область спектра продуктов взаимодействия экстракта зерновых культур с 0,2 % раствором нингидрина в воде: где D – оптическая плотность, λ – длина волны, нм

Таблица 1

Характеристика спектров поглощения продуктов реакции α-аминокислот с 0,2 % раствором нингидрина

Максимум поглощения, нм	Образец									
	О-1	О-2	О-3	О-4	О-5	О-6	О-7	О-8	О-9	О-10
Видимая область	400,56	400,56	400,47	399,56	400,53	400,65	400,65	400,56	400,78	400,49
УФ-область	230,25	230,25	230,25	230,25	230,34	230,25	230,25	230,31	230,33	230,37

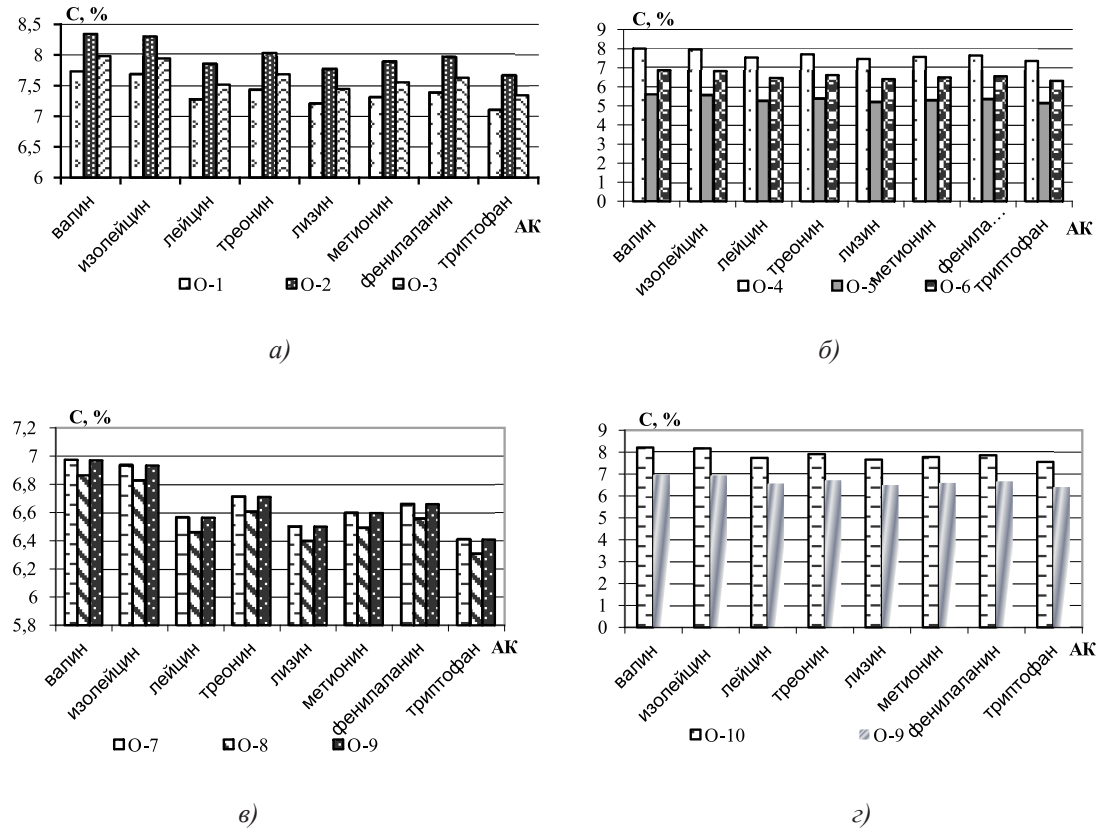


Рис. 2. Количественное содержание незаменимых α-аминокислот в образцах:
а) образцы О-1; О-2; О-3; б) образцы О-4; О-5; О-6; в) образцы О-7; О-8; г) образцы О-9; О-10

Свободные α-аминокислоты дают синефиолетовое окрашивание с нингидрином. На первой стадии реакции α-аминокислот с нингидрином образуются углерода диоксид, альдегид и устойчивое промежуточное соединение 2-аминоиндандион, участвующий в двух параллельных реакциях. В одной из них он реагирует с нингидрином до образования 2-гидроксииндандиона и 2-иминоиндандиона, которые, конденсируясь между собой, формируют дикетогидринденкетогидринамин. Во второй реакции 2-аминоиндандион в кислой среде подвергается гидролизу до аммиака и 2-гидроксииндандиона, последний, взаимодействуя с нингидрином, образует гидриндантин.

Далее, проводились исследования спектральных характеристик образцов с 0,2% водным раствором нингидрина после нагревания при температуре 100 °С в течение 15 мин. Для этого в исследуемых образцах, после проведения нингидриновой реакции, определяли оптимальные значения их оптических плотностей.

В водном извлечении зернового сырья аминокислоты содержатся как в свободном, так и в связанном состоянии (в составе пептидов и белков). С целью повышения выхода суммы аминокислот из зернового экстракта в работе были оптимизированы условия проведения кислотного гидролиза.

В качестве гидролизующего агента был использован раствор хлороводородной кислоты, обеспечивающий достаточно полное расщепление белков и пептидов водного экстракта до α-аминокислот. Кроме того, получаемые гидролизаты характеризуются высокой стабильностью, уменьшается вероятность их микробной контаминации, что является важным фактором при подготовке образцов к анализу.

На следующем этапе исследования был изучен аминокислотный состав зернового сырья после кислотного гидролиза. Следует отметить, что несмотря на высокий выход α-аминокислот, проведение кислотного гидролиза в данных условиях связано с воздействием повышенного давления на сырье, сложным аппаратурным оформлением процесса, а также со значительными временными затратами при подготовке гидролизата (более 20 ч), что ограничивает использование данной технологии в условиях

промышленного производства. На этом основании целью являлось оптимизировать условия кислотного гидролиза для повышения выхода аминокислот из сырья и разработать доступную методику. К 5 г зернового сырья добавляли 35 мл воды и оставляли на 30 мин. Далее к сырью добавляли 65 мл раствора хлороводородной кислоты в концентрации от 0,5 М до 5 М и проводили гидролиз при температуре 80–90 °С в течении 2 ч. Затем гидролизат отделяли фильтрованием, а сырье для его более полного истощения четырехкратно экстрагировали водой (в соотношении 1:6) по 30 мин в аналогичном температурном режиме. Полученные извлечения фильтровали и объединяли с гидролизатом.

К объединенному гидролизату добавляли натрий гидрокарбонат до нейтральной реакции, переносили в мерную колбу вместимостью 250 мл и доводили водой до метки. В результате кислотного гидролиза образуется комплекс балластных веществ (в том числе и продукты частичного гидролиза ВМС), снижающих качество готового продукта. Для очистки от данных веществ, к 25 мл гидролизата добавляли трехкратный объем 96 % этанола и оставляли в течение 10–12 ч при температуре 3–4 °С. Образующийся осадок отделяли центрифугированием, после чего извлечение сгущали до полного удаления этанола, переносили в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили водой до метки.

Таблица 2

Влияние регулируемых факторов кислотного гидролиза на выход суммы α-аминокислот зернового сырья

№ п/п	Концентрация раствора *HCl*, М	Время гидролиза, ч	Выход суммы АК, %
1	0,5	1	77,2
		3	79,1
		6	80,4
		9	82,2
2	1,0	1	84,3
		3	87,1
		6	94,7
		9	91,6
3	1,5	1	88,4
		3	73,5
		6	74,2
		9	79,5
4	2,0	1	81,4
		3	82,1
		6	87,3
		9	67,1
5	2,5	1	85,8
		3	86,4
		6	86,3
		9	85,1
6	3,0	1	71,2
		3	76,3
		6	73,1
		9	72,8
7	3,5	1	67,4
		3	66,2
		6	65,3
		9	68,1
8	4,0	1	66,3
		3	68,5
		6	67,3
		9	65,1
9	5,0	1	58,2
		3	59,3
		6	57,4
		9	57,1

Далее проводилась нингидриновая реакция. Установлено, что гидролиз зернового сырья 1 М раствором хлороводородной кислоты обеспечивает наиболее высокий выход суммы аминокислот – до 0,94 % в пересчете на конкретную аминокислоту (рис. 2).

Как видно из рисунков, количественное содержание незаменимых α-аминокислот в образцах незначительно варьируется, наиболее обогащенными можно выделить образцы *О-2*, *О-4*, и *О-10*, в которых количество незаменимых аминокислот на 20–30 % превышает остальные. Образец О-5 характеризуется наименьшими количественными характеристиками по всем незаменимым аминокислотам [3].

Анализ количественного содержания заменимых аминокислот показал следующие результаты: образцы *О-1, О-2, О-4* и *О-10* характеризуются наибольшим количественным содержанием заменимых аминокислот (8,91 %, 9,623 %, 9,228 % и 9,487 %), а образец *О-5* с наименьшим (6,465 %).

Данные результаты позволяют определить наиболее ценные сорта зерна для использования в технологической линии производства отдельных видов сырья и продукции. Наиболее ценные по аминокислотному составу образцы рекомендуется использовать для приготовления продукции диетического и функционального назначения, а менее ценные образцы – на производство кондитерских и макаронных изделий.

В следующей части эксперимента было изучено влияние продолжительности гидролиза на выход суммы аминокислот.

Кислотный гидролиз, 1 М HCl, проводился в интервале времени 1, 3, 6 и 9 часов. Установлено, что наибольший выход суммы аминокислот из зернового сырья наблюдается при продолжительности гидролиза в течение 6 часов. На нейтрализацию полученного извлечения израсходовано 5 г натрия гидрокарбоната [4]. Данные по оптимизации условий проведения кислотного гидролиза зернового сырья приведены в табл. 2.

Таким образом, в работе оптимизированы условия кислотного гидролиза: к 5 г зернового сырья (точная навеска), высушенного до воздушно-сухого состояния, добавляли 35 мл воды дистиллированной и оставляли на 30 мин для набухания. Затем к набухшему сырью добавляли 65 мл 1 М раствора хлороводородной кислоты и проводили гидролиз при температуре 80–90 °С в интервале до 9 часов.

С целью изучения влияния балластных веществ на содержание суммы α-аминокислот в зерновом сырье после гидролиза (в оптимизированных условиях) были приготовлены кислотные гидролизаты без очистки и с очисткой от балластных веществ с последующим проведением нингидриновой реакции. Результаты представлены на примере незаменимой аминокислоты α-валин (рис. 3).

Рис. 3. Содержание незаменимых аминокислот в образцах с центрифугированием и без

Таблица 3

Суммарное содержание α-аминокислот в зерновом сырье

Образцы	О-1	О-2	О-3	О-4	О-5	О-6	О-7	О-8	О-9	О-10
Содержание АК,%	14,8	10,06	15,32	15,35	10,76	13,18	13,38	13,17	13,38	15,76

По результатам диаграмм (по всем незаменимым аминокислотам) видно, что образцы подвергнувшиеся удалению балластных веществ методом центрифугирования, характеризуются содержанием незаменимых аминокислот на 1,5–2,7 % больше, чем в образцах без удаления балластных веществ. Так как исходное извлечение водного экстракта зернового сырья содержит вещества, реагирующие с нингидрином (а именно пептиды и белки), влияющие на изменение значений оптической плотности, может дать ошибку результат количественного содержания α-аминокислот. Поэтому для получения достоверных результатов, отражающих количественное содержание суммы α-аминокислот в растительном сырье, необходимо проводить доочистку от сопутствующих ВМС с помощью осаждения этанолом. Результаты количественного содержания суммы α-аминокислот в исследуемых образцах представлены в табл. 3.

Статистическая обработка метода количественного определения суммы α-аминокислот в зерновом сырье характеризуется достаточно высокой точностью определения и воспроизводимостью. Относительная ошибка результатов определения для всех образцов не превышает ± 3 %.

В результате эксперимента были оптимизированы методы определения α-аминокислот в зерновом сырье, определены количественные характеристики незаменимых и заменимых аминокислот, а также определено их общее содержание с целью выявления образцов наиболее подходящих в технологии производства отдельных видов пищевого сырья [5].

Выводы

В работе проведена адаптация и оптимизация спектрофотометрического метода в количественном анализе суммы свободных α-аминокислот зернового сырья. На основе исследования спектральных характеристик продуктов нингидроновой реакции подобраны условия проведения биохимических исследований водных экстрактов образцов:

– исследованы спектральные характеристики продуктов реакции α-аминокислот с 0,2 % раствором нингидрина в видимой и УФ-области излучения;

– установлено, что, спектры поглощения в видимой области характеризуются наличием двух максимумов в диапазонах длин волн 380–400 и 560–580 нм, а также исследована УФ- область спектра поглощения продуктов реакции с 0,2 % раствором нингидрина, где установлено наличие двух максимумов в диапазонах длин волн 220–240 и 250–260 нм;

– определено, что большинство продуктов реакции α-аминокислот с раствором нингидрина в воде характеризуется единым максимумом поглощения при длине волны 400 нм, что обусловливает целесообразность использования данной длины волны в качестве основной аналитической;

– с целью повышения выхода суммы α-аминокислот из зернового экстракта были оптимизированы условия проведения кислотного гидролиза при использовании 1 М раствора хлороводородной кислоты;

– оптимизированные условия проведения кислотного гидролиза повысили выход α-аминокислот из сырья до максимального показателя 94,7 %;

– установлено, что наибольший выход суммы α-аминокислот из зернового сырья наблюдается при продолжительности гидролиза в течение 6 часов;

– определено, что удаление балластных веществ в образцах методом центрифугирования приводит к увеличению точности определения содержания незаменимых аминокислот на 1,5–2,7 %.

Список литературы

1. Виноградов В.Ю. Экологические способы сжигания хозяйственных отходов / В.Ю. Виноградов, А.А. Сайфуллин, А.М. Загртдинов // Молодой ученый. – 2015. – № 12. 1(92). – 15 с.

2. Гумеров Т.Ю. Оценка качества различных сортов картофеля при их кулинарной обработке. / Т.Ю. Гумеров, О.А. Решетник // Вестник КГТУ. – 2011. – №16. – 178 с.

3. Гумеров Т.Ю. Изменение витаминного состава картофеля при различных способах кулинарной обработки. / Т.Ю. Гумеров, О.А. Решетник // Вестник КГТУ. – 2011. – № 17. – 134 с.

4. ГОСТ 7047-89. Витамины А, С, D, В1, В2 и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов. – Введ. 2001–01–90. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 56 с.

5. ГОСТ Р53104-2008. Услуги общественного питания: «Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания». – Введ. 2001–01–09. – М.: Изд-во Госстандарт России, 2008. – 35 с.

6. Мурашова С.Ю. Роль и место общественного питания в современной системе хозяйствования / С.Ю. Мурашова. – М: Колос, 2004. – 103 с.

7. Роева Н.Н. Лабораторный практикум по методам исследования свойств сырья и пищевых продуктов / Н.Н. Роева, Ю.А. Клячко, В.К. Кирничная. – М.: МГТА, 2000. – 156 с.

8. Симонян А.В. Использование нингидриновой реакции для количественного определения α-аминокислот в различных объектах: методические рекомендации / А.В. Симонян, Ю.С. Саламатов, Ю.С. Покровская. – Волгоград, 2007. – 106 с.

УДК 622.3.002.68

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАРЬЕРА КАЛИНИНГРАДСКОГО ЯНТАРНОГО КОМБИНАТА

[1,2]Деревяшкин И.В., [1,2]Кононенко Е.А., [1,2]Садыков А.А.

[1]МГМУ (МАМИ), Москва, e-mail: robotron-04@mail.ru;
[2]НИТУ МИСиС Горный институт, Москва,
e-mail: alkon393@yandex.ru, artur.aleksovich@gmail.com

В статье изложены основные направления совершенствования системы водоснабжения карьера Калининградского Янтарного комбината, путь их реализации и основные результаты, позволяющие исключить возможность размыва хвостохранилища и экологическую катастрофу, попадание не осветленной гидросмеси в Балтийское море и потери минеральных ресурсов месторождения. В работе предлагается исключение прямоточности схемы водоснабжения, использование воды карьерного водоотлива, обеспечение интенсификации и повышения эффективности работы гидромеханизации карьера. Обоснована концепция реконструкции Калининградского Янтарного комбината ввиду опасности экологической катастрофы, возникшей в результате складирования хвостов обогащения на берегу Балтийского моря и абразии его берегов. Рекомендованы две схемы водоснабжения, максимально использующие при этом существующие трубопроводы и оборудование для обеспечения работы гидрокомплекса карьера.

Ключевые слова: карьер, гидромеханизация, система водоснабжения, совершенствование, минеральные ресурсы, выработанное пространство карьера

QUARRY KALININGRAD AMBER COMBINE'S DIRECTIONS OF PERFECTION OF WATER SUPPLY SYSTEM

[1,2]Derevyashkin I.V., [1,2]Kononenko E.A., [1,2]Sadykov A.A.

[1]MSMU (MAMI), Moscow, e-mail: robotron-04@mail.ru;
[2]NUST MISiS Mining institute, Moscow, e-mail: alkon393@yandex.ru, artur.aleksovich@gmail.com

The article describes the main directions of improving the system of water supply career of Kaliningrad Amber combine, the way for their implementation and main results, allowing to eliminate the possibility of erosion of the tailings and the environmental catastrophe that hit unclarified slurry in the Baltic sea and the loss of mineral resources deposits. In the paper is offered the exception of the ramjet water supply schemes, water use quarry dewatering, providing intensification and improvement of the effectiveness of quarry's dredging. The concept of reconstruction of Kaliningrad Amber combine due to the risk of environmental disaster resulting from the storage of tailings on the shore of the Baltic sea and the abrasion of its banks. Recommended two water supply schemes making maximum use of existing pipelines and equipment to ensure operation of the hydropower complex career.

Keywords: open pit, dredging, water supply system, development, mineral resources, the mined-out space of a quarry

На карьере Калининградского янтарного комбината (КЯК) с целью добычи полезного ископаемого разрабатывается пласт «голубой земли». Для этого, как и при разработке вскрышных пород, применяется гидромеханизированная технология. Размыв пород производится гидромонитором. Гидросмесь, образовавшаяся в результате их размыва, самотеком по пульповодной канаве стекает в забойный зумпф. Далее землесос осуществляет ее транспортирование по трубам к месту назначения: вскрышную породу к месту гидроотвалообразования (намыву), а янтароносную – к обогатительной фабрике. После выделения янтаря хвосты обогащения по напорному трубопроводу транспортируются на берег Балтийского моря и укладываются в хвостохранилище. Под действием гравитации порода оседает, а осветленная вода сбрасывается в Балтийское море.

В опубликованных ранее статьях [1, 2] была обоснована концепция реконструкции предприятия ввиду опасности экологической катастрофы, возникшей в результате складирования хвостов обогащения на берегу Балтийского моря и абразии его берегов (рис. 1).

Одной из главных составляющих технического совершенствования является реконструкция системы водоснабжения [3, 4]. Существующая схема водоснабжения гидрокомплекса карьера КЯК представлена на рис. 2. Она имеет целый ряд недостатков [5].

Прямоточность схемы водоснабжения, т.е. забор воды из Балтийского моря и сброс отработанной воды после осветления гидросмеси при намыве пород. Подобные схемы в случае применения гидромеханизации при добыче полезных ископаемых открытым способом в нашей стране запрещены по условиям охраны окружающей среды и давно не применяются. КЯК в период нереста рыб простаивает (сокращение сезона, неритмичность работы и издержки) и производит ненужные выплаты как за потребление ресурса – воды, так и за её сброс после использования в технологических процессах.

Неиспользование воды карьерного водоотлива. Сравнительно большой приток вод карьерного водоотлива (порядка 24 тыс. м^3 в сутки) фактически сбрасывается без использования в интересах предприятия, при этом производятся выплаты за их утилизацию.

Местоположение хвостохранилища – в пляжной зоне Балтийского моря. Абразия, т.е. разрушение берега волнами и прибоем Балтийского моря, может привести к размыву дамб и замутнению воды мелкодисперсными частицами хвостов обогащения, произойдет экологическая катастрофа.

Насосное оборудование не обеспечивает возможность интенсификации и повышения эффективности работы гидромеханизации карьера. Сведения по работе гидромеханизации Приморского карьера свидетельствуют о сравнительно низкой производительности оборудования гидрокомплекса. Опыт эксплуатации подобного оборудования при разработке четвертичных вскрышных пород угольных разрезов в Кузбассе показывает, что резерв производительности установленного оборудования составляет не менее 20–25 % [1].

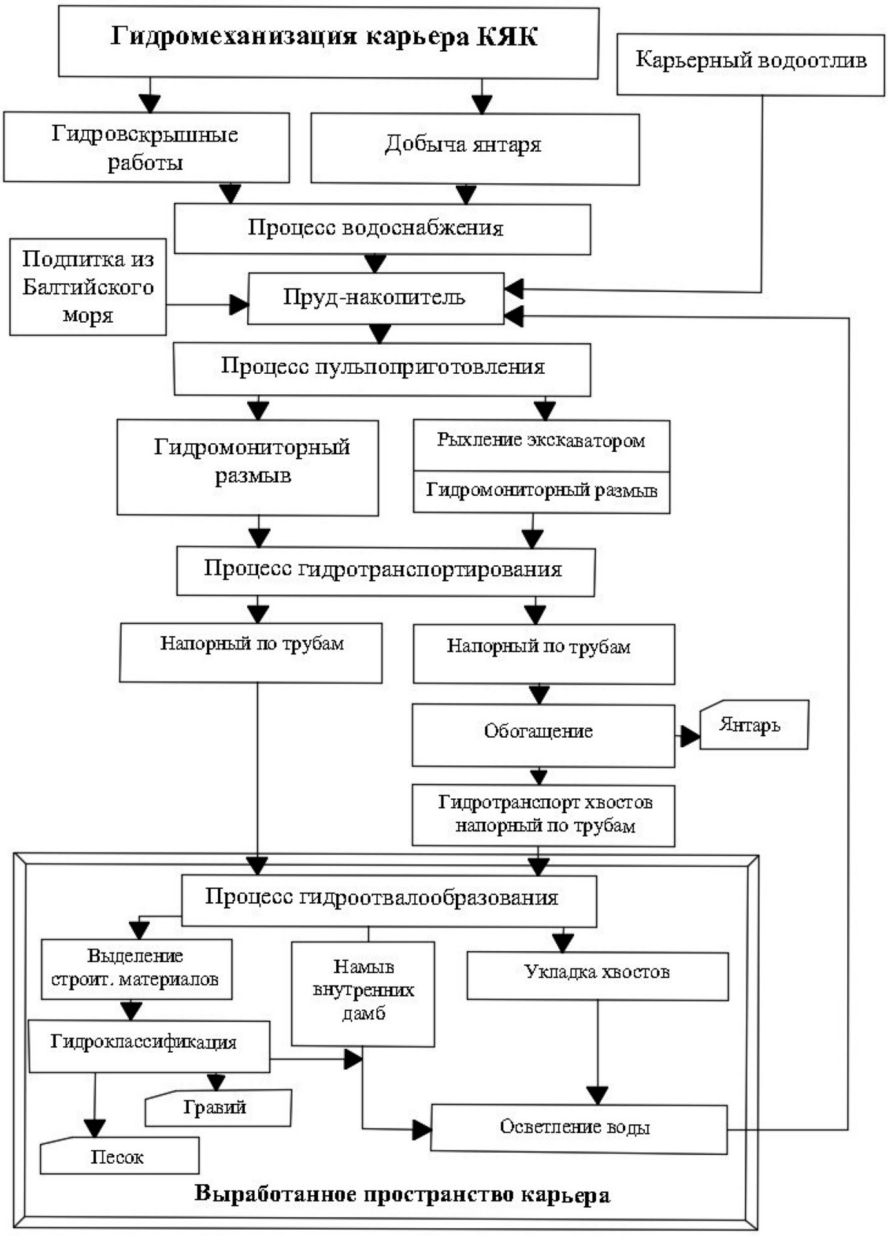


Рис. 1. Предлагаемая структура гидрокомплекса карьера КЯК

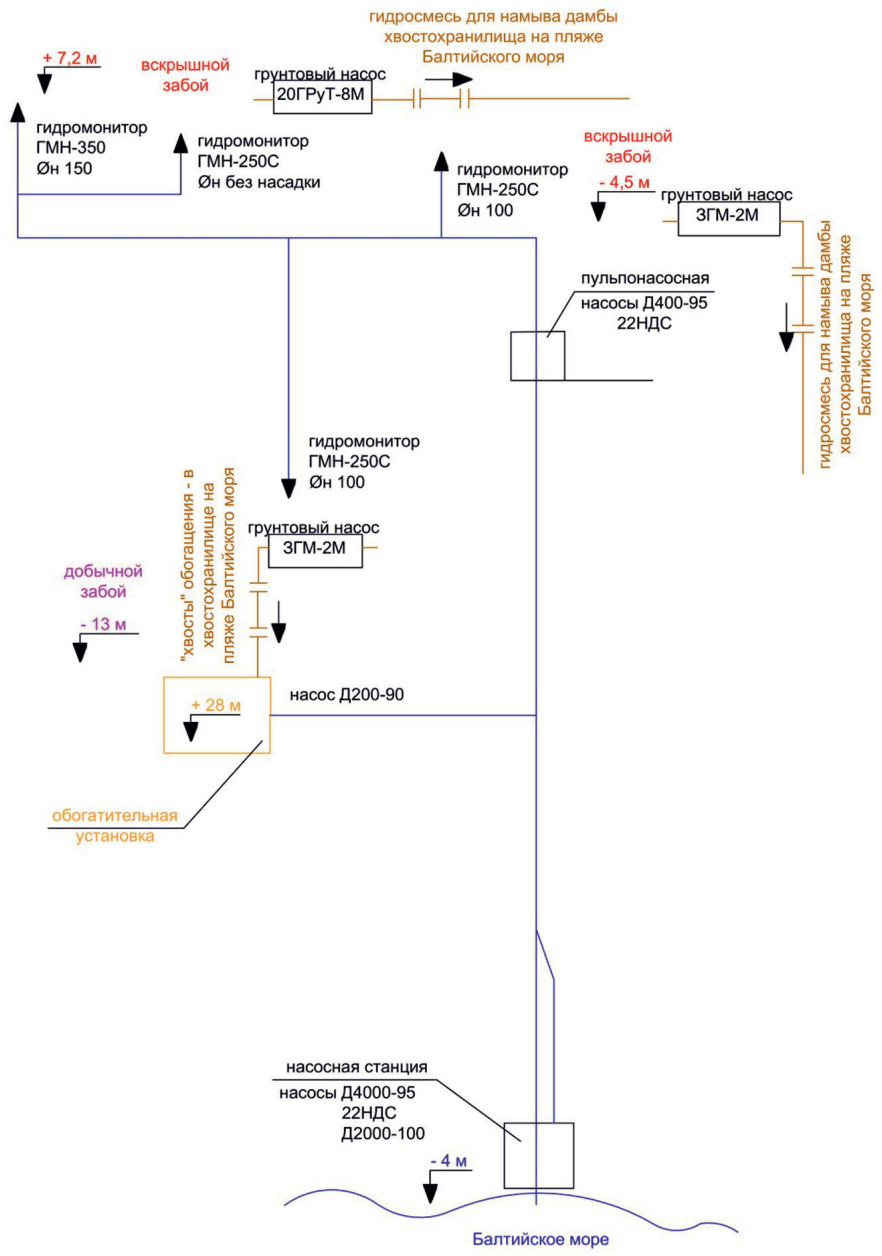


Рис. 2. Существующая схема водоснабжения гидрокомплекса карьера КЯК

Можно с уверенностью сказать, что существующая схема водоснабжения гидрокомплекса карьера КЯК во многом определяет экологический и экономический ущерб предприятия.

В 2007–2008 гг. с целью реконструкции существующей схемы водоснабжения за счет организации прудка-накопителя в соответствии с [3] были произведены расчеты по анализу режимов оборудования в горнотехнических условиях карьера КЯК и обеспечению баланса систем водоснабжения и гидротранспортирования. Они позволили определить все параметры системы водоснабжения, максимально используя при этом существующие трубопроводы и оборудование для обеспечения работы гидрокомплекса карьера. Были рекомендованы две схемы: для работы землесосных установок на вскрыше (20ГРуТ-8м) и на добыче (3ГМ-2М) в первую смену, а в третью смену – двух вскрышных землесосных установок (20ГРуТ-8м и 3ГМ-2М), которые приведены на рис. 3, а и 3, б [7, 8].

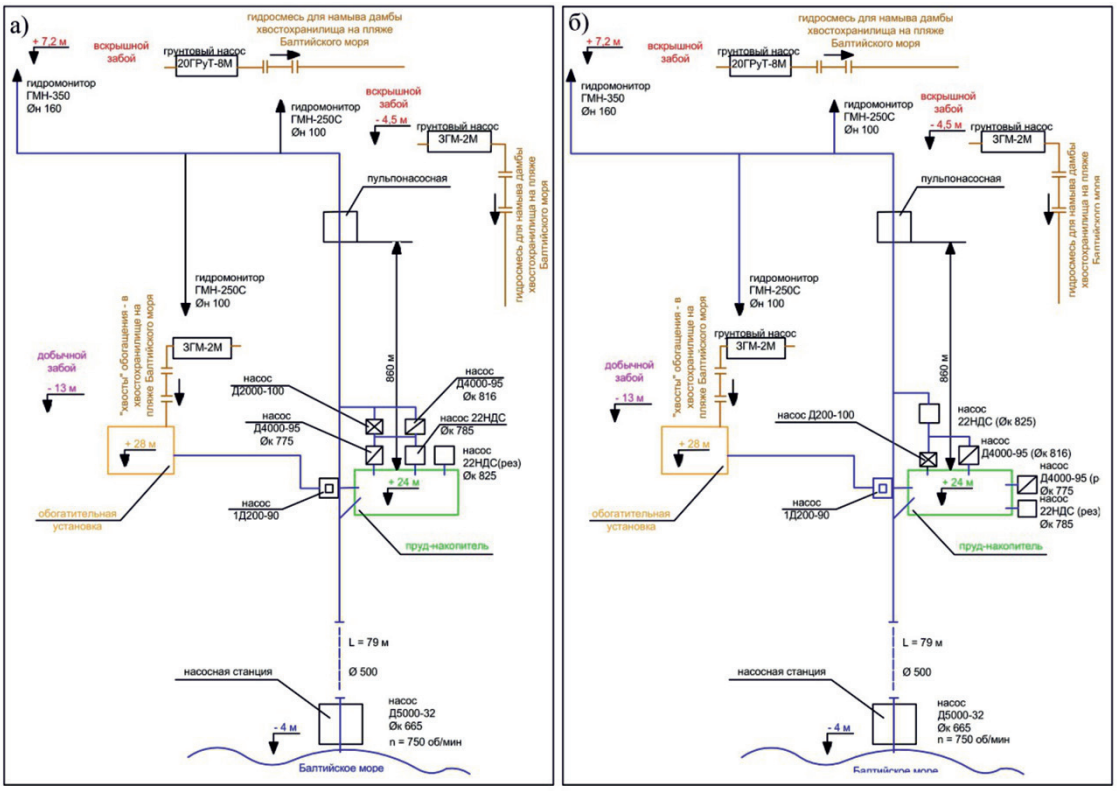


Рис. 3. а – схема водоснабжения при работе трех забоев единовременно,
б – схема водоснабжения при работе двух забоев единовременно

Рис. 4. Выработанное пространство карьера КЯК

В результате фактический напор воды перед гидромонитором мог быть увеличен с 1,2 МПа до 1,4÷1,6 МПа, что соответствовало бы требованиям существующих норм для пород IV и V групп [4, 9]. В результате реконструкции существующий удельный расход воды 11,2 $м^3/м^3$ должен снизиться до 8 $м^3/м^3$. По непонятным причинам это техническое решение реализовано не было.

В нынешней ситуации, когда существует угроза экологической катастрофы из-за складирования хвостов обогащения на пляже Балтийского моря и абразии его берегов, требуется объединить перенос хвостохранилища в выработанное пространство карьера и реконструкцию системы водоснабжения.

Выработанное пространство карьера в настоящее время составляет порядка 1000×2000 м (рис. 4) – этой площади вполне достаточно для размещения как хвостохранилища, так и внутреннего отвала вскрышных пород. Дамбы обвалования следует намывать из гидросмеси вскрышных пород, что само по себе сокращает затраты из-за уменьшения расстояния транспортирования гидросмеси и позволит окончательно избавиться от потерь янтаря, который находится во вскрышных породах. Учитывая рекомендации [1], вскрышные породы могут быть использованы и как сырье для производства строительных материалов: песка и гравия [6].

В процессе переукладки хвостов обогащения с берега Балтийского моря в новое экологически безопасное хвостохранилище значительно проще организовать выделение из них глауконита по технологии, которая в условиях Янтарного комбината была разработана и апробирована на опытно-промышленной установке еще 25 лет назад.

Таким образом, основными направлениями совершенствования системы водоснабжения карьера Калининградского Янтарного комбината являются:

– исключение прямоточности схемы водоснабжения;

– использование воды карьерного водоотлива;

– обеспечение интенсификации и повышения эффективности работы гидромеханизации карьера [10, 11].

Достижение вышеперечисленных направлений совершенствования системы водоснабжения возможно, на наш взгляд, только путем переноса места намыва вскрышных пород и хвостов обогащения в выработанное пространство. В таком случае может быть обеспечено:

– исключение экологической катастрофы из-за размыва дамб хвостохранилища в результате абразии берегов Балтийского моря;

– попадание неосветленной гидросмеси в Балтийское море;

– исключение потерь янтаря, находящегося во вскрыше;

– комплексное использование всех минеральных ресурсов месторождения;

– резкое сокращение штрафов и повышение экономической эффективности работы карьера.

Список литературы

1. Бессонов Е.А. Технология и механизация гидромеханизированных работ: Справочное пособие. – М.: Центр, 1999.

2. Бессонов Е.А. Энциклопедия гидромеханизированных работ. – М.: Изд-во «1989.ру», 2005.

3. Кононенко Е.А., Мишин Ю.М. Концепция реконструкции карьера Калининградского янтарного комбината. – М.: «Маркшейдерия и недропользовние». – 2013. – № 4. – С. 61–64.

4. Кононенко Е.А., Мишин Ю.М. Оценка эффективности технологических схем выделения строительных материалов из четвертичных вскрышных пород, разрабатываемых средствами гидромеханизации. – М., МГГУ, ГИАБ, 2009. – вып. 10. – С. 132–135.

5. Кононенко Е.А., Садыков А.А. Гидромеханизированная технология на карьере Калининградского Янтарного комбината. – М., МГГУ, ГИАБ, спец. вып. № 11 «Гидромеханизация», 2015. – С. 105–113.

6. Кононенко Е.А. Типизация схем систем водоснабжения и гидротранспортирования гидромониторно-землесосных комплексов на разрезах / Е.А. Кононенко, В.И. Шелоганов, В.В. Ермошкин, А.А. Романов А.А. – М., МГГУ, ГИАБ, 2009. – Вып. 11. – С. 183–193.

7. Литвин Ю.И. Особенности работы современных гидромониторно-землесосных комплексов при применении мощных гидромониторов // Сборник докладов VI съезда гидромеханизаторов России «Инновационная направленность гидромеханизации горных и строительных работ. 8–10 февраля 2012 г. – М.: Изд-во ООО «Центр инновационных технологий», 2012. – С. 180–187.

8. Протасов С.И. Влияние дисбаланса режимов работы оборудования системы гидротранспорта на эффективность работы гидромониторно-землесосного комплекса / С.И. Протасов, Ю.И. Литвин, Д.А. Поклонов // Материалы пятого Всероссийского съезда гидромеханизаторов. – М.: Изд-во ООО «Центр инновационных технологий», 2012. – С. 170–180.

9. Протасов С.И. Работа гидротранспортного оборудования при применении мощных гидромониторов / С.И. Протасов, Ю.И. Литвин // Маркшейдерия и недропользование. – 2012. – № 6(62). – С. 35–37.

10. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. – М., Недра,1982. – 338 с.

11. Шелоганов В.И., Кононенко Е.А. Насосные установки гидромеханизации. – М., МГГУ, 1999. – 83 с.

УДК 681.5.013

АДАПТИВНОЕ СУБОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДОМ МАНИПУЛЯЦИОННОГО РОБОТА

[1,2]Дыда А.А., [1,2]Оськин Д.А.

[1]Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: adyda@mail.ru, daoskin@mail.ru;
[2]Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, Владивосток

В работе рассмотрен подход к построению системы управления электроприводом манипуляционного робота, основанный на принципах теории систем с переменной структурой, оптимального управления и адаптации. Особенностями динамики манипуляционных роботов является их нелинейность, многомерность и параметрическая неопределенность. Вследствие этого решение задачи синтеза систем управления для манипуляционных роботов имеет достаточно высокую сложность. Один из подходов, позволяющих упростить решение задачи синтеза, основан на декомпозиции сложной динамической системы на взаимодействующие подсистемы меньшей размерности. При этом взаимовлияние подсистем интерпретируется как внешнее возмущение. В статье предложены простые нелинейные регуляторы на базе систем с переменной структурой с адаптивной настройкой по параметру скольжения. Приводятся и обсуждаются результаты математического моделирования.

Ключевые слова: манипуляционный робот, субоптимальное управление, скользящий режим

AN ADAPTIVE SUB-OPTIMAL CONTROL FOR ROBOT MANIPULATOR DRIVE

[1,2]Dyda A.A., [1,2]Oskin D.A.

[1]Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: adyda@mail.ru, daoskin@mail.ru;
[2]Admiral Nevelskoy Maritime State University, Vladivostok

An approach to design a control system for robot manipulator electrical drive based on principals of variable structure system, optimal control and adaptation is considered. Features of robot manipulator dynamics are their nonlinearity, multidimensionality and uncertainty. As consequence, a solution of control synthesis problem for robot manipulator is rather difficult. One of approaches that makes possible to simplify a synthesis problem solution is a decomposition of complex dynamical system into a set of interacting subsystems of reduced dimensions. In this case, a mutual influence of subsystems are considered as an external disturbance. Simple nonlinear regulators based on variable structure systems using sliding mode parameters for adaptation are proposed. Results of simulations are given and discussed.

Keywords: robot manipulator, suboptimal control, sliding mode

Производительность робототехнических систем в определяющей степени зависит от характеристик используемых приводов. Задача синтеза систем управления приводом манипуляционного робота (МР) является достаточно сложной. Это объясняется спецификой манипуляторов как объектов управления. Характерное для МР изменение полезной нагрузки и пространственной конфигурации ведет к существенным вариациям внешних моментов сил и моментов инерции, приведенных к валу исполнительного привода [5, 6].

В настоящей работе исследуется возможность построения простой нелинейной системы управления приводом МР, совмещающей в себе принципы и теорию систем с переменной структурой, оптимального управления и адаптации.

На рис. 1 представлена структурная схема привода МР, построенного на базе электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ).

На рисунке приняты обозначения: Ua (В) – напряжение якорной цепи, $K_{ДВ} = k_f / R_a$ – коэффициент передачи двигателя, k_f – конструктивный коэффициент двигателя, Ra (Ом) – сопротивление и индуктивность La (Гн) якорной цепи, Ja (кг·м^2) – момент инерции ротора двигателя (с приведенной нагрузкой), $M_{ВН}$ – внешний момент (Н·м), ω (рад/сек) – угловая скорость вращения ротора. В ходе работы МР параметр Ja и внешний момент $M_{ВН}$ существенно изменяются, в частности, из-за изменения конфигурации манипулятора и нагрузки в его схвате.

Естественным требованием к приводам МР является их высокое быстродействие, следствием чего является высокая производительность оборудования. Из теории оптимального управления следует, что максимальное быстродействие системы достигается при экстремальных значениях сигнала управления. Точное решение задачи синтеза системы управления МР, обеспечивающей максимальное быстродействие, едва ли возможно из-за нелинейной и многомерной динамики робота.

Поэтому поставим задачу приближенного субоптимального решения на основе декомпозиции сложной динамики МР на сепаратные взаимодействующие подсистемы.

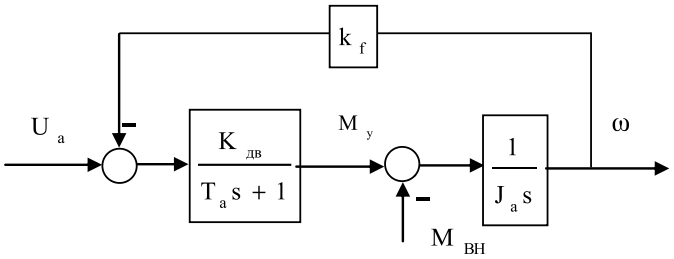


Рис. 1. Модель привода МР на базе электродвигателя постоянного тока

Синтез нелинейного управления

Анализ систем оптимального управления показывает, что оптимальные по быстродействию траектории составлены из участков, соответствующих экстремальным значениям сигнала управления. Финальная часть траектории, построенной в фазовом пространстве, как правило, имеет вид параболической кривой, проходящей через начало координат.

Это соображение мотивирует нас выбрать закон децентрализованного управления приводом МР в виде

$$U_i = U_0 \cdot sign(s_i), \qquad (1)$$

где функция переключения может быть как линейной

$$s_i = e_i + c_i \cdot \dot{e}_i, \qquad (2)$$

так и нелинейной

$$s_i = e_i + c_i \cdot \dot{e}_i^2 sign(\dot{e}_i), \qquad (3)$$

где e_i, $\dot{e}_i$ – соответственно, величина рассогласования и её производная.

Подобно системам с переменной структурой (СПС), в оптимальных системах могут возникать скользящие режимы [2–4], которые связаны с быстрыми переключениями управляющего сигнала и движением системы вдоль искусственной траектории (линии скольжения). Среднее значение переключаемого сигнала (эквивалентное управление $U_{экв}$) определяет скорость движения системы в скользящем режиме. Близость модуля средней составляющей к экстремальному значению сигнала управления U_0 характеризуется так называемым параметром скольжения μ, причем $0 \le \mu \le 1$. Фактически, μ соответствует скважности прямоугольных импульсов на выходе релейного элемента sign(s_i) при возникновении скользящего режима. Можно показать, что $U_{экв}$ связано с μ следующим соотношением – $U_{экв} = U_0(1 - 2\mu)$. Граничные значения μ соответствуют $U_{экв} = U_0$ и $U_{экв} = -U_0$, т.е. максимально эффективному использованию сигнала управления.

Предположим, что выбор параметров функции переключения (2) обеспечивает возникновение скользящего режима вдоль линии $s_i = 0$ в подсистеме управления конкретной степени подвижности МР при наименее благоприятных значениях внешнего момента (максимальным и противодействующим) и максимальным моментом инерции.

Тогда при более благоприятном сочетании значений $M_{ВН}$ и Ja (например, за счет изменения конфигурации манипулятора) скольжение вдоль $s_i = 0$ обеспечивается меньшим значением $U_{экв}$, что проявляется в изменении параметра скольжения μ. Отмеченные свойства могут быть использованы для повышения скорости скользящих режимов за счет адаптивной подстройки параметров линии переключения [1, 7].

Суть предлагаемого алгоритма адаптивной настройки состоит в том, чтобы путем настройки параметров линии переключения добиться стремления текущего измеряемого параметра μ(t) к эталонному значению $\mu_{этал}$, которое выбирается близким к своему экстремальному значению.

Такая настройка обеспечивает близость $U_{экв}$ к экстремальным значениям управляющего сигнала U_0 и, следовательно, максимально эффективной финальной стадии движения системы. В результате изображающая точка системы попадает в начало координат фазового пространства по траектории, близкой к оптимальной по быстродействию.

На рис. 2 приведена обобщенная структурная схема подсистемы управления i-м приводом МР. Здесь φ_i, $\varphi_{iж}$ – соответственно фактическое и программное значение выходной координаты.

Настройка коэффициента c_i может быть выполнена, например, в соответствии с законом [1, 7]:

$$\dot{c}_i = k(\mu - \mu_{эт}). \qquad (4)$$

Суть алгоритма настройки состоит в том, что линия скольжения поворачивается (деформируется) до тех пор, пока текущее значение μ(t) не станет близким к заданному значению $\mu_{эт}$, при этом $|U_{экв}| \to U_0$.

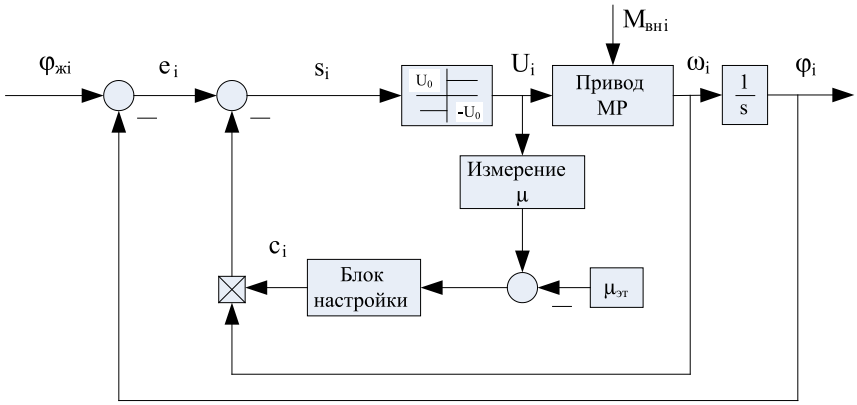
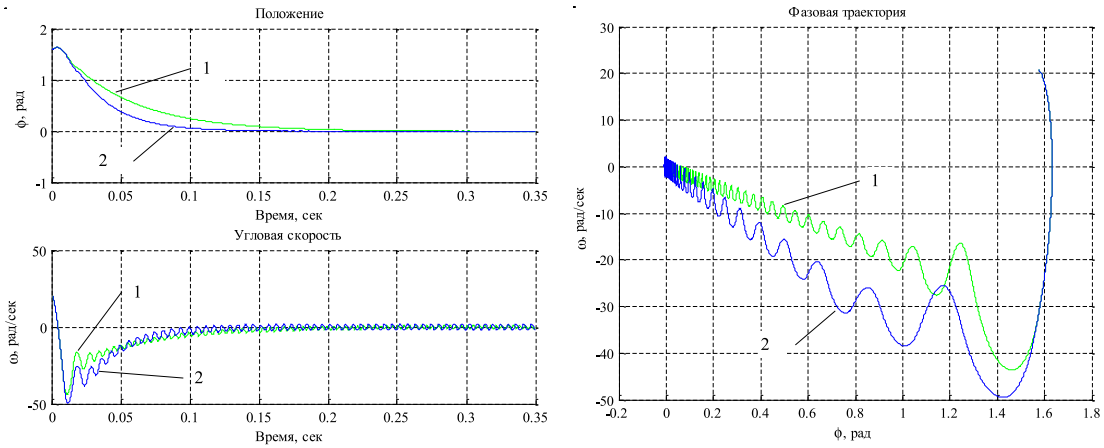
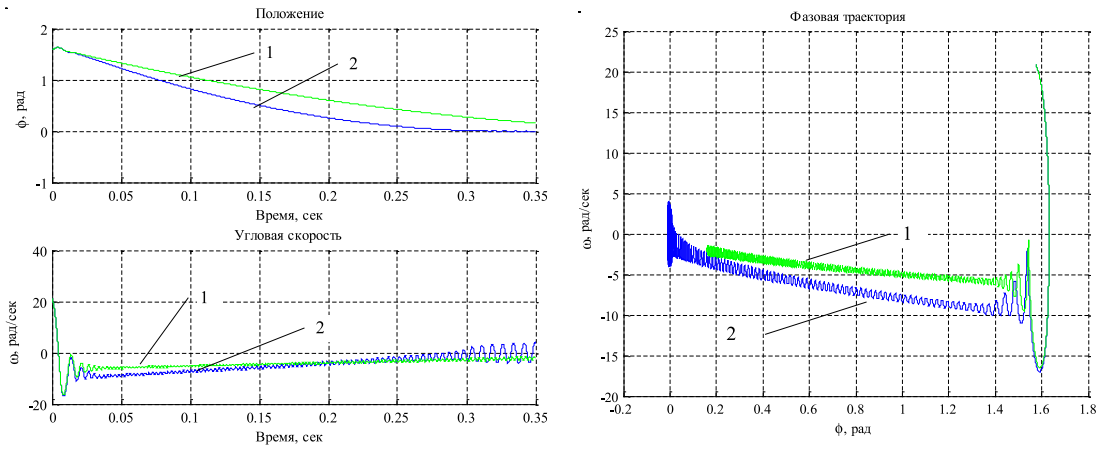


Рис. 2. Обобщенная структурная схема подсистемы управления приводом МР



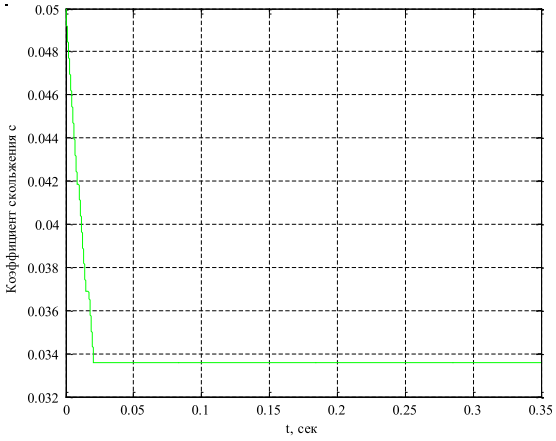
1) *2)*

Рис. 3. Переходные процессы [1)] и фазовые траектории [2)] в СПС с линейной функцией переключения (2)

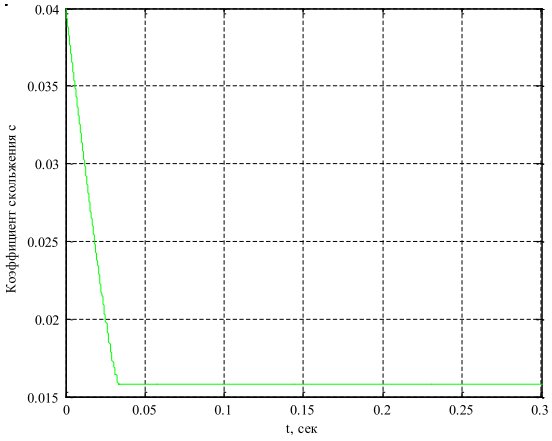


1) *2)*

Рис. 4. Переходные процессы[1)] и фазовые траектории [2)] в СПС с нелинейной функцией переключения (3)



1)



2)

Рис. 5. Процесс настройки параметра скольжения c_i для линейной 1) и нелинейной 2) функции переключения

На рис. 3 и 4 приведены графики переходных процессов и фазовые траектории. На графиках цифрами 1 и 2 обозначены соответствующие постоянному и адаптивно настраиваемому значению коэффициента c_i.

Результаты моделирования показывают, что при адаптивной настройке параметра c_i (процесс настройки приведен на рис. 5) линия скольжения поворачивается (деформируется) в область более высоких скоростей протекания переходных процессов. При этом параметр скольжения μ стремится к своему экстремальному значению, а средняя составляющая сигнала управления $U_{экв}$ стремится к максимальному по модулю значению.

Заключение

Предложенный алгоритм децентрализованного управления приводом манипуляционного робота прост в реализации и сочетает в себе принципы СПС, оптимального и адаптивного управления. В отличие от стационарных линий скольжения в традиционных СПС, в предложенном алгоритме и системе управления выполняется адаптивная настройка параметров линии переключения, позволяющая повысить эффективность использования управляющего сигнала и, как следствие, повысить быстродействие системы.

Работа поддержана Министерством науки и образования Российской Федерации, Государственный контракт 02G25.31.0025.

Список литературы

1. Дыда А.А. Адаптивное и нейросетевое управление сложными динамическими объектами. Владивосток: Дальнаука, 2006. – 149 с.: 34 ил. – ISBN 978-5-8044-0811-5.

2. Павлов А.А. Синтез релейных систем, оптимальных по быстродействию. Метод фазового пространства. – М: Наука, 1966. – 392 с.

3. Теория систем с переменной структурой. / Под ред. Емельянова С.В. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1970. – 592 с.

4. Уткин В.И. Скользящие режимы в задачах оптимизации и управления. – М: Наука., гл. ред. физ.-мат. лит., 1981. – 368 с.

5. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника. Пер. с англ. под ред. В.Г. Градецкого. – М.: Мир, 1989. – 624 с.

6. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

7. Dyda A.A., Oskin D.A., Longhi S., and Monteriù A. (2015), An adaptive VSS control for remotely operated vehicles. Int. J. Adapt. Control Signal Process., doi: 10.1002/acs.2565.

УДК 621.317.328

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «РАДИОТЕХНИКА»

[1]Звездина М.Ю., [1]Шокова Ю.А., [2]Левченков А.Н., [2]Сидельников В.И., [3]Шоков А.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, e-mail: zvezdina_m@mail.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону», e-mail: levkov53@mail.ru;

[3]АО «КБ «Связь», Ростов-на-Дону

Формирование поведенческой модели в процессе обучения в соответствии с новыми Федеральными государственными образовательными стандартами реализуется совокупностью компетенций, ориентированных на работу с информацией и моделированием процессов. При этом глубокое понимание и усвоение материала достигается возможностью интерпретации получаемых при моделировании результатов исследований. Целью статьи является анализ возможности применения информационных технологий при формировании поведенческой модели на примере разработки модуля «Адаптивные антенные решетки» в курсе дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» по направлению обучения 11.03.01 Радиотехника. В качестве основных параметров адаптивной антенной решетки, исследование которых позволило бы усвоить принципы работы данных устройств, были выделены величина коэффициента передачи в цепи обратной связи вычислителя адаптивной антенной решетки и параметры помеховой обстановки. Приведен пример реализации модуля в языковой среде MathCad 15, иллюстрирующий его возможности при проведении исследований влияния параметров помеховой обстановки на характеристики адаптивной антенной решетки, а также влияния параметров контура адаптации на величину отношения сигнал/шум, т.е. критерия, с помощью которого оценивается качество в канале связи. Показано, что получаемые при этом результаты являются за счет применения информационных технологий наглядными и позволяют легче усвоить известные положения теории адаптивных антенных решеток.

Ключевые слова: поведенческая модель, информационные технологии, сложная помеховая обстановка, адаптивные антенные решетки, физическая интерпретация результатов моделирования

INFORMATION TECHNOLOGY IMPLEMENTATION FEATURES IN BACCALAUREATE COURSEWORK IN RADIOTECHNICS

[1]Zvezdina M.Y., [1]Shokova Y.A., [2]Levchenkov A.N., [2]Sidelnikov V.I., [3]Shokov A.V.

[1]FSBEI HSE «Don State Technical University», Rostov-on-Don, e-mail: zvezdina_m@mail.ru;

[2]FSAEI HSE «South Federal University», Rostov-on-Don, e-mail: levkov53@mail.ru;

[3]JSC «KB «Svyaz», Rostov-on-Don

In accordance to Federal State Educational Standards behavioral model shaping is implicated in educational process as an aggregate of competences targeted on information processing and process simulation. In-depth content understanding and assimilation is achieved by interpretation of the research results obtained through simulation. The object of the article is an analysis of information technology implementation in behavioral model shaping on example of «Adaptive antenna arrays» module development in «SHF devices and antennae» for the 11.03.01 Radiotechnics coursework. Transfer efficiency value in feedback circuit of adaptive antenna array numerator and interference environment parameters are considered as main parameters of antenna array, which allow information assimilation on device functioning through the research. An example of module development in MathCad 15 is given to illustrate the module capabilities in researching the interference environment influence on adaptive antenna array characteristics and in researching the adaptive circuit influence on signal/noise ratio, which is considered to be a criterion of communication channel quality estimation. It is shown that the obtained results are demonstrable due to information technology implementation and they allow an easier assimilation for adaptive antenna arrays theory.

Keywords: behavioral model, information technologies, complex interference environment, adaptive antenna arrays, physical interpretation of the simulation results

Введение в Российской Федерации новых образовательных стандартов высшего образования определило основную цель образовательного процесса – формирование у обучаемых поведенческой модели, подразумевающей способность анализировать бакалавром возникающую задачу и определять требуемые для ее решения технические средства [6]. В учебном процессе вуза данная модель реализуется компетенциями, ориентированными на работу с информацией и моделированием процессов, что дает возможность осуществлять также и разнообразную и детальную интерпретацию получаемой информации, а следовательно, гарантировать более глубокое понимание и усвоение материала.

Цель статьи – анализ возможности применения информационных технологий при формировании поведенческой модели с использованием информационных технологий на примере разработки модуля «Адаптивные антенные решетки» в курсе дисциплины «Устройства СВЧ и антенны»

по направлению обучения 11.03.01 Радиотехника.

Актуальность выбранной темы модуля обусловлена тем, что в условиях резкого роста используемых радиотехнических систем и вследствие этого существенного усложнения радиотехнической установки одним из способов обеспечения устойчивого функционирования подвижных систем связи являются адаптивные антенные решетки, позволяющие осуществлять динамическую подстройку диаграммы направленности в реальном режиме времени.

Возможные направления использования информационных технологий в модуле

Выполним анализ возможных направлений применения информационных технологий при реализации обучающего модуля «Адаптивные антенные решетки».

Как известно, например, из [4], структурная схема адаптивной антенны наряду с излучателями и диаграммообразующей схемы должна включать адаптивный процессор для вычисления вектора весовых коэффициентов, обеспечивающих формирование главного лепестка в направлении полезного сигнала и «нулей» в направлении помеховых сигналов при использовании алгоритма либо оптимального, либо адаптивного типов. Поскольку случай, когда направления прихода сигналов являются неизвестными, то при построении модуля целесообразно рассматривать адаптивные алгоритмы, осуществляющие расчет вектора весовых коэффициентов путем статистической обработки накопленных выборок, т.е. за период так называемого переходного процесса. Данный процесс, называемый также обучением устройства обработки, начинается с обнаружения сигналов и заканчивается в момент нахождения оптимального решения, т.е. когда отношение «сигнал/шум» на выходе антенны достигает максимального значения. Следует отметить, что наблюдаемые в переходный период процессы определяют качество функционирования адаптивной антенны, т.е. глубину и скорость формируемых «нулей» диаграммы направленности.

На длительность переходного процесса оказывают существенное влияние параметры алгоритма адаптации. В приведенной в работе [2] классификации алгоритмов управления к адаптивным алгоритмам относятся алгоритмы прямого решения (непосредственного обращения матрицы, рекурсивного обращения матрицы, последовательной декорреляции) и рекурсивные (градиентные и Хауэлса-Аппельбаума). Каждый из перечисленных выше типов алгоритмов имеет свои достоинства. Так, алгоритм рекурсивного обращения матрицы, описанный в [1], обеспечивает упрощение схемы процессора, а, следовательно, и уменьшение вычислительных затрат при нахождении вектора весовых коэффициентов. С точки зрения простоты и наглядности построения модуля, что необходимо обеспечить в учебном процессе, целесообразно использовать рекурсивный алгоритм Хауэлса-Аппельбаума. Достоинствами данного алгоритма, как известно из теории, приведенной, например, в [4], являются относительная простота ее технической реализации, способность к самокоррекции промежуточных ошибок вычислений, возможность максимизации отношения «сигнал/шум» в предположении о том, что направление прихода полезного сигнала известно, однако сам сигнал в течение большей части времени приема может отсутствовать.

Модель алгоритма Хауэлса-Аппельбаума

Функциональная схема адаптивной антенной решетки из N элементов с контуром Хауэса-Аппельбаума из работы [4] приведена на рис. 1. Анализ данной схемы показывает, что в общем случае алгоритм функционирования представляет собой рекурсивную процедуру с положительной обратной связью [3], следовательно, данный процесс может быть описан уравнением [4]:

$$\tau\frac{d\mathbf{w}}{dt}+\left(\mathbf{I}+\gamma\mathbf{R}\right)\mathbf{w}=\gamma\mathbf{S}_c^*, \qquad (1)$$

где τ – постоянная времени контура адаптации; γ – коэффициент передачи в цепи обратной связи; $\mathbf{I}$ – единичная матрица; * – знак операции комплексного сопряжения; $\mathbf{w}$ – вектор весовых коэффициентов, соответствующий комплексным амплитудам возбуждения для каждого элемента антенны; $\mathbf{S}$ – вектор полезной части сигнала.

Ковариационная матрица помех $\mathbf{R}$ в случае действия J помеховых сигналов определяется выражением:

$$\mathbf{R}=\delta\cdot\left(\mathbf{I}+\sum_{j=1}^{J}V_jU_j^*U_j^T\right), \qquad (2)$$

где δ – мощность тепловых шумов в канале адаптивной антенной решетки; V_j – относительная мощность j-го помехового сигнала; $U_j^T=[U_{1j},\ldots,U_{Nj}\rangle$ – транспонированный вектор несущих колебаний помехового сигнала; T – знак операции транспонирования.

Критерий оптимизации – величина отношения «сигнал/шум» – в рассматриваемом процессоре может быть вычислена с использованием выражения [4]:

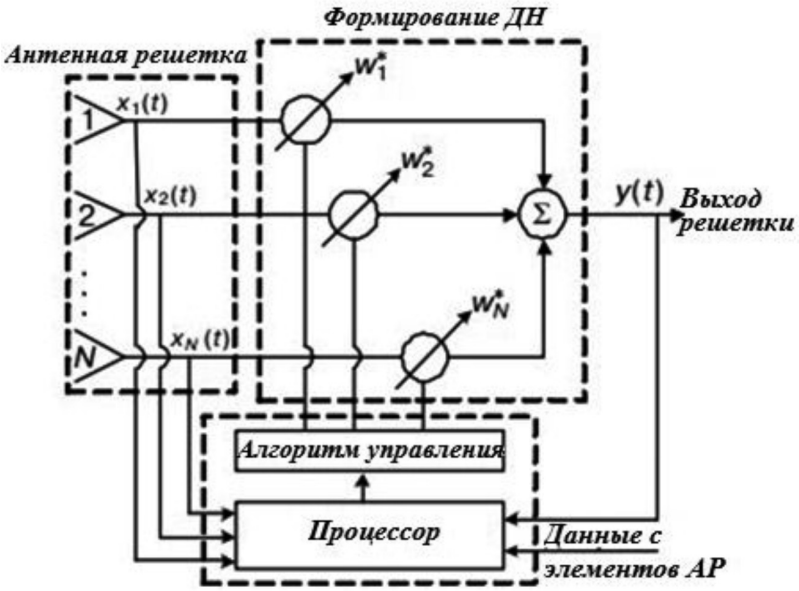


Рис. 1. Функциональная схема адаптивной антенной решетки из N элементов

$$H^2 = \frac{\mathbf{w}^T \mathbf{S}^* \mathbf{S}^T \mathbf{w}^*}{\mathbf{w}^H \mathbf{R} \mathbf{w}}. \qquad (3)$$

Анализ результатов моделирования

С использованием приведенных выше соотношений в языковой среде *MathCad* 15 была разработана программа, используемая для проведения исследований в модуле «Адаптивная антенная решетка». Программа включает несколько блоков: задание исходных данных; моделирование переходного процесса в контуре, включая получение окончательной диаграммы направленности и вычисление отношения «сигнал/шум»; исследование переходного процесса в контуре в различные моменты времени. Программа позволяет иллюстрировать в различные моменты переходного процесса изменение формы диаграммы направленности и величины отношения «сигнал/шум». На рис. 2 и 3 приведены примеры работы данного модуля для случая прихода одного полезного и одного помехового сигнала на линейную антенную решетку из 11 элементов, расположенных в излучающем раскрыве с шагом, равным половине длины волны. При этом на рис. 2 и в таблице приводятся результаты исследований влияния параметров помеховой обстановки на глубину формируемого «нуля» диаграммы направленности, обеспечивающего максимальное для данного случая значение критерия отношения сигнал/шум, а также непосредственно на величину критерия. При проведении исследований полагалось, что относительная мощность помех составляла 1000. Количество помех варьировалось от одной до двух, поскольку рассматривались самые простейшие из возможных случаи помеховой обстановки. Считалось, что две помехи могли приходить либо с одной стороны относительно главного лепестка диаграммы направленности (несимметричный случай), либо симметрично относительно главного лепестка диаграммы направленности. Для оценки получаемых значений используется потенциальное значение величины отношения «сигнал/шум», равное, как следует из теории [6], числу элементов антенной решетки.

Анализ получаемых при проведении исследований влияния параметров помеховой обстановки на характеристики адаптивной антенной решетки с помощью разработанного модуля позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, при приходе двух помех с одной стороны главного лепестка деформирование главного лепестка больше, чем в случае прихода помех с разных сторон. Во-вторых, при приходе двух помех одинаковой мощности симметрично с разных сторон главный лепесток диаграммы направленности остается симметричным, что подтверждается известным патентом [5]. В-третьих, для обеспечения максимально достижимого значения отношения «сигнал/шум» при более мощных помехах требуется формирование «нулей» диаграммы направленности большей глубины: чем мощнее помеха, тем глубже должен быть «нуль» у формируемой диаграммы направленно-

сти. Наконец, в-четвертых, помехи, приходящие с одной стороны главного лепестка диаграммы направленности, снижают величину отношения сигнал/шум на 0,19 дБ по сравнению со случаем симметричного прихода и на 0,21 дБ по сравнению со случаем прихода одной помехи.

Зависимость величины отношения «сигнал/шум» от параметров помеховой обстановки

Помеховая ситуация	Отношение «сигнал/шум», дБ
Потенциальное значение в отсутствие помех	11
Одна помеха	10,16
Две помехи одинаковой мощности с разных сторон главного лепестка	10,14
Две помехи одинаковой мощности с одной стороны главного лепестка	9,95

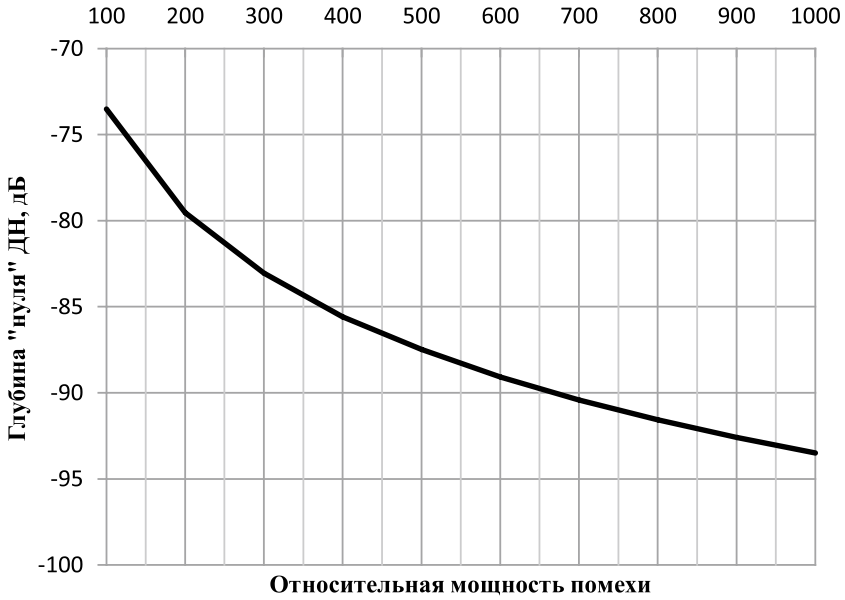


Рис. 2. Зависимость глубины формируемого «нуля» диаграммы направленности от мощности помехи

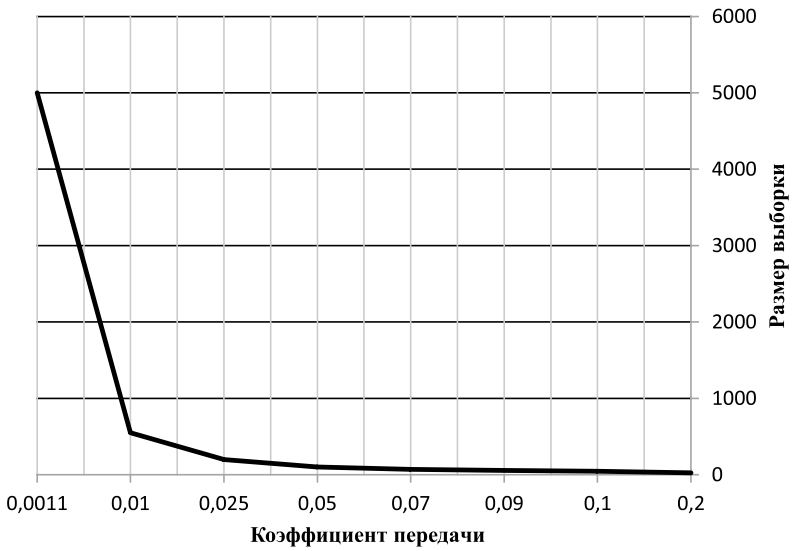


Рис. 3. Влияние коэффициента передачи на длительность переходного процесса

Рис. 3 иллюстрирует результаты исследований влияния параметров контура Хауэлса-Аппельбаума (значения коэффициента передачи в цепи с положительной обратной связью γ) на длительность переходного процесса, оцененную количеством накопленных выборок. Анализ данного рисунка позволяет обучаемому сделать вывод о том, что большие значения коэффициента передачи обеспечивают достижение требуемого значения критерия оптимальности при меньших размерах накопленных выборок. Так, при $\gamma = 0{,}2$ размер накопленных выборок должен составлять 25, а при коэффициенте обратной связи 0.0011 число накопленных выборок увеличивается до 10^4. Следовательно, длительность переходного процесса в первом случае будет в 400 раз меньше, чем во втором. Таким образом, чем больше коэффициент обратной связи, тем меньшее время требуется системе управления на обучение, тем более скоростной будет работа адаптивной антенной решетки.

Выводы

Выполнено обоснование использования информационных технологий при реализации компетенций по формированию поведенческой модели на примере разработки модуля «Адаптивные антенные решетки» в курсе дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» направления обучения 11.03.01 Радиотехника. Показано, что актуальность разработки модуля обусловлена необходимостью обучения будущих радиотехников особенностям функционирования подвижных систем связи в условиях сложной, постоянно изменяющейся помеховой обстановки. Выполненный анализ функциональной схемы адаптивной антенной решетки позволил выделить основные параметры, исследование которых целесообразно осуществлять с использованием информационных технологий. В качестве данных параметров при разработке модуля были использованы: величина коэффициента передачи в цепи обратной связи вычислителя адаптивной антенной решетки; количество помеховых сигналов, их относительная мощность и направления прихода, т.е. параметры помеховой обстановки. Приведенный пример получаемых с использованием разработанной в языковой среде *MathCad* 15 результатов показывает, что обучающиеся по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника могут проводить исследования влияния параметров помеховой обстановки на характеристики адаптивной антенной решетки, а также влияния параметров контура адаптации на величину отношения «сигнал/шум», т.е. критерия, с помощью которого оценивается качество в канале связи. Получаемые при этом результаты являются за счет применения информационных технологий наглядными и позволяют легче усвоить известные положения теории адаптивных антенных решеток.

Список литературы

1. Алгоритм обращения эрмитовой матрицы / М.Ю. Звездина [и др.] // Вестник Донского государственного технического университета. – 2015. – №2 (81). – С. 79–85. doi: 10.12737/11585.

2. Баланис К.А., Иоанидес П.И. Введение в смарт-антенны. – М.: Техносфера, 2012. – 200 с.

3. Королев Г.В. Электронные устройства автоматики. – М.: Высш. шк., 1991. – 256 с.

4. Монзинго Р.А., Миллер Т.У. Адаптивные антенные решетки. – М.: Радио и связь, 1989. – 448 с.

5. Патент 2092942 РФ. МКИ3 H01Q21/00. Адаптивная антенная решетка / Д.Д. Габриэльян, М.Ю. Звездина, В.В. Шацкий (RU). – № 93030523/09, завл. 15.06.93; опубл. 10.10.97.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 11.03.01 Радиотехника (уровень бакалавра). Утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. № 179.

УДК 681.0.245

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ СТОЙКОСТИ ПРОЕКТНОГО СТАНДАРТА ШИФРОВАНИЯ ГОСТ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СЛАЙДОВОГО АНАЛИЗА

Ищукова Е.А.

Южный федеральный университет, Россия, Таганрог, e-mail: uaishukova@sfedu.ru

В статье рассмотрена возможность применения метода слайдовой атаки к оценке стойкости алгоритмов шифрования, вошедших в проект нового стандарта шифрования данных в России, а именно: алгоритмов Магма и Кузнечик. Алгоритм Магма(бывший ГОСТ 28147089) построен по схеме Фейстеля, второй шифр Кузнечик представляет собой SP-сеть. В статье представлены алгоритмы поиска слайдовых пар текстов для алгоритма Магма в случае использования слабого секретного ключа. Рассмотрены случаи, когда в алгоритме используются ключи с одно-, двух- и четырехраундовым самоподобием. Для алгоритма Кузнечик также рассмотрены алгоритмы, направленные на анализ шифра с одно- и двухраундовым самоподобием. Приведенные алгоритмы и полученные с их использованием результаты не снижают практической стойкости рассматриваемых шифров. Однако могут быть использованы для дальнейшего всестороннего изучения симметричных блочных шифров, построенных как по принципу схемы Фейстеля, так и на основе SP-сети.

Ключевые слова: криптография, блочный шифр, Магма, ГОСТ 29147-89, Кузнечик, фиксированные блоки замены, слайдовая атака, слайдовая пара, самоподобие, схема Фейстеля, SP-сеть

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR THE ASSESSMENT OF RESISTANCE FOR ENCRYPTION STANDARD GOST USING THE METHOD SLIDE ATTACK

Ischukova E.A.

Southern Federal University, Russia, Taganrog, e-mail: uaishukova@sfedu.ru

The article considers the possibility of using a slide attack to assessing the strenght of encryption algorithms included in the draft of a new Data Encryption Standard in Russia, namely algorithms Magma and Kuznechik. Magma algorithm (formerly GOST 28147089) was built under the scheme Feistel, another cipher Kuznechik is a SP-network. The paper presents algorithms for finding pairs of slide text for algorithm Magma in the case of a weak secret key. Consider the case where the algorithm used keys with one-, two- and four rounds self-similarity. For algorithm Kuznechik also considered algorithms aimed at the analysis of a cipher with one- and two- rounds self-similarity. These algorithms and results obtained with their help do not reduce the resistance of the practical consideration ciphers. However, there may be used for further comprehensive study symmetric block ciphers, constructed as a principle Feistel and SP-network.

Keywords: cryptography, block cipher, Magma, GOST 29147-89, Kuznechik, fixed replacement blocks, slide attack, slide couple, self-similarity, Fei9stel scheme, SP-network

С 1 января 2016 года в России в силу вступит новый криптографический стандарт ГОСТ Р 34.12-2015 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры» [5]. В его состав войдут два алгоритма шифрования: ныне действующий стандарт шифрования ГОСТ 28147-89 и новый блочный алгоритм шифрования Кузнечик. В составе нового стандарта действующий алгоритм шифрования ГОСТ 28147-89 именуется как Магма.

В настоящей статье предлагается рассмотреть возможные походы к анализу этих двух шифров с использованием метода слайдового анализа. Слайдовая атака (SlideAttacks) была предложена в 1999 году Алексом Бирюковым и Дэвидом Вагнером [1]. Этот метод анализа применим ко всем алгоритмам блочного шифрования и не зависит от числа раундов шифрования. Алгоритм может обладать самоподобием за счет периодического использования секретного ключа, что возможно в случае использования слабой функции выработки раундовых подключей. Поэтому анализ составной части шифра, отвечающей за выработку раундовых подключей, является важной частью анализа. Основная идея слайдовой атаки заключается в том, что можно сопоставить один процесс зашифрования с другим таким образом, что один из процессов будет «отставать» от другого на один раунд. Тогда, в случае успешного нахождения такой пары текстов, можно извлечь информацию о битах секретного ключа, проанализировав первый и последний раунды шифрования. Подробнее о применении слайдовой атаки можно прочесть в работе [1–4].

Так как для алгоритма Магма (n = 64) не предусмотрена функция выработки раундовых подключей, то мы предлагаем рассмотреть варианты, которые будут значительным образом ослаблять стойкость этого алгоритма. Рассмотрим случай, когда в алгоритме Магма все восемь раундовых подключей примут одно и то

же значение. Так как один раундовый подключ имеет длину 32 бита, то всего таких комбинаций для различных значений секретного ключа может быть 2^{32} от общего объема ключевого пространства 2^{256}. При такой длине ключа перебор всех комбинаций ключевого пространства составит всего 2^{32}. А при применении слайдовой атаки это значение может сократится до 2^{16} с ожиданием успеха p = 0,5 согласно парадоксу Дней Рождений.

Сопоставим два процесса зашифрования друг против друга с запаздыванием на один раунд так, как показано на рис. 1.

Так как алгоритм Магма построен по схеме Фейстеля, а мы предполагаем, что второй открытый текст является выходом первого раунда шифрования первого текста, то получаем следующий критерий отбора: XL1 = XR;YR1 = YL.

Алгоритм поиска слайдовой пары будет сводиться к следующим действиям:

Алгоритм 1

1. Зафиксировать первый текст X и соответствующий ему шифр Y.
2. Зафиксировать левую часть второго текста XL1 = XR.
3. Предположить правую часть второго текста XR1.
4. Получить шифр Y1
5. Если YR1 = YL, то вычислить ключ, иначе вернуться к шагу 3.

Так как перебор значений ведется только по правой половине блока XR1, которая может принимать одно из 2^{32} значений, то согласно парадоксу Дней Рождений, нам будет достаточно перебрать 2^{16} текстов для того, чтобы найти слайдовую пару с вероятностью успеха p = 0,5. Важно отметить, что эта и последующие рассматриваемые атаки будут работать при любом заполнении S-блоков, в том числе и для блоков, утвержденных для алгоритма Магма.

Теперь рассмотрим случай, когда в алгоритме Магма циклически повторяются два раундовых подключа и не меняют порядок следования в последних раундах шифрования.Это начальное допущение легко позволит выполнить слайдовую атаку. Но при этом важно помнить, что в оригинальном шифре Магма раундовые подключи меняют свой порядок следования. Таких комбинаций для различных значений двух ключей может быть 2^{64} от общего объема ключевого пространства 2^{256}. При такой длине ключа перебор всех комбинаций составит всего 2^{64}. А при применении слайдовой атаки это значение сократится до 2^{32}.

Сопоставим два процесса зашифрования друг против друга с запаздыванием на два раунда так, как показано на рис. 2. В этом случае мы предполагаем, что второй открытый текст является выходом второго раунда шифрования первого текста. Рассмотрим, как связаны между собой первый открытый текст (XL, XR) и второй открытый текст (XL1, XR1):

$$XR \oplus XL1 = F(XR, K1); \quad (1)$$

$$XL1 \oplus XR = F(XR1, K2); \quad (2)$$

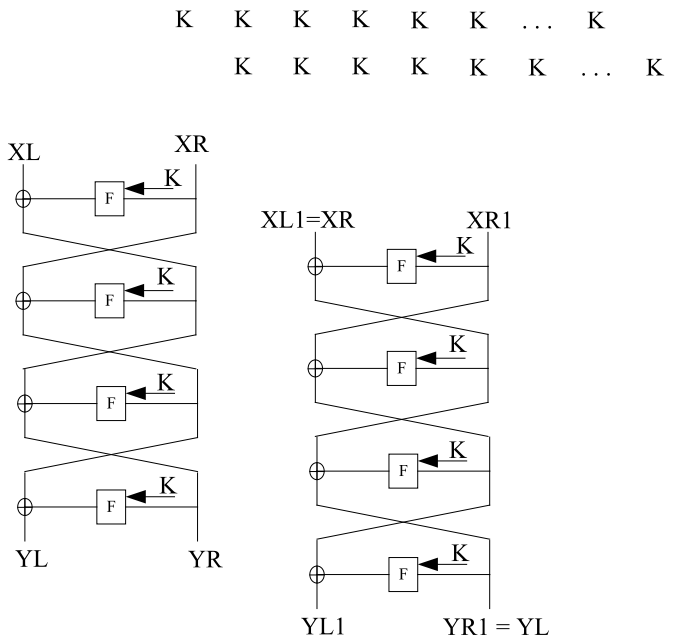


Рис. 1. Анализ шифра Магма с запаздыванием на 1 раунд

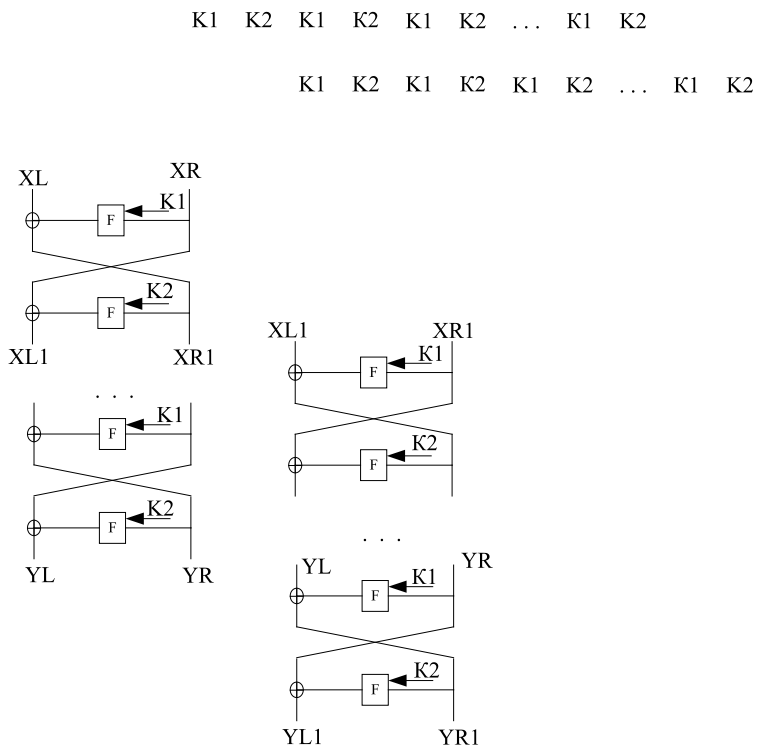


Рис. 2. Анализ шифра Магма с запаздыванием на 2 раунда

Аналогичным образом определим, как связаны между собой шифры для первого (YL, YR) и второго текстов (YL1, YR1):

$$YL1 \oplus YR = F(YR1, K2); \quad (3)$$

$$YL \oplus YR1 = F(YR, K1). \quad (4)$$

Алгоритм поиска слайдовой пары с одновременным нахождением ключа будет сводиться к следующим действиям:

Алгоритм 2

1. Зафиксировать первый текст X и соответствующий ему шифр Y.
2. Предположить второй текст X1 и получить соответствующий ему шифр Y1.
3. Из формулы (1) вычислить значение K1.
4. Подставить найденное значение в формулу (4). Если равенство не выполняется, то вернуться к шагу 2.
5. Из формулы (2) вычислить значение K2.
6. Подставить найденное значение в формулу (3). Если равенство не выполняется, то вернуться к шагу 2.
7. Если оба равенства в формулах (4) и (3) выполняются, то мы нашли слайдовую пару и определили используемый секретный ключ.

Согласно парадоксу Дней Рождений, нам будет достаточно перебрать 2^{32} текстов для того, чтобы найти слайдовую пару с вероятностью успеха p = 0,5.

Теперь рассмотрим случай, когда в алгоритме ГОСТ циклически повторяются четыре раундовых подключа K1 – K4 и не меняют порядок следования в последних раундах шифрования. Таких комбинаций для различных значений двух ключей может быть 2^{128} от общего объема ключевого пространства 2^{256}. При такой длине ключа перебор всех комбинаций составит всего 2^{128}. А при применении слайдовой атаки это значение сократится до 2^{65}.

Сопоставим два процесса зашифрования друг против друга с запаздыванием на четыре раунда так, как показано на рис. 3.

На рис. 3 показаны слева первые четыре раунда для преобразования первого текста и справа четыре последних раунда для преобразования второго текста. Также рис. 3 отражает взаимосвязь между первым открытым текстом (XL, XR) и вторым открытым текстом (XL1, XR1), а также между первым шифром (YL, YR) и вторым (YL1, YR1). На рис. 3 введены промежуточные значения A, B, C, D, которые отражают входы, поступающие на функцию F для второго и третьего раундов. В соответствии с рис. 3 можно выявить следующие связи для промежуточных значений:

$$A = XL \oplus F(XR, K1); \quad (5)$$

$$B = XR1 \oplus F(XL1, K4); \quad (6)$$

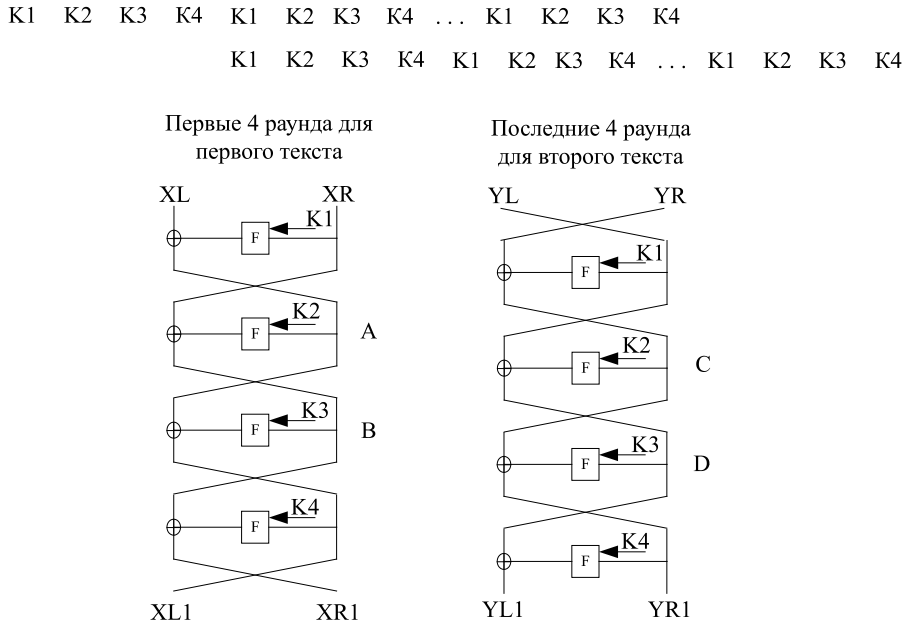


Рис. 3. Анализ шифра Магма с запаздыванием на 4 раунда

$$C = YR \oplus F(YL, K1); \quad (7)$$

$$D = YL1 \oplus F(YR1, K4); \quad (8)$$

$$A \oplus XL1 = F(B, K3); \quad (9)$$

$$C \oplus YR1 = F(D, K3). \quad (10)$$

Алгоритм будет заключаться в следующем. Для каждой потенциальной слайдовой пары мы будем строить таблицы для всех возможных значений K1 и для всех возможных значений K4. Итого две таблицы по 2^{32} значений каждая. Пробегая по таблицам будем смотреть, даст ли какая-нибудь комбинация K1 и K4 такие значения A, B, C, D, что будут выполнены равенства (9) и (10). Если равенства (9) и (10) будут выполнены, то это даст нам информацию о значениях ключей K1 и K2. Отсюда легко можно будет найти значение подключей K3 и K4. Согласно парадоксу Дней Рождений, нам будет достаточно перебрать 2^{32} текстов для того, чтобы найти слайдовую пару с вероятностью успеха p = 0,5. При этом для каждой потенциальной слайдовой пары необходимо будет сделать 2^{33} опробований (2 таблицы по 2^{32}). Таким образом, общая сложность анализа составит 2^{65} опробований.

Алгоритм поиска слайдовой пары с одновременным нахождением подключей будет сводиться к следующим действиям:

Алгоритм 3

1. Зафиксировать первый текст X и соответствующий ему шифр Y.

2. Предположить второй текст X1 и получить соответствующий ему шифр Y1.

3. Из формул (5) и (6) вычислить значения A и B для всех значений K1.

4. Из формул (7) и (8) вычислить значения C и D для всех значений K4.

5. Для всех значений (A, B) предположить значение K3 из формулы (9).

6. Для всех значений (C, D) предположить значение K3 из формулы (10).

7. Если значения K3 из п. 5 не совпадают со значениями K3 из п.6, то вернуться к шагу 2.

8. Из найденных значений K1, K2, K3 вычислить раундовый подключ K4.

Теперь рассмотрим вариант применения слайдовой атаки к анализу алгоритма Кузнечик. Для этого прежде всего оговорим рассматриваемые допущения. В алгоритме Кузнечик используется функция выработки раундовых подключей, построенная по схеме Фейстеля. Основываясь на этом, для оригинального шифра можно показать, что единственно потенциально возможным случаем повторения раундовых подключей является вариант, когда ключи будут циклически повторяться 1 по 5. Остальные варианты выработки одинаковых циклических ключей невозможны. Тем не менее мы рассмотрим случаи для вариантов Кузнечика с повторяющимися раундовыми ключами с тем, чтобы в дальнейшем можно было понять, как перейти от простых вариантов анализа к более сложным. В случае с одним, циклически повторяющимся раундовым ключом, сопоставим два процесса зашифрования с запаздыванием на один раунд так, как показано на рис. 4. Тогда вы-

ход первого раунда зашифрования первого текста X будет являться входным значением X1 второго процесса зашифрования. Точно также выходное зашифрованное значение Y будет являться промежуточным значением второго процесса зашифрования перед последним преобразованием S. Рассмотрим условия поиска слайдовых пар. Для этого определим, каким соотношением должны быть связаны значения X1 и X. Согласно схеме, мы ожидаем, что X1 будет выходом первого раунда зашифрования значения X, тогда

$$X \oplus K1 = S^{-1}(L^{-1}(X1)). \qquad (11)$$

Аналогичным образом рассмотрим, каким соотношением связаны значения выходов Y и Y1. Мы ожидаем, что значение Y поступает на вход последнего преобразования S. Тогда

$$Y1 \oplus K1 = L(S(Y)). \qquad (12)$$

Из формул (11) и (12) получаем, что

$$K1 = X \oplus S^{-1}(L^{-1}(X1)), \qquad (13)$$

$$K1 = Y1 \oplus L(S(Y)). \qquad (14)$$

Так как в каждом раунде используется один и тот же раундовый подключ, то, объединив выражения (13) и (14), получаем условие отбора слайдовых пар

$$X \oplus S^{-1}(L^{-1}(X1)) = Y1 \oplus L(S(Y)) \qquad (15)$$

Вопрос только в том, сколько текстов нам придется перебрать, прежде чем мы найдем хотя бы одну такую слайдовую пару. Согласно парадоксу Дней Рождений, при переборе 2^{64} разных текстов нас может ожидать успех с вероятностью p = 0,5.

Теперь рассмотрим случай, когда циклически повторяются два раундовых подключа (рис. 5). Необходимо сопоставить два процесса зашифрования, но с запаздыванием на два раунда. Тогда выход второго раунда зашифрования первого текста X будет являться входным значением X1 второго процесса зашифрования. Точно так же выходное зашифрованное значение Y будет являться промежуточным значением второго процесса зашифрования перед предпоследним преобразованием S. Рассмотрим условия поиска слайдовых пар. Для этого определим, каким соотношением должны быть связаны значения X1 и X. Согласно схеме, мы ожидаем, что X1 будет выходом второго раунда зашифрования значения X, тогда

$$X \oplus K1 = S^{-1}(L^{-1}(S^{-1}(L^{-1}(X1)) \oplus K2)). \qquad (16)$$

Аналогичным образом рассмотрим, каким соотношением связаны значения выходов Y и Y1. Мы ожидаем, что значение Y поступает на вход предпоследнего преобразования S. Тогда

$$L(S(Y)) \oplus K1 = S^{-1}(L^{-1}(Y1 \oplus K2)). \qquad (17)$$

Из формул (16) и (17) получаем, что

$$K1 = X \oplus S^{-1}(L^{-1}(S^{-1}(L^{-1}(X1)) \oplus K2)), \qquad (18)$$

$$K1 = L(S(Y)) \oplus S^{-1}(L^{-1}(Y1 \oplus K2)). \qquad (19)$$

Так как для обоих процессов зашифрования значение K1 будет одним и тем же, то, объединив выражения (8) и (9) получаем следующее соотношение:

$$X \oplus S^{-1}(L^{-1}(S^{-1}(L^{-1}(X1)) \oplus K2)) = \\ = L(S(Y)) \oplus S^{-1}(L^{-1}(Y1 \oplus K2)). \qquad (20)$$

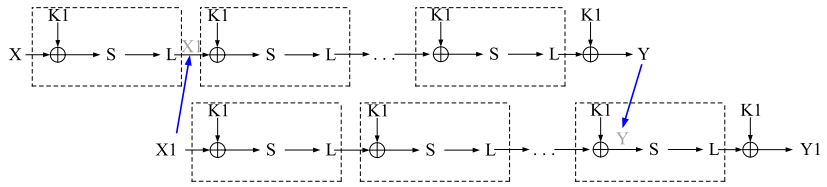


Рис. 4. Анализ шифра Кузнечик с запаздыванием на 1 раунд

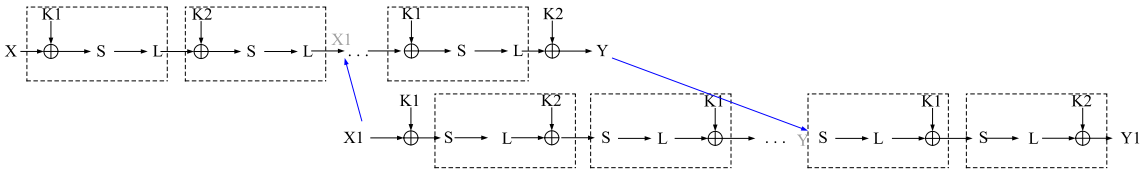


Рис. 5. Анализ шифра Кузнечик с запаздыванием на 2 раунда

В выражении (20) присутствует неизвестный нам ключ K2. Поэтому для каждой пары значений (X, Y); (X1, Y1) необходимо будет перебирать все возможные варианты ключа K2. Если равенство (20) выполнится, то это будет искомая слайдовая пара и ключ K2, а значение ключа K1 можно будет легко восстановить по формулам (18), (19). Согласно парадоксу Дней Рождений, для нахождения правильной слайдовой пары с вероятностью успеха $p = 0,5$, нам понадобится перебрать $2^{64}*2^{128} = 2^{192}$ различных текстов, что значительно меньше объема полного перебора 2^{256}.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-37-20007-мол-а-вед.

Список литературы

1. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А. «Анализ симметричных криптосистем» // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Информационная безопасность». Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. – № 11. – С. 136–147.

2. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А., Сидоров И.Д. Параллельные алгоритмы для решения задач защиты информации. – М.: Горячая линия Телеком, 2014. – 304 с.

3. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А. «Современные алгоритмы шифрования и методы их анализа».Учебное пособие – Москва, «Гелиос АРВ», 2006.

4. Криптографическая защита информации Блочные шифры // https://www.tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3412-2015.pdf.

5. Biryukov A., & Wagner D. (1999). Slide Attacks. Proceedings of Fast Software Encryption'99: Vol. 1636. Lecture Notes in Computer Science (P. 245–259). New York: Springer-Velgar.

УДК 004.738.1, 338.48.

ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО ТУРИЗМА В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Куклина М.В.

ФГБОУ ВПО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Иркутск, e-mail: kuklina-kmv@yandex.ru

Целью исследования является обоснование необходимости разработки информационной системы медицинского туризма в Байкальском регионе. Байкальский регион, имея уникальные природные ресурсы: чистейшую воду, целебные минеральные источники, – не имеет развитой инфраструктуры, в том числе информационной системы, которая бы отражала полную и необходимую информацию о возможностях отдыха с пользой для здоровья. Методологической базой исследования являются положения системного и ситуационного подхода и системного анализа, общенаучные методы: восхождение от абстрактного к частному, единство логического и исторического, анализа и синтеза, экономико-статистических методов. В ходе исследования будут применяться методы институционального анализа, методы информационного моделирования и использоваться подходы проектирования БД-х, БЗ-й и информационных систем. В результате исследования обоснована целесообразность разработки информационной системы по медицинскому туризму в Байкальском регионе. Рассмотрены основные информационные ресурсы по региону и выделены основные проблемы, существующие в настоящее время по информационному обеспечению данной территории. Сформулированы задачи, которые необходимо решить при разработке информационной системы медицинского туризма в Байкальском регионе.

Ключевые слова: Байкальский регион, информационная система, медицинский туризм

PROJECT INFORMATION SYSTEM OF MEDICAL TOURISM IN THE BAIKAL REGION

Kuklina M.V.

FGBOU VPO «Irkutsk State Technical University», Irkutsk, e-mail: kuklina-kmv@yandex.ru

The aim of this study is the rationale for the development of the information system of medical tourism in the Baikal region. Baikal region, with unique natural resources – clean water, healing mineral springs, has no infrastructure, including an information system, which would reflect a complete and necessary information about recreation opportunities with health benefits. The methodological basis of the study are the provisions of the system and situational approach and system analysis, scientific methods: the ascent from the abstract to the particular, the unity of logical and historical, analysis and synthesis of economic and statistical methods. The study will apply the methods of institutional analysis, information modeling methods and approaches used in the design DB's, BZ-th and information systems. The study proved the feasibility of developing an information system for medical tourism in the Baikal region. The basic information resources in the region and highlighted the main problems currently existing in data provision of the territory. The problems to be solved in the development of the information system of medical tourism in the Baikal region.

Keywords: Baikal region, information system, medical tourism

Территория Байкала имеет свой природный и социально-культурный потенциал. Богатые рекреационные [2] и этнорекреационные [3] ресурсы способствуют развитию туризма в регионе. Рекреационные виды деятельности признавались альтернативой другим видам хозяйствования, поскольку главным ресурсом развития служит сохранение природы. Развитие туризма позволяет включить объекты природно-исторического наследия в систему экономических ценностей БПТ. Поскольку развиваются транспортные сообщения, связь, строительство, появляются новые рабочие места.

Как субъект национального и международного туристического рынка Байкальский регион предлагает сегодня различные туристические маршруты на охраняемых природных территориях (Предбайкальский и Забайкальский национальные парки), кемпинговый отдых на берегу Байкала, автотуры, водные туры, этнотуры, горно-лыжный отдых, событийный туризм [6].

Отмечено, что основными факторами, препятствующими развитию туризма в регионе, являются ограниченная транспортная доступность, недостаток квалифицированных кадров и гостиниц, сезонность [1].

По мнению автора, сюда следует включить и недостаток полной и актуальной информации о Байкальском регионе в целом и, в частности, о медицинских туристических возможностях региона. Медицинский туризм в настоящее время получил широкое распространение во всем мире.

В настоящий момент существует множество информационных ресурсов, в той или иной мере связанных с озером Байкал, к ним относятся:

- информационно-справочные ресурсы о природе Байкала и интересных местах для туристов: Baikal.ru, Baikal.info, fanatbaikala.ru, baikalfund.ru, irkipedia.ru, old.rgo.ru и т.д.;

● системы бронирования мест в гостиницах и турбазах Байкала: международные системы (booking.com, oktogo.ru, ostrovok.ru и др.), региональные системы: (baikalov.ru, turbazy.baikalinfo.ru, baikalika.ru и др) [4];

● корпоративные сайты компаний, имеющих свой бизнес на Байкале: grandbaikal.ru, baikallaguna.ru, baikaltengeri.ru и др.;

● административные ресурсы: egov-buryatia.ru, minpriroda-rb.ru, pribaikal.ru.

Перечисленные административные ресурсы Иркутской области и Республики Бурятия рассматривают Байкал в основном лишь в рамках своей территории. Так, например, на сайте minpriroda-rb.ru в разделе Байкальской природной территории «Районирование Байкальской природной территории» можно увидеть на атласе районы, относящиеся к зоне БПТ Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края. Во вкладках «Водные ресурсы», «Лесные ресурсы», «Минерально-сырьевые ресурсы», «Особо охраняемые природные территории», «Сведения по объектам животного мира и охотничье-промысловым ресурсам» и др. мы видим сведения лишь по территории, относящейся к Республике Бурятия.

На наш взгляд, необходим единый информационный ресурс для районов, входящих в Байкальский регион, что позволит комплексно рассматривать возможности для отдыха и оздоровления потенциальных туристов.

Медицинский туризм – термин, обозначающий практику предоставления медицинских услуг за пределами страны проживания, совмещение отдыха за рубежом с получением высококвалифицированной медицинской помощи. Применительно к нашей теме можно сказать, что медицинский туризм – это отдых с целью оздоровления (в домашнем регионе или за его пределами). Сфера медицинского туризма в последние годы приобрела огромную популярность. Направление продолжает активно развиваться. Современный **медицинский туризм** подразумевает получение туристом комплекса профессиональных медицинских услуг того или иного характера.

На лечение россияне предпочитают уезжать в Израиль, Германию, Францию, Швейцарию и другие страны. Чаще всего, по статистике, будущих пациентов европейских и ближневосточных центров интересуют онкологические клиники, хирургия, дерматология и акушерство. По данной тематике новости представляются как туроператорами, специализирующимися в этом направлении, так и посредническими организациями, занимающимися подготовкой туров.

Наиболее развитым направлением медицинского туризма в России является Кисловодск – самый южный курорт Ставропольского края. Этот город является крупнейшим бальнеологическим и климатическим курортом федерального значения в регионе Кавказских Минеральных Вод. Также среди популярных в России направлений медицинского туризма Сочи, курорты Крыма и Алтайский край (Белокуриха).

Понятие медицинского туризма в Байкальском регионе отсутствует в принципе, хотя предпосылок к его созданию достаточно. Это и свежий таежный воздух, и чистейшая байкальская вода, множество целебных минеральных источников. Прибайкалье по количеству целебных источников, помогающих восстановить и укрепить здоровье, занимает особое место в России. Здесь целебный ключ называется аршаном – «священная вода». Сейчас на территории Прибайкалья известно примерно семьдесят термальных, тридцать холодных и горячих углекислых, а также сто холодных радоновых источников.

Самым известным оздоровительным направлением является курорт Аршан, расположенный возле одноименного поселка. По своему составу местные источники на курорте Аршан близки Нарзану Кавказских минеральных вод. Его воду советуют употреблять при хронических гастритах. Также минеральную воду этих мест пьют при заболеваниях пищеварения, а душ полезен для профилактики сердечных и невротических заболеваний.

Также известны минеральные ванны курорта Вышка – бальнеологическая курортная местность находится в 5 километрах от села Жемчуг на берегу реки Иркут (50 км от Аршана). В результате бурения в 50-х годах была вскрыта термальная вода, а скважина получила название Жемчугской. Вода скважин метановая, с небольшим содержанием сероводорода и радона, поступает с глубины 728–814 м, дебит составляет до 1000 кубических метров воды в сутки с температурой от 36,5 ° до 44 °С. Данное месторождение является уникальным из-за сочетания метановых и углекислых термальных вод в одном месте. Вода используется для лечения болезней костно-суставной системы, периферической нервной системы, последствий травм опорно-двигательного аппарата, заболеваний кожи и гинекологических заболеваний. Термальные источники действуют круглогодично.

Кроме того, широко известны Шумакские источники, для попадания на которые нужно преодолеть одноименный перевал Шумак – путь достаточно сложный и требует определенной подготовки и настроя. Шумакские источники находятся на высоте

1558 метров над уровнем моря. Это более 100 уникальных минеральных радоновых, термальных и углекислых источников. Они очень эффективны по своим свойствам. У источников вы увидите свою нумерацию и название, например, № 5 «Легкие», № 69 «Сердце», № 35 «Нервы», № 7 «Желудок», № 1 «Рак». Из-под одного камня можно обнаружить сразу несколько выходов минеральных вод с различной температурой, вкусом и содержанием газа.

В Курумканском районе минеральные термальные источники являются местом традиционного отдыха и лечения местных и жителей соседних районов: из 367 посетителей базы Кучигер 281 человек прибыл из Бурятии, 66 – из Иркутской области, 19 – из других регионов России, и один – из Польши (данные базы отдыха). В 2009 году в районе действовало 5 баз отдыха и одна гостиница, однако в Интернете был представлен лишь один гостевой двор, появившийся позднее. В научной же литературе, посвящённой изучению туризма, район не был представлен [5].

Развитие медицинского туризма в Байкальском регионе может положительно сказаться на экономическом состоянии Прибайкалья. Во-первых, возможно создание новых рабочих мест. Большинство турбаз с целебными источниками расположены в удаленной от городов местности, соответственно, жители окрестных сел имеют весьма ограниченные возможности при выборе места работы. Расширение же турбаз в сторону медицинского туризма позволит сократить безработицу в близлежащих населенных пунктах. Во-вторых, развитие данного туристического направления, расширит спектр услуг турагентств и туроператоров. В-третьих, при увеличении потока туристов увеличатся транспортные перевозки, что также способствует увеличению количества рабочих мест.

Разнообразие целебных свойств и предлагаемых процедур на Байкальских курортах должно привлекать множество медицинских туристов, но этого не происходит. Во-первых, потому что сфера медицинского туризма в переделах нашей страны не развита как самостоятельный класс услуг. Во-вторых, соотношение цена-качество в России сильно уступает зарубежным аналогам, поэтому туристы, в том числе и российские, предпочитают отдых заграницей. В-третьих, сказывается удаленность Байкальского региона от Европейской части страны, которая является основным поставщиком туристов. И, наконец, главная причина неразвитости медицинского туризма в Прибайкалье – отсутствие информационной базы.

В данный момент нет ни одного Интернет-ресурса, который рассказывал бы о возможности медицинского туризма на Байкале с перечнем всех курортов и предоставляемых на них услуг и процедур. Чтобы развивать и делать эффективным такой вид туризма, необходимо информировать потенциальных клиентов как через турфирмы, предоставляющие российский отдых, так и на тематических интернет-порталах. Для этого нужно собрать данные о всевозможных курортах и базах, предоставляющих медицинские услуги, в единую базу, в единую информационную систему. Таким образом, предлагается разработать Интернет-проект «Развитие медицинского туризма в Байкальском регионе».

Итак, что же должен содержать информационный портал по медицинскому туризму? Хорошим примером является портал «Медицинский туризм доступно» [7]. На главной странице находится меню с выбором специальности (направления оздоровления). Выбрав интересующие туриста виды процедур и направление лечения, потенциальный отдыхающий не будет тратить много времени на поиск конкретных услуг в каждой турбазе. Соответственно, первое, что должен содержать информационный портал по медицинскому туризму в Байкальском регионе – это классификатор турбаз и санаториев по их специализации. Далее, после выбора специализации, необходимо определиться с конкретным местом. Для этого, помимо простого списка, для наглядности нужна интерактивная карта. Поскольку турбазы и санатории Прибайкалья находятся порой в труднодоступной местности, необходимо наличие на портале четкого описания маршрута. Кроме того, разумеется, следует разместить подробную информацию о каждой конкретной турбазе, количество номеров, прейскурант цен на проживание и услуги, а также информацию по сезонному наплыву туристов (одни захотят отдохнуть в отсутствие большого числа туристов, другие же наоборот могут пожелать совместить отдых с общением и приобретением новых знакомств). Еще одним необходимым для удобства пользователей пунктом является возможность просмотра свободных для заезда дат и бронирование на интересующий срок. Таким образом, пользуясь одним порталом, турист сможет по пунктам выбрать интересующее его направление.

Информационный ресурс, посвященный возможностям медицинского туризма в Байкальском регионе, должен включать в себя интерактивную карту, на которой должна отражаться необходимая информация для пользователей: объекты инфраструктуры (места

питания, места размещения: курорты, санатории, профилактории, турбазы с медицинскими услугами, гостевые дома, медицинские услуги, возможности отдыха: прокат велосипедов, катеров и т.д.), интересные туристические экскурсионные объекты, система транспортного сообщения и виды транспортных средств, инфо-центры, административные объекты, историко-культурные и природные объекты, особо охраняемые природные территории, туристические маршруты. Медицинские туристы смогут оставлять свои отзывы о том или ином объекте, бронировать услуги, а поставщики туристических и медицинских услуг размещать свои предложения для туристов, редактировать и обновлять их. Создание эффективной системы, обеспечивающей взаимодействие в Интернете потенциальных медицинских туристов с представителями местных сообществ при помощи бронирования и планирования путешествия, является самым дешевым способом увеличить приток туристов и увеличить занятость местных жителей. Роль нашего проекта в данном случае – в обеспечении более детальной геоинформационной основы с учётом всех ее элементов, связывающих потребителей и производителей услуг.

Создание подобного ресурса обосновано еще и тем, что в век информационного бума Байкальская туриндустрия страдает как раз от отсутствия широкого освещения. Большинство туристов, как российских, так и зарубежных, знают лишь про Листвянку, Ольхон и Аршан. Поэтому объединение информации обо всех местах отдыха и лечения более чем обосновано.

Разработка информационной системы медицинского туризма в Байкальском регионе будет включать следующие этапы:

1. Формирование концепции информационного взаимодействия всех заинтересованных лиц в развитии медицинского туризма в регионе.
2. Определение элементов структуры информационной системы, отражающих актуальную информацию по медицинскому туризму в Байкальском регионе.
3. Анализ существующих способов связи между потребителями медицинских туристических услуг и компаниями, оказывающими данные услуги, для выявления способов улучшения связи между ними.
4. Разработка и апробация информационной системы медицинского туризма в Байкальском регионе.

В дальнейшем с запуском системы планируется её мониторинг и анализ существующих способов связи между потребителями туристических услуг и фирмами, оказывающими данные услуги с учётом разработанной информационной системы, для выявления способов улучшения связи между туристами и представителями туристических услуг. Для этого будет производиться анализ востребованности сервиса, отзывов туристов, динамики посещений, пожеланий от представителей туристических услуг, динамики продаж.

Также предполагается разработка и апробация методики оценки связи между требованиями потребителей медицинских услуг и возможностями фирм, оказывающих данные услуги (при помощи пилотного анкетирования и интервью с фирмами и потребителями услуг, анализа данных интернет-сайта). Будет проведен анализ существующих способов связи между потребителями услуг и фирмами, оказывающими данные услуги, для выявления способов улучшения связи между туристами и представителями туристических услуг.

Методологической базой исследования являются положения системного и ситуационного подхода и системного анализа, общенаучные методы: восхождение от абстрактного к частному, единство логического и исторического, анализа и синтеза, экономико-статистических методов. В ходе исследования будут применяться методы институционального анализа, методы информационного моделирования и использоваться подходы проектирования БД-х, БЗ-й и информационных систем.

Основной результат проекта – это информационная система, включающая в себя интерактивную карту медицинского туризма инфраструктуры Байкальского региона, систему предоставления медицинских услуг, настроенную с учётом специфических нужд и особенностей данного региона, местных сообществ, медицинских туристов и бизнеса, и актуальная информация.

Список литературы

1. Абалаков А.Д. и Панкеева Н.С. Особенности развития туризма в период глобального экономического кризиса // География и природные ресурсы. – 2011. – № 3. – С. 111–117.

2. Байкальский институт рационального природопользования Байкала: природа и люди. Энциклопедический справочник / ред. А.К. Тулохонов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009.

3. Евстропьева О.В. Этнорекреационный потенциал Байкальского региона // География и природные ресурсы. – 2013. – № 1. – С. 127–135.

4. Куклина М.В. Обоснование разработки туристического сервиса электронного бронирования мест на турбазах Байкала // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – № 12. – С. 413–416.

5. Куклина В.В., Куклина М.В. Акторно-сетевой подход к исследованию туристической индустрии (на примере озера Байкал) // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (часть 8). – С. 1682–1686.

6. Рященко С.В., Богданов В.Н., Романова О.И. Региональный анализ рекреационной деятельности. – Иркутск: Изд-во Института географии им В.Б.Сочавы СОРАН, 2008. – 143 с.

7. Справочник по медицинскому туризму [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.med-turizm.ru/ (дата обращения: 17.10.2015).

УДК 541.124

КИНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА, УГЛЕЙ И ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА

Марьяндышев П.А., Чернов А.А., Попова Е.И., Любов В.К.

ГОУ ВПО «Северный Арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова», Архангельск, e-mail: p.marjyandishev@narfu.ru

В статье представлены результаты кинетического исследования древесного топлива, углей различных месторождений и гидролизного лигнина. Данные исследования были произведены в инертной (среда аргона) и окислительной средах при различных скоростях нагрева: 5, 10 и 20 °С/мин. Кинетические параметры, а именно: энергия активации и предэкспоненциальный множитель – определялись на основе моделей Фридмана и Озава-Флинн-Уолла, а также с помощью EIPR модели (Extended Independent Parallel Reaction). Получена удовлетворительная сходимость результатов, что говорит о применимости обоих методов. Значения энергий активации для древесного биотоплива находятся в диапазоне от 62 до 93 кДж/моль, что существенно ниже, чем для углей (104–116 кДж/моль).

Ключевые слова: кинетическое исследование, энергия активации, предэкспоненциальный множитель, термическое разложение

KINETIC INVESTIGATION OF WOOD FUEL, COALS AND HYROLYZED LIGNIN

Maryandyshev P.A., Chernov A.A., Popova E.I., Lyubov V.K.

Northern Arctic Federal University n.a. M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, e-mail: p.marjyandishev@narfu.ru

The article presents results of kinetic investigation of wood biofuel, coals and hydrolytic lignin. The research was carried out for different heating rates (5, 10 and 20 °C) under an inert (argon) and oxidizing mediums. Kinetic characteristics namely activation energy and pre-exponential factor were determined on the basis of Friedman and Ozawa-Flynn-Wall, and also by means of the EIPR model (Extended Independent Parallel Reaction). Satisfactory convergence of results that points the applicability of both methods is received. Further research of wood, hydrolyzed lignin and coals from various fields was carried out by means of the EIPR model. Values of the energy activation for wood biofuel are in the range from 62 to 93 kJ/mol that is significantly lower than for coals (104–116 kJ/mol).

Keywords: kinetic investigation, activation energy, pre-exponential factor, thermal decomposition

Значительным резервом в топливно-энергетическом балансе многих регионов России является древесное топливо. Древесное топливо является возобновляемым источником энергии. Кроме того, при его энергетическом использовании в атмосферу выбрасывается такое же количество углекислого газа, какое поглотила в себя древесина в процессе роста. Использование древесины в районах с развитым лесопромышленным комплексом позволяет решить проблемы утилизации древесных отходов и получения более дешевой энергии. Поэтому использование такого источника энергии там, где это необходимо, является актуальным решением [4].

Несмотря на то что уголь относится к невозобновляемым источникам энергии, объем запасов этого топлива еще очень высок. Разведанные запасы углей в России составляют 196,036 млрд т (18 % мировых), поэтому использование его в качестве источника энергии предопределено на многие годы. Согласно «Энергетической стратегии России на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства РФ № 1234-р от 28.08.2003 г., угли служат крупнейшей сырьевой базой для энергетики РФ, поэтому проблема повышения эффективности их использования и экономного расходования также является очень актуальной [2].

В настоящее время во многих регионах РФ, где работали предприятия микробиологической промышленности и заводы медбиопрома, имеются значительные запасы лигнина, находящегося в отвалах. Данные отходы наносят значительный вред окружающей среде за счет отчуждения больших территорий и воздействия кислотосодержащих компонент. Одним из возможных путей использования лигнина является его применение в качестве энергетического топлива. На многих предприятиях были установлены утилизационно-энергетические котлоагрегаты, но они сжигали только лигнин, поступающий непосредственно с производства. Использование лигнина, находящегося в отвалах, позволит не только снизить вредное воздействие на окружающую среду, но и значительно уменьшить затраты на дорогостоящее невозобновляемое топливо.

В настоящее время имеется большое количество работ по исследованию ископаемых топлив, особенно по кинетике процесса горения углей, образованию и выходу летучих веществ и горению коксового остатка [3, 5, 6, 7].

Цель исследования

Кинетическое исследование различных видов топлива на основе моделей Фридмана, Озава-Флинн-Уолла и EIPR модели для получения кинетических характеристик процесса термического разложения.

Древесное топливо различных пород (ель, сосна, кора ели и сосны) было собрано на территории Архангельской области Северо-Западного федерального округа Российской Федерации. Образцы углей были предоставлены Северодвинской ТЭЦ-1, на которой они используются в качестве топлива. Предварительно образцы были размолоты в мельнице Retzsch PM 200 и просеяны на ситовом анализаторе Retzsch AS 200 Control до гранулометрического состава от 63 до 125 мкм.

Содержание углерода, водорода, азота и серы определялось с помощью анализатора EuroVector EA-3000, а кислород рассчитывался исходя из массового баланса (табл. 1).

Влажность, зольность, содержание летучих веществ в исследуемых пробах определялись по стандартным методикам. Для определения удельной теплоты сгорания топлив использовался калориметр IKA C 2000 Basic version 2. Результаты теплотехнического анализа сведены в табл. 2.

Кинетическое исследование

Кинетические исследования проводились как при помощи дифференциальных и интегральных изоконверсионных методов по моделям Фридмана и Озава-Флинн-Уолла, так и при помощи модели, описывающей отдельно кинетику каждого процесса термического разложения (Extended Independent Parallel Reaction (EIPR))[8] – это разложение лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы (ксилана). Определение кинетических параметров – энергии активации и константы скорости реакции по моделям Фридмана и Озава-Флинн-Уолла проводится при разных степенях разложения в процессе пиролиза или горения образца при трех разных скоростях нагрева на основе данных, полученных в результате ТГ-исследований. EIPR модель позволяет определить кинетические параметры отдельно для термического разложения каждого компонента образца: лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы для древесного биотоплива.

Результаты кинетического исследования приведены в табл. 3, 4.

Таблица 1

Элементный состав образцов ели, сосны, коры ели и сосны, лигнина и углей на аналитическую массу

Образец	C,%	H,%	N,%	S,%	O,%
Гидролизный лигнин	52,56	5,84	0,2	–	29,78
Ель (ствол)	47,87	6,98	0,33	–	36,94
Ель (кора)	49,22	7,20	0,87	–	28,87
Сосна (ствол)	47,73	6,99	0,43	–	37,13
Сосна (кора)	47,98	7,00	0,58	–	32,41
Интинский уголь	40,73	2,67	1,38	2,30	7,92
Воркутинский уголь	52,6	3,30	1,5	1,0	4,20
Хакасский уголь	58,08	3,98	1,70	0,30	9,65

Таблица 2

Результаты теплотехнического анализа образцов ели, сосны, коры ели и сосны, лигнина и углей

Образец	Влажность аналитическая W^a,%	Зольность аналитическая A^a,%	Выход летучих веществ на аналитическую массу V^a,%	Низшая теплота сгорания на аналитическую массу Q^a, ккал/кг
Гидролизный лигнин	8,60	3,02	57,83	4613
Ель (ствол)	6,89	0,99	79,12	4067
Ель (кора)	11,63	2,21	65,51	4056
Сосна (ствол)	7,38	0,34	79,06	4135
Сосна (кора)	9,50	2,53	68,64	4130
Интинский уголь	9,50	35,49	21,99	3718
Воркутинский уголь	8,00	23,63	27,02	5245
Хакасский уголь	9,50	16,8	31,77	5177

Таблица 3

Результаты кинетического исследования термических процессов, протекающих с образцами ели и сосны в воздушной среде, при помощи моделей Фридмана и Озава-Флинн-Уолла

α, %	Модель Фридмана		Модель Озава-Флинн-Уолла	
	E, кДж/моль	lg A/c^{-1}	E, кДж/моль	lg A/c^{-1}
Сосна				
0,02	5,66	4,54	0,05	4,90
0,05	0,02	3,62	0,01	4,53
0,10	3,96	3,10	1,76	3,86
0,20	98,16	6,21	13,69	2,20
0,30	226,62	17,95	146,28	10,92
0,40	240,38	18,98	245,27	19,82
0,50	213,57	16,45	232,99	18,51
0,60	201,25	15,19	210,25	16,36
0,70	38,37	5,96	60,33	2,74
0,80	91,40	4,25	48,66	1,40
0,90	184,40	11,13	166,90	10,36
0,95	179,05	10,80	245,81	16,04
0,98	44,55	4,96	4,63	2,43
Среднее значение	117,49	9,47	105,9	8,77
Ель				
0,02	13,47	1,43	33,44	1,77
0,05	7,77	2,67	8,87	2,66
0,10	68,94	3,51	34,47	0,16
0,20	208,69	16,57	160,95	12,54
0,30	232,96	18,44	196,21	15,50
0,40	216,55	16,78	210,51	16,56
0,50	201,97	15,36	204,41	15,88
0,60	194,23	14,47	193,65	14,82
0,70	49,45	1,22	88,62	5,17
0,80	120,85	6,53	105,71	6,03
0,90	115,91	6,21	121,73	6,95
0,95	73,37	3,23	162,29	9,92
0,98	36,27	4,47	2	2,73
Среднее значение	118,49	8,53	117,14	8,51

Сравнивая данные табл. 3 и 4 можно сделать вывод о сходимости средних значений энергии активации и константы скорости реакции процесса горения образцов сосны и ели в воздушной среде. При помощи изоконверсионных методов средние значения энергии активации получились 117,7 и 117,2 кДж/моль для сосны и ели соответственно, а при помощи EIPR модели 99,6 и 147,06 кДж/моль соответственно. Расхождение данных может быть связано с неточностью определения процентного содержания составляющих компонентов древесины: гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина, которые принимались в соответствии с [1]. Данные, приведенные в работе [1], являются обобщающими, а содержание гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина является индивидуальным для каждой породы древесины.

В табл. 4 сведены данные по кинетическим характеристикам стволовой древесины и коры сосны и ели, гидролизного лигнина, углей различных месторождений в инертной и воздушной средах на основе EIPR модели.

Как было уже сказано выше кинетические характеристики древесного топлива (кора и стволовая древесина сосны и ели, гидролизный лигнин) определялись для каждого составляющего компонента биотоплива. Среднее значение рассчитывалось исходя из процентного содержания компонента в древесине. Кинетические параметры гидролизного лигнина, как побочного продукта переработки древесины, также находились исходя из компонентов, входящих в его состав.

Таблица 4

Результаты кинетического исследования различных образцов древесины на основе EIPR модели в инертной и воздушной средах

Составляющий компонент образца	Кинетические параметры				содержание компонента, %
	Инертная среда (среда азота)		Воздушная среда		
	E, кДж/моль	lg A/c^{-1}	E, кДж/моль	lg A/c^{-1}	
Сосна					
Гемицеллюлоза	75,9	5,09	78	4,89	20
Целлюлоза	100	6,05	108	6,79	65
Лигнин	84	3,14	92	4	15
Среднее значение	92,78	5,42	99,6	5,99	
Ель					
Гемицеллюлоза	123,63	7,65	110,63	7,65	19
Целлюлоза	200,17	14,27	193,17	14,27	48
Лигнин	120,98	8,56	100,98	4,56	33
Среднее значение	159,49	11,13	147,06	9,81	
Кора сосны					
Гемицеллюлоза	73,9	4,89	78	4,89	20
Целлюлоза	100	6,05	108	6,79	65
Лигнин	83	3,01	92	4	15
Среднее значение	92,23	5,36	99,6	5,99	
Кора ели					
Гемицеллюлоза	72	1,27	70	4,58	19
Целлюлоза	72	3,17	83	4,85	48
Лигнин	42,9	0,64	95	4,85	33
Среднее значение	62,39	1,97	84,49	4,79	
Гидролизный лигнин					
Гемицеллюлоза	78	4,26	77	4,26	60
Целлюлоза	87	4,02	92	4,02	20
Лигнин	60	1,01	50	1,01	20
Среднее значение	76,2	3,56	74,6	3,56	
Уголь Интинского месторождения					
Пик 1	135	7,51	106	5,03	24
Пик 2	180	7,28			20
Пик 3	64	1,55			56
Среднее значение	104,24	4,13	106	5,03	
Уголь Хакасского месторождения					
Пик 1	135	7,49	106	5,03	55
Пик 2	110	4,7			25
Пик 3	75	1,16			20
Среднее значение	116,75	5,53	106	5,03	
Уголь Воркутинского месторождения					
Пик 1	135	7,46	107	4,54	55
Пик 2	110	4,63			25
Пик 3	70	0,97			20
Среднее значение	115,75	5,45	107	4,54	

Для каменных углей кинетические константы рассчитывались несколько другим способом. ДТГ кривая процесса термического разложения угля в среде азота имеет три пика. Один ярко выраженный пик, характеризующий температуру максимальной скорости выхода летучих веществ, и два небольших пика в области более высоких температур. Для каждого пика производилось вычисление кинетических параметров. В воздушной среде ДТГ кривая процесса термического разложения угля принимает другой вид. Она имеет единственный пик (без учета пика, соответствующего процес-

су сушки). Для этого пика и были вычислены кинетические константы.

Наибольшие значения энергии активации и константы скорости реакции имеет угольное топливо. Среднее значение энергии активации угля находится в диапазоне от 104 до 116 кДж/моль. В то время как среднее значение энергии активации для древесного биотоплива, включая гидролизный лигнин, находится в диапазоне от 62 до 93 кДж/моль. Это объясняется тем, что молекулярные связи в угле более прочные, чем в древесном топливе, соответственно для разрушения таких связей требуется большее количество энергии. Значение энергии активации для гидролизного лигнина имеет меньшее значение, чем для стволовой древесины, что связано с ослаблением межмолекулярных связей в процессе гидролиза древесины.

В инертной среде кинетическая модель процесса пиролиза описывалась с помощью мультикомпонентного механизма, который рассматривает процесс пиролиза как сумму трех независимых и параллельных реакций, относящихся к выходу летучих веществ из гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина. Полученные данные показывают, что, в основном, энергия активации имеет меньшее значение в инертной среде, чем в воздушной.

Выводы

Результаты термических исследований обрабатывались с использованием разных методических подходов, как с помощью изоконверсионных методов на основе моделей Фридмана и Озава-Флинн-Уолла, так и с помощью EIPR модели. Получена хорошая сходимость результатов, что говорит о применимости обоих методов. Поэтому дальнейшее исследование древесных топлив и каменных углей различных месторождений проводилось с помощью EIPR модели. Значения энергий активации для древесного топлива находятся в диапазоне от 62 до 93 кДж/моль, что существенно ниже, чем для угля (104–116 кДж/моль).

Список литературы

1. База данных для биомассы и отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ecn.nl/phyllis2 html (дата обращения: 18.07.2015).

2. Любов В.К. Повышение эффективности сжигания углей // Повышение эффективности теплообменных процессов и систем: материалы III международной научно-технической конф. – Вологда: ВоГТУ, 2002. – С. 125–131.

3. Bews I.M., Hayhurst A.N., Richardson Sm, Taylor S.G. The order, Arrhenius parameters, and mechanism of the reaction between gaseous oxygen and solid carbon. Combustion Flame – 2001. № 12. – P. 231–245.

4. Colomba D.B. Combustion and gasification rates of lignocellulosic chars. Progress in Energy and Combustion Science – 2009. – № 29. – P. 121–140.

5. Hurt R.H., Calo J.M. Semi-global intrinsic kinetics for char combustion modeling. Combustion Flame – 2001. – № 125. – P. 1138–1149.

6. Laurendau N.M. Heterogeneous kinetics of coal char gasification and combustion. Progress in Energy Combustion Science – 1978. – № 4. – P. 221–70.

7. Smith I.W. The combustion rates of coal chars: a review. IN; Nineteenth symposium (international) on combustion. Pittsburgh, P; The Combustion Institute – 1982. – P. 1045–60.

8. Valente M., Brillard A., Schönnenbeck C., Brilhac J-F. Investigation of grape marc combustion using thermogravimetric analysis. Kinetic modeling using an extended independent parallel reaction (EIPR). Fuel Proccessing Technology – 2015. – № 131. – P. 295–303.

УДК 681.5.015, 519.711.3

НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ ОБРАТНОЙ КИНЕМАТИКИ ДЛЯ МАНИПУЛЯЦИОННОГО РОБОТА

[1,2]Оськин Д.А., [1,2]Дыда А.А., [2]Константинова Е.А.

[1]Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: adyda@mail.ru, daoskin@mail.ru;
[2]Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского, Владивосток

Одной из задач эффективного управления промышленными манипуляторами является решение задач кинематики, как прямой, так и обратной. Прямая задача кинематики состоит в определении пространственного положения и ориентации схвата манипулятора по известным значениям обобщенных координат и не представляет сложности. Обратная задача кинематики состоит в определении обобщенных координат робота, соответствующих заданному пространственному положению и ориентации схвата манипулятора. Решение обратной задачи более сложно по сравнению с прямой задачей. Большинство известных аналитических подходов для решения обратной задачи кинематики являются достаточно затратными с точки зрения вычислительных процедур. Одним из альтернативных подходов является использование многослойных нейронных сетей. Для иллюстрации предложенного в статье подхода использована математическая модель промышленного манипулятора KUKA KR-16. В статье обсуждаются методология построения нейросетевой модели и обсуждаются результаты моделирования.

Ключевые слова: промышленный манипулятор, обратная задача кинематики, многослойная нейронная сеть

INVERSE KINEMATICS PROBLEM MODELLING FOR MANIPULATOR ROBOT

[1,2]Oskin D.A., [1,2]Dyda A.A., [2]Konstantinova E.A.

[1]Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: adyda@mail.ru, daoskin@mail.ru;
[2]Admiral Nevelskoy Maritime State University, Vladivostok

One of the control problem for industrial robot manipulator is a solution of kinematics task, both direct and inverse one. Direct kinematics task consist of determination of manipulator end-effector position and orientation via robot generalized coordinates, and it is easy to solve. Inverse kinematics problem consist in determination of a set of generalized robot coordinates which provide a given manipulator end-effector position and orientation. This problem solution is much more complicated in comparison with direct kinematics task. Most of known analytical approaches to inverse kinematics task solution use computational procedures of high complexity. An alternative approach based on multilayer neural network application is proposed in the paper. To illustrate this approach developed in paper, a mathematical model of industrial robot KUKA KR-16 was taken. In the article are discusses the methodology for constructing neural network model and the simulation results.

Keywords: industrial robot manipulator, inverse kinematics problem, multilayer neural network

При решении задач анализа и синтеза систем управления манипуляционными роботами (МР) требуется решать задачи кинематики и динамики. Различается прямая и обратная задача кинематики. Прямая задача кинематики (ПЗК) состоит в определении пространственного положения и ориентации характерной точки, как правило, схвата МР по известным значениям обобщенных координат. Обратная задача кинематики (ОЗК), как и прямая задача, является одной из основных задач кинематического анализа и синтеза манипуляторов. Управление МР, как правило, осуществляется в пространстве обобщенных координат (ОК), а координаты схвата МР задаются в некоторой базовой координатной системе. Таким образом, для управления положением звеньев и ориентацией схвата МР возникает необходимость решения ОЗК [3–5].

Формулировка ОЗК

По заданному (6×1) вектору линейных координат положения и угловых координат ориентации схвата МР

$$S_c = \left(x_c, y_c, z_c, \phi_c, \theta_c, \psi_c\right)^T$$

вычисляется (n×1) вектор обобщенных координат звеньев:

$$q = \left(q_1, q_2, \ldots, q_n\right)^T,$$

где x_c, y_c, z_c – пространственные координаты положения схвата МР, φ_c, θ_c, ψ_c – угловые координаты ориентации схвата МР, q_i, $i = 1\ldots n$ – обобщенные координаты звеньев МР [1].

Как правило, ОЗК оказывается более сложной по сравнению с прямой. Это объясняется следующим: при решении ОЗК может возникнуть кинематическая неопределенность, когда для одного и того же положения схвата может существовать две или более конфигураций манипулятора, т.е. для одного вектора линейных координат положения и угловых координат ориентации схвата S_c может существовать несколько наборов ОК q, и в результате задача решается неоднозначно. На практике для выбора

однозначного решения ОЗК обычно используют дополнительные условия, такие как, ограничения в кинематических парах, учет препятствий в зоне обслуживания и др.

Методы решения ОЗК для МР можно разделить на точные (аналитические) и приближенные (итерационные).

В результате использования точных методов вектор ОК удается получить в виде аналитической зависимости геометрических параметров кинематической схемы МР. В этом случае процесс нахождения искомого вектора ОК по вектору положения и ориентации схвата МР при известной кинематической схеме сводится к вычисления значений заранее полученных аналитических зависимостей. Однако, нахождение точного решения в виде аналитических зависимостей для ОК от конструктивных параметров и заданного вектора положения манипулятора представляется возможным не для всех МР, а для определенных кинематических схем манипулятора.

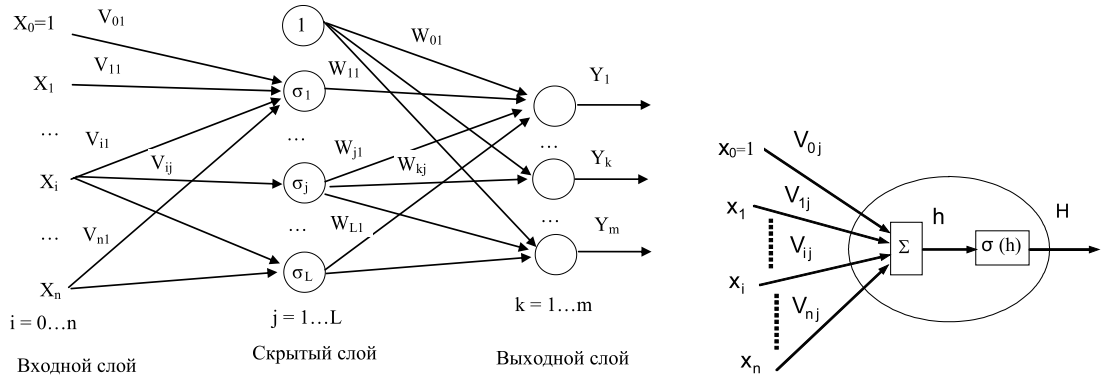
В современной робототехнике наиболее широкое распространение при использовании аналитических методов решения ОЗК получили метод обратных преобразований и геометрические методы. Метод обратных преобразований позволяет решать ОЗК простых манипуляторов. Суть метода заключается в определении углов поворотов звеньев из уравнений для отдельных элементов имеющегося матричного уравнения [3]. Геометрический подход связан с использованием для нахождения аналитического решения ОЗК особенностей кинематической схемы МР. Данный способ, рассмотренный на примере шестизвенного МР типа PUMA, подробно описан в [3, 9]. К недостаткам аналитического решения ОЗК относятся сложность получения ОК в явном виде и неопределенность, связанная с кинематической неоднозначностью и используемыми тригонометрическими функциями.

В случае если решение ОЗК в виде аналитических выражений невозможно, используются приближенные методы. Приближенные методы – это методы численного решения уравнений связи. Они оказываются работоспособными для любых кинематических схем. Однако это связано с использованием рекуррентных процедур. Среди них можно выделить группу методов, основанных на использовании матрицы Якоби: метод Ньютона, метод Гаусса-Ньютона, метод Левенберга-Марквардта [1]. Приближенные методы позволяют решить ОЗК для тех конструкций МР, для которых получение точного решения в аналитических выражениях не представляется возможным либо достаточно затруднительно. Однако, использование приближенных методов в режиме реального времени затруднено в связи с тем, что время сходимости того или иного метода заранее неизвестно.

Альтернативным подходом к решению ОЗК является аппроксимация соотношений, связывающих обобщенные координаты МР и координаты схвата и ориентации для заданных конфигураций МР. Данный подход целесообразно применять тогда, если классические подходы труднореализуемы.

Рис. 1. Промышленный манипулятор KUKA KR16

В качестве примера рассмотрим МР KUKA KR16 (рис 1). Роботы этой серии активно используются в российском промышленном производстве, в частности, на автомобилестроительных и авиастроительных заводах. Анализ приведенных в [6, 8] аналитических соотношений, связывающих обобщенные координаты МР KUKA KR16 и координаты схвата и ориентации, показывает их высокую вычислительную сложность, что связано с вычислениями тригонометрических зависимостей (например, операций вычислений sin и cos требуется более 70 раз). Это затрудняет реализацию предлагаемых алгоритмов на базе простых микроконтроллерных элементов. Значительное упрощение и снижение вычислительной сложности может быть обеспечено аппроксимацией исходных соотношений в контексте решения ОЗК с помощью классической многослойной нейронной сети. В работе [7] приведен обзор современных направлений в нейросетевой аппроксимации ОЗК, связанных с использованием многослойной нейронной сети прямого распространения (МНС) и сетей с радиально-базисными активационными функциями (РБФ-сети).



а *б*

Рис. 2. а – сеть прямого распространения с одним скрытым слоем нейронов, б – модель искусственного нейрона

Многослойная нейронная сеть

Существует множество определений термина «нейронная сеть», но в первую очередь необходимо отметить, что нейронная сеть – это функция, графически представляемая в виде многослойной структуры. По аналогии с любой функцией, НС характеризуется входными аргументами (вектором входных значений), который при прохождении через нейросетевую структуру преобразуется в выходные значения (вектор выходных значений).

На рис. 2, а представлена схема трехслойной НС с одним скрытым слоем. На рис. 2, а приняты обозначения: X_i, $i \in 0...n$ – входные сигналы; V_{ij} – весовой коэффициент между *j*-м нейроном скрытого слоя и i-м нейроном входного слоя; σ_j – выход *j*-го нейрона скрытого слоя; W_{kj} – весовой коэффициент между k-м нейроном выходного слоя и *j*-м нейроном скрытого слоя; Y_k – выход k-го нейрона выходного слоя.

На j-й нейроподобный элемент поступает вектор входных сигналов $X = [x_0\ x_1\ x_2 \ldots x_n]^T$, представляющий собой, в частном случае, выходные сигналы (значения активностей) других нейроподобных элементов, сигнал $x_0 = 1$ представляет собой искусственно введенное смещение (англ. bias). Каждый входной сигнал линейно комбинируется с соответствующим весовым коэффициентом $V_j = [V_{0j}\ V_{1j}\ V_{2j} \ldots V_{nj}]^T$. Полученное значение определяет так называемый уровень возбуждения *j*-го нейрона h_j:

$$h_j = \sum_{i=0}^{n} V_{ij} x_i = V_j^T X \quad . \qquad (1)$$

Величина активности *j*-го нейрона H_j определяется путем нелинейного преобразования уровня возбуждения h_j нелинейным элементом, характеризующимся функцией преобразования σ(.):

$$H_j = \sigma(h_j) = \sigma\left(V_j^T X\right). \qquad (2)$$

Для приведенной на рис. 1, а МНС выражение для выхода определяется соотношением:

$$Y = W^T \sigma(V^T X), \qquad (3)$$

где $V \in R^{(n+1)\,x\,(L+1)}$ – матрица весовых коэффициентов, связывающая нейроны скрытого слоя и нейроны входного слоя, столбцами матрицы являются весовые коэффициенты между нейронами скрытого слоя и входными нейронами; $W \in R^{(L+1)\,x\,m}$ – матрица весовых коэффициентов, связывающая нейроны выходного слоя и нейроны выходного слоя.

Нейросетевая идентификация ОЗК

Рассмотрим алгоритм решения задачи нейросетевого моделирования обратной задачи кинематики в среде Matlab. Решение состоит из нескольких этапов.

1-й этап. Создание обучающей выборки. Для этого задаемся набором векторов, определяющих положение и ориентацию схвата МР $S_c = \left(x_c, y_c, z_c, \phi_c, \theta_c, \psi_c\right)^T$, и, решая аналитически ОЗК, находим для каждого вектора S_c соответствующий вектор обобщенных координат $q = \left(q_1, q_2, \ldots, q_n\right)^T$, (n = 6). Математическая модель манипулятора KUKA KR-16, описывающая кинематические соотношения, приведена в [6, 8].

2-й этап. Создаем нейронную сеть. Для решения была выбрана трехслойная НС, имеющая по шесть входов и выходов, с сигмоидальной функцией преобразования

в первом и втором слоях и линейной функцией – в третьем.

3. Последовательно предъявляя НС пары векторов из обучающей выборки, проводим обучение НС (для обучения использовались функции Matlab).

На рис. 3 приведена блок-схема алгоритма решения задачи нейросетевого моделирования обратной задачи кинематики.

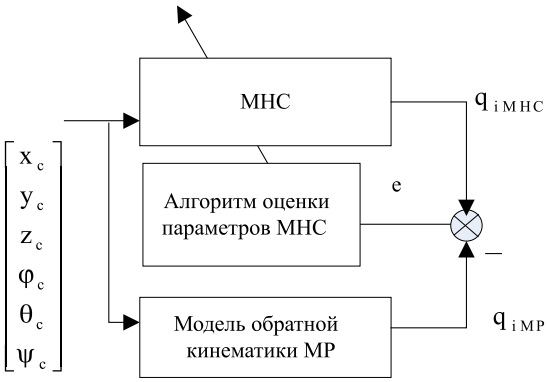


Рис. 3. Блок-схема алгоритма решения задачи нейросетевого моделирования обратной задачи кинематики

При проведении численного моделирования была проведена серия экспериментов, отличающиеся объемом выборки (от 100 до 1000 векторов), количеством итераций обучения. Ошибка обучения для многомерного выхода НС составила ~ 10^{-3}, что приемлемо для поставленной задачи. Таким образом, проведенные численные эксперименты показали высокую эффективность предложенного метода нейросетевого моделирования обратной задачи кинематики.

Заключение

Одной из задач эффективного управления промышленными манипуляторами является решение задач кинематики. Обратная задача кинематики состоит в определении обобщенных координат робота, соответствующих заданному пространственному положению и ориентации схвата манипулятора. В связи с тем, что большинство известных аналитических подходов для решения ОЗК являются достаточно затратными с точки зрения вычислительных процедур, предложено использование альтернативного подхода, связанного с использованием многослойных нейронных сетей.

Работа поддержана Министерством науки и образования Российской Федерации, Государственный контракт 02G25.31.0025.

Список литературы

1. Ростов Н.В. Анализ алгоритмов решения обратных задач кинематики в системах управления движением роботов, Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2014. – выпуск 5(205). – С. 93–99.

2. Титов В.В., Тимофеев А.В. Нейросетевые методы планирования и управления движением сложных мехатронных систем в экстремальных средах. // Материалы конференции «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2012). 2012. Издательство: Концерн «Центральный научно-исследовательский институт «Электроприбор» (Санкт-Петербург). С. 816–828.

3. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника. Пер. с англ. под ред. В.Г. Градецкого. – М.: Мир, 1989. – 624 с.

4. Шахинпур М. Курс робототехники. Пер. с англ. под ред. С.Л. Зенкевича. – М.: Мир, 1990. – 527 с.

5. Юревич Е.И. Основы робототехники: учеб. для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

6. Dahari M., Jian-Ding Tan. «Forward and inverse kinematics model for robotic welding process using KR-16KS KUKA robot», in Modeling, Simulation and Applied Optimization (ICMSAO), 2011 4th International Conference on, vol., no., P. 1–6, 19–21 April 2011. doi: 10.1109/ICMSAO.2011.5775598.

7. Dinh B.H. Approximation of the inverse kinematics of a robotic manipulator using a neural network. PhD dissertation. Heriot-Watt University, Edinburgh, 2009.

8. Chinello F., Scheggi S., Morbidi F., and D. Prattichizzo. KCT: a MATLAB toolbox for motion control of KUKA robot manipulators. In Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Automat, pages 4603–4608, 2010.

9. Lee C.S.G. and Ziegler M. «Geometric Approach in Solving Inverse Kinematics of PUMA Robots», IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, Vol. AES-20, No. 6, November 1984.

УДК 66.081.6

ПОЛИАМИДНЫЕ МИКРОФИЛЬТРАЦИОННЫЕ МЕМБРАНЫ С УЛУЧШЕННЫМИ ПОРОМЕТРИЧЕСКИМИ И ПРОЧНОСТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

[1]Панов Ю.Т., [2]Тарасов А.В., [1]Лепешин С.А., [1]Ермолаева Е.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, e-mail: tpp_vlgu@mail.ru;
[2]ООО НПП «Технофильтр», Владимир, e-mail: om.tf@mail.ru

Расширение областей применения традиционных мембранных технологий обуславливает повышение требований к мембранам, в первую очередь, повышение производительности и прочности. Наиболее перспективным способом решения этой проблемы является модификация промышленно выпускаемых мембран. На примере полиамидной мембраны показано, что применение в качестве модификаторов полиэтиленглиголя, глицерина, полигексаметиленгуанидин гидрохлорида, хитозана позволяет получить мембрану с повышенными порометрическими и прочностными свойствами. Лучшие результаты были достигнуты при применении в качестве модифицирующего агента хитозана. Доказано, что хитозан играет роль структурирующей добавки, непосредственно влияющей на формирование структуры модифицированных полиамидных мембран. Определена область концентраций хитозана (0,5–1,0%), обеспечивающая наибольший структурирующий эффект, подтверждаемый повышением прочностных и порометрических свойств мембран.

Ключевые слова: полиамидная микрофильтрационная мембрана, объемная модификация, модифицирующий агент, хитозан, порометрические свойства, прочностные свойства

POLIAMIDE MICROFILTRATION MEMBRANES IMPROVED IN POROSITY AND STRENGTH PROPERTIES

[1]Panov Y.T., [2]Tarasov A.V., [1]Lepeshin S.A., [1]Ermolaeva E.V.

[1]Vladimir State University, Vladimir, e-mail: tpp_vlgu@mail.ru;
[2]Research and Manufacturing Enterprise Technofilter LLC, Vladimir, e-mail: om.tf@mail.ru

Increase in application of conventional membrane technologies has caused membranes requirements growth. First of all they are requirements for productivity and strength improvement. The most prospective way to solve this problem is modification of commercial membranes. A polyamide membrane is taken to demonstrate that application of polyethylenglycol, glycerin, polyhexamethylenguanidines hydrochloride, and chitosan as modifiers makes it possible to produce a membrane with improved porosity and strength properties. The best results were obtained when chitosan was used as a modifying agent. Chitosan was proved to play a role of a structuring additive having a direct impact on the formation of the structure of modified polyamide membranes. The range of chitosan concentration having the most structuring i is identified (0,5–1,0%). It is evidenced by the improvement of porosity and strength properties of membranes.

Keywords: polyamide microfiltration membrane, space modification, modifying agent, chitosan, porosity, strength properties

Мембранные фильтры получили широкое распространение в науке и технике, биохимии, в клинической и аналитической практике.

В настоящее время мембранные процессы широко применяются в химической, фармацевтической, электронной промышленности для получения сверхчистых веществ и при производстве пищевых продуктов и различных напитков [1, 4].

Сегодня 80% мирового рынка мембран составляют полимерные мембраны. Разнообразие их огромно. Свойства мембран во многом определяются свойствами полимеров, из которых они изготовлены [1, 5].

Для изготовления мембран используют самые разнообразные полимеры: эфиров целлюлозы (ацетата целлюлозы, нитроцеллюлозы и их смесей), полиэфиров, алифатических и ароматических полиамидов, полисульфонов, полиэфиримида, полиимидов, ароматических полиамидоимидов, полигидразидов, полипропилена, фторированных полимеров, поливинилхлорида и поливинилиденхлорида (фторида), поливинилового спирта и его сополимеров, сополимеров акрилонитрила, полиэфиркарбоната, полидиметилсилоксана и его сополимеров, хитозана, полиарилатов, полиуретанов, полипиперазинамидов, сополимеров метилметакрилата и других [1, 7].

В настоящее время широкое распространение получили полиамидные мембраны. Полиамиды обладают целым комплексом свойств, позволяющим формовать из них волокна, пленки или перерабатывать в пластмассовые изделия.

Уникальным свойством этих полимеров является высокая гидрофильность, обусловленная наличием амидных групп в аморфных областях, которые доступны для взаимодействия с водой.

Полиамидные мембраны не теряют своей прочности и эластичности при многократных сгибаниях, они устойчивы к механическим, химическим и термическим нагрузкам, биологически инертны. Мембраны хорошо выдерживают стерилизацию насыщенным паром в автоклаве при температуре 120 °С без изменения механических и структурно-фильтрационных характеристик.

Однако, несмотря на то что работы в области получения мембран на основе алифатических полиамидов активно ведутся более 20 лет, многие проблемы в этих процессах до сих пор не решены. Например, не решена проблема с широким распределением пор по размерам производимых мембран, в ряде случаев требуются мембраны с более высокими механическими свойствами.

Целью данной работы явилась разработка полиамидных микрофильтрационных мембран с улучшенными порометрическими и прочностными свойствами.

Материалы и методы исследования

Объектами исследований являлись мембраны микропористые капроновые (ММК) производства ООО НПП «Технофильтр» (Россия, г. Владимир).

В качестве модифицирующих агентов использовались: полиэтиленглиголь (ПЭГ), глицерин, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГ), хитозан (ХТЗ).

Получение мембран осуществлялось в лабораторном реакторе, путем приготовления формовочного раствора из ПА-6 в смеси «вода/муравьиная кислота» и последующим введением модифицирующих агентов в количестве 0,5–3,0 % от массы полимера с последующей отливкой мембраны на опытно-промышленной установке ООО НПП «Технофильтр».

В работе использовались стандартные методики исследования порометрических и прочностных характеристик мембран (ГОСТ Р 50110-92, ГОСТ Р 50111-92).

Результаты исследования и их обсуждение

Наиболее перспективным способом решения существующих проблем, с технологической точки зрения, является модификация промышленно выпускаемых мембран.

Модификация небольшого ассортимента промышленно выпускаемых мембран открывает широкие возможности для получения мембран с заданными свойствами.

На первом этапе исследований был проведён выбор модифицирующей добавки для получения микрофильтрационной мембраны с улучшенными порометрическими и прочностными свойствами.

Основными требованиями, предъявляемыми к добавкам, при модификации полиамидных мембран являются:

– совместимость с полиамидом;

– растворимость в смеси «муравьиная кислота-вода»;

– высокая эффективность при малых дозах;

– безопасность;

– доступность;

– низкая стоимость.

Исходя из литературных данных [2, 3, 8], в качестве наиболее перспективных и доступных были выбраны полиэтиленгликоль (ПЭГ), глицерин и поликатионы: хитозан (ХТЗ), полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГ). Выбранные модифицирующие агенты образуют стабильные растворы с полиамидом 6 в муравьиной кислоте в широком интервале концентраций, а также приводят к изменению кинетики осаждения смеси полимеров при формовании мембран, что является дополнительной возможностью направленного регулирования структуры формирующейся мембраны.

Для определения оптимального состава формовочного раствора были получены и исследованы образцы модифицированных микрофильтрационных мембран. Получение мембран осуществлялось путем объемной модификации, т.е. растворения мембранообразующего полимера (ПА-6) в муравьиной кислоте и последующим введением в формовочный раствор модифицирующих агентов в количестве 0,5–3,0 % от массы мембранообразующего полимера с последующей отливкой мембраны путём помещения раствора полимера в осадитель, промывкой и сушкой полученной модифицированной микрофильтрационной мембраны.

Все эксперименты проводились в идентичных условиях (соотношение полиамида-6, растворителя, нерастворителя оставалось постоянным, изменялись только природа и количество модифицирующих агентов).

Вначале было изучено влияние ПЭГ и глицерина на свойства полиамидных мембран. Результаты приведены на рис. 1.

На основании изученных данных было сделано предположение, что при модификации полиамидной микрофильтрационной мембраны ПЭГ и глицерином должны значительно измениться свойства получаемых мембран [3]. Так как ПЭГ и глицерин, в качестве нерастворителя, изменяя термодинамические свойства полимерного раствора, промотируют фазовое разделение формовочного раствора, с другой стороны их присутствие в растворе увеличивает вязкость раствора, замедляя фазовое расслоение. Два различных эффекта работают одновременно, влияя на структуру и характеристики мембран.

Однако проведенные исследования показали, что ПЭГ и глицерин не оказали существенного влияния на порометрические и прочностные характеристики полиамидной микрофильтрационной мембраны.

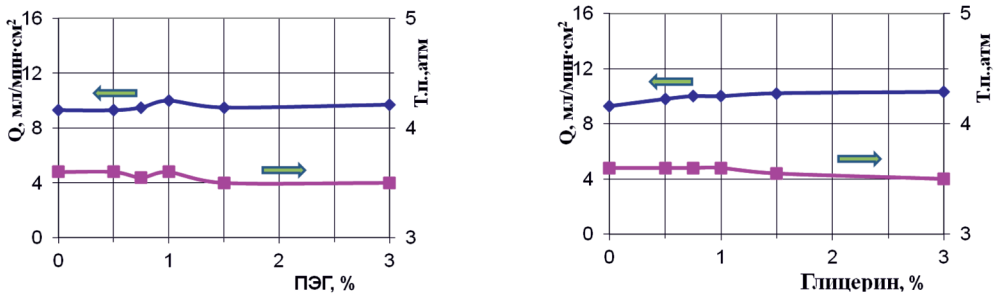


Рис. 1. Влияние количества ПЭГ и глицерина на порометрические характеристики мембран

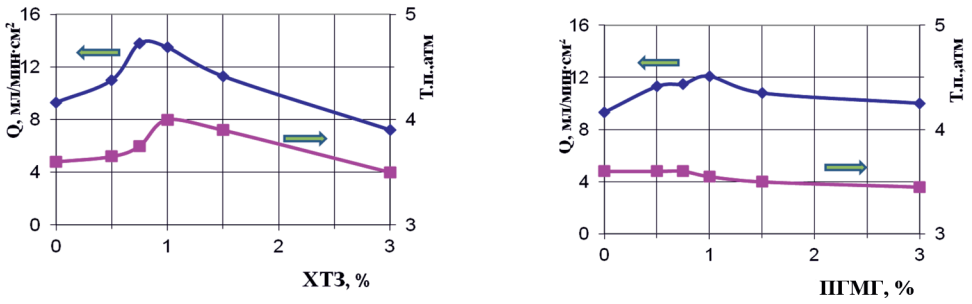


Рис. 2. Влияние количества поликатионов на порометрические характеристики микрофильтрационных мембран

Во второй серии экспериментов в качестве модифицирующих агентов использовались поликатионы, а именно природный полимер ХТЗ и синтетический ПГМГ (рис. 2).

Полученные результаты показывают, что при увеличении количества ХТЗ с 0,5% в составе мембраны, производительность постоянно снижается, достигая при 3,0% хитозана значения 7,2 мл/см^2·мин. При этом точка пузырька заметно повышается до концентрации ХТЗ в 1,0%. С точки зрения оценки порометрических характеристик, для мембран с эффективным средним диаметром пор 0,2 мкм оптимальными являются рецептуры мембран с добавками 0,5–1,0% ХТЗ, сочетающие достаточно высокие производительность и значение точки пузырька.

Характер изменений порометрических характеристик полиамидных мембран при модификации их ПГМГ несколько отличается от варианта с использованием ХТЗ.

При увеличении содержания ПГМГ точка пузырька не увеличивается, а наоборот снижается. Производительность при этом повышается до значения 12,1 мл/см^2·мин при 1,0% ПГМГ, а затем заметно снижается. Эта разница может быть обусловлена отличием в характере взаимодействия в системах: полиамид – ХТЗ и полиамид – ПГМГ. Известно, что ХТЗ хорошо совместим с широким кругом полимерных соединений и со многими из них участвует в реакциях комплексообразования. Так, в работе [6] показано, что ХТЗ образует комплексы с поливинилкапролактамом (ПВК) с образованием водородных связей между -C=O группой ПВК и OH- и NH-группами ХТЗ. По-видимому, аналогичное взаимодействие происходит и в нашем случае, когда карбонильные группы полиамида образуют водородные связи с функциональными группами ХТЗ. Можно предположить, что такое взаимодействие, а также способность ХТЗ поглощать значительное количество воды ускоряет процесс осаждения полиамида и позволяет проводить его более равномерно за счёт распределения ХТЗ по всему объёму раствора. Эти факторы приводят к получению более плотной мембраны с повышенной точкой пузырька. В случае ПГМГ гуанидиновая группа также должна образовывать водородную связь, как и в случае с ХТЗ. Тем более, что она является более сильным органическим основанием, с удобным пространственным расположением атомов азота. Однако наличие гидрофобной полиметиленовой цепочки, по-видимому, осложняет их взаимодействие с полиамидом. Поэтому минимальное

количество ПГМГ (до 1%) хорошо распределяется в матрице основного полимера и дает некоторое повышение свойств, а уже при содержании 2% наблюдается обратная тенденция.

Исследование механических свойств образцов модифицированных мембран показало, что мембраны, модифицированные ХТЗ, обладают улучшенными по сравнению с исходными, прочностными свойствами (относительное удлинение при разрыве достигает 70,2%, а разрушающее напряжение при растяжении 5,60 МПа, тогда как у исходных эти показатели 38,2% и 4,08 МПа соответственно).

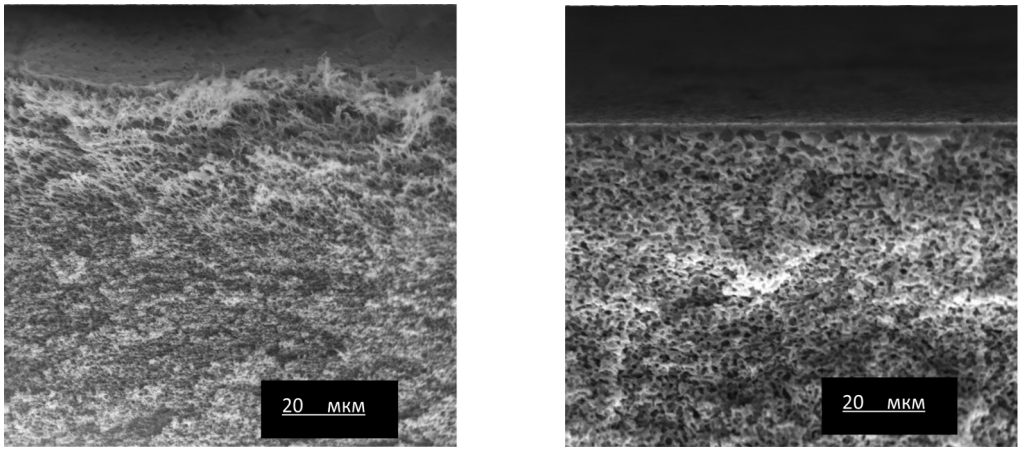
Исходя из вышесказанного, наиболее перспективным модификатором, оказывающим значительное положительное влияние на характеристики микрофильтрационных полиамидных мембран, является природный полисахарид ХТЗ.

Таким образом, в дальнейших исследованиях использовались мембраны модифицированные ХТЗ.

Ниже представлены микрофотографии исходной и модифицированной 0,5% ХТЗ полиамидной мембраны (рис. 3).

На фотографиях видно, что структура модифицированной мембраны стала более плотной и равномерной.

Для более детального изучения влияния ХТЗ на структуру мембран измерено распределение пор по размерам и проведен рентгеноструктурный анализ исходных и модифицированных мембран. Для оценки распределения пор по размерам были исследованы два образца мембраны: исходная и модифицированная 0,5% ХТЗ (рис. 4).



А *Б*

Рис. 3. Микрофотографии среза полиамидных мембран. А – исходная мембрана; Б – модифицированная 0,5% ХТЗ

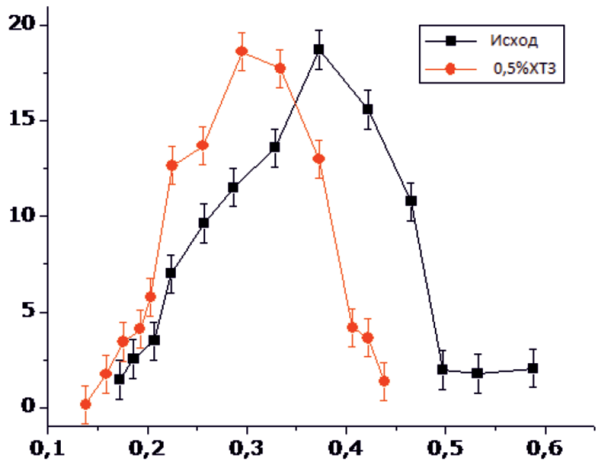


Рис. 4. Графики распределения пор по размерам исходной и модифицированной 0,5% ХТЗ

Известно, что для обеспечения высокой степени очистки фильтруемой среды очень важно узкое распределение пор по размерам применяемых мембран [1, 4, 5].

Из приведенного графика (рис. 4) видно, что добавка ХТЗ уменьшает средний размер пор и приводит к более узкому распределению пор по размерам.

Рентгеноструктурное исследование модифицированных мембран, проведенное в ИФХЭ РАН г. Москвы с использованием специализированного малоуглового дифрактометра SAXSess в вакууме при комнатной температуре, показало (рис. 5), что с увеличением количества вводимого ХТЗ средний размер кристаллитов уменьшается, а общая кристалличность остается неизменной до концентрации в 1,0%, и структура модифицированной мембраны становится более равномерной.

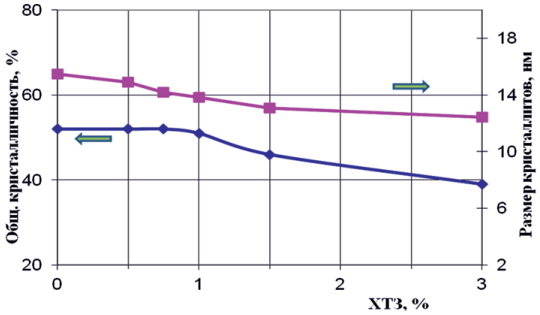


Рис. 5. Степень кристалличности и размеры кристаллов в мембранах при модификации ХТЗ

Дальнейшее увеличение концентрации ХТЗ (> 1%) значительно увеличивает вязкость формовочного раствора, изменяется фазовое расслоение, что и приводит к снижению степени кристалличности и ухудшению порометрических характеристик мембран (снижается точка пузырька и производительность).

Заключение

Приведенные результаты дают основание говорить о том, что хитозан играет роль структурирующей добавки, непосредственно влияющей на формирование надмолекулярной структуры модифицированных полиамидных мембран и, как следствие, – на порометрические и прочностные свойства получаемой мембраны. Введение ХТЗ в небольших количествах 0,5–1,0% позволяет ему равномерно распределиться между макромолекулами полиамида, что и приводит при осаждении (формовании мембраны) к образованию более равномерной структуры мембраны. Такой структуре мембраны соответствует более узкое распределение пор и, как следствие, – более высокая точка пузырька.

Список литературы

1. Брок Т. Мембранная фильтрация. – М.: Мир, 1987. – 464 с.

2. Кестельман В.Н. Физические методы модификации полимерных материалов. – М.: Химия, 1980. – 224 с.

3. Кестинг Р.Е. Синтетические полимерные мембраны. / Р.Е. Кестинг. – М.: Химия, 1991. – 336 с.

4. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. – М.: Мир, 1999. – 518 с.

5. Орлов Н.С. Промышленное применение мембранных процессов: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 143 с.

6. Рашидова С.Ш., Воропаева Н.Л., Никонович Г.В. и др. Исследование структурных особенностей в полимерных системах на основе хитозана // Материалы 8 международной конференции «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана», Казань, 12–17 июня 2006 г., С. 122–124.

7. Свитцов А.А. Мембранные технологии в России / А.А Свитцов // The Chemical Journal. – 2010. – № 3 – С. 22.

8. Тимакова К.А., Тарасов А.В., Федотов Ю.А., Лепешин С.А., Панов Ю.Т. Модификация полимерных пленок, покрытий и мембран // Мембраны и мембранные технологии. – 2012. – Т. 2, № 2. – С. 74–84.

УДК 621.735.32-52

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КУЛАЧКОВ НА ДИНАМИКУ МЕХАНИЗМОВ МАШИН-АВТОМАТОВ

Телегин В.В., Коробов С.А.

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», Липецк, e-mail: vv.telegin@yandex.ru

Точность изготовления механизма, особенно его высших пар, в первую очередь дорожек кулачков, во многом определяет уровень динамических нагрузок в его элементах, а значит надёжность, работоспособность и долговечность механизма. В статье рассматривается методика оценки степени влияния на динамические процессы, протекающие в приводах циклических механизмов при различных скоростных режимах их эксплуатации, погрешности изготовления кулачков. Исследование динамических процессов в механизмах осуществляется на основе разработанного авторами программного комплекса, позволяющего автоматизировать процесс создания математической модели и расчёта на её основе перемещений, скоростей, ускорений звеньев механизма, нагрузок в них с учётом их упруго-инерционных свойств, технологических и конструкционных сил, диссипации энергии и зазоров в кинематических парах. Статья может быть полезна специалистам, занимающимся проектированием высокоскоростных циклических механизмов.

Ключевые слова: механизм, динамическая модель, жёсткость, зазор

RESEARCH INTO IMPACT OF ACCURACY OF CAM MANUFACTURING ON MECHANISM DYNAMICS OF AUTOMATIC MACHINES

Telegin V.V., Korobov S.A.

Lipetsk State Technical University, e-mail: vv.telegin@yandex.ru

Accuracy of the mechanism manufacturing, its highest pairs in particular, and of cam chains in the first place, determines to a large extent the level of dynamic loads in its elements, which means reliability, working capacity and longevity of the mechanism. The article deals with method of evaluating the impact level of cam manufacturing errors on dynamic processes taking place in drives of cyclic mechanisms at different speed rates of their operation. Research into dynamic processes in mechanisms is carried out with application of the software system developed by the authors, which allow automating the process of mathematical model creation and calculating on its basis the movements, speeds, acceleration of mechanism links, loads in them with due consideration of their elastic-inertial properties, technological and structural forces, energy dissipation, and clearances in kinematic pairs. The article may be useful for specialists involved into design of high-speed cyclic mechanisms.

Keywords: mechanism, the dynamic model, stiffness, gap

Приводы механизмов, выполняющих в современных высокоскоростных машинах-автоматах операции транспортировки, включают в себя, как правило, кулачковые механизмы, позволяющие реализовать движение выходного звена по схеме «прямой ход – выстой – обратный ход – выстой» [1, 2, 4, 7, 9]. Очевидна взаимосвязь эффективности конструкции механизма с такими его параметрами, как кинематические характеристики, в числе которых закон профилирования дорожек кулачков и точность его исполнения, упруго-инерционные свойства звеньев механизма и его соединений, скорость работы, внешние нагрузки [1, 2, 4–10]. В статье предлагается методика оценки влияния погрешности, возникающей при изготовлении дорожек кулачков, на уровень динамических процессов в механизме.

Очевидно, что функция искажения профиля носит случайный характер и на практике, для уже готового кулачка, может быть получена путём измерений. Но такой подход теряет смысл при динамических исследованиях механизма на этапе его проектирования. По мнению авторов данной работы, задача исследования динамики механизма с учётом погрешности изготовления профиля кулачка состоит в определении таких характеристик изменения функции искажения, в пределах допусков на изготовление кулачка, при которых уровень динамических процессов в механизме достигает максимума. Это даёт возможность получить ещё один (кроме допуска на изготовление) критерий выбраковки кулачков, а также реализовать алгоритм исследования колебательных процессов в механизме с кулачками, профиль которых изготовлен с заданной погрешностью.

Представим погрешность изготовления кулачка в виде функции искажения его профиля $\chi = \chi(\varphi_0)$. Тогда действительный профиль кулачка

$$U(\phi_0) = \bar{U}(\phi_0) + \chi(\phi_0)\,. \qquad (1)$$

В выражении (1) φ_0 – угол поворота кулачка, $\bar{U}(\phi_0)$ – функция, описывающая идеальный профиль его дорожки, $\chi(\alpha)$ – гармоническая функция изменения погрешности:

$$\chi = \chi_{\max} \sin k\phi_0 + \chi_0\,, \qquad (2)$$

где χ_{max} – величина поля допуска радиус-векторов действительного профиля ку-

лачка, соответствующая обычно IT6 – IT8 (по ЕСДП СЭВ), χ_0 – смещение поля допуска, относительно номинального размера (например, если поле допуска h7, то $\chi_0 = -IT7/2$), k – параметр, определяющий характер изменения функции искажения.

На рис. 1 показаны возможные отклонения профиля от идеального при различных значениях k для кулачка прямого хода привода механизма переноса ХВА АВ1818 [4, 9]. Поле допуска профиля кулачка соответствует h7 (от 0 до – 40 микрон), но на рисунке увеличено, для наглядности, в 100 раз.

Таким образом, задача исследования найти значения коэффициента k, при которых наблюдается резкий рост динамических процессов в механизме при работе его с различной производительностью. Выяснить, в какой степени влияет на динамику механизма погрешность изготовления дорожки кулачка при различных законах его профилирования.

Интенсивность динамических процессов в механизмах холодновысадочных автоматов на временном отрезке $0 \le t \ge T$ можно оценить на основании следующих критериев [4, 5]:

1. Точность и среднеквадратичное значение точности позиционирования исполнительного звена:

$$\delta = \max\left|x_n(t) - \overline{x}_n(t)\right|, \qquad (3)$$

$$\widehat{\delta} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T (x_n - \overline{x}_n)^2\,dt}\,. \qquad (4)$$

2. Максимальное значение ускорения исполнительного звена механизма:

$$\ddot{x}_{\max} = \max\left|\ddot{x}_n(t)\right|. \qquad (5)$$

3. Максимальное и среднеквадратичное отклонения ускорения исполнительного звена механизма от идеальных значений:

$$\upsilon = \max\left|\ddot{x}_n(t) - \ddot{\overline{x}}_n(t)\right|. \qquad (6)$$

$$\widehat{\upsilon} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T (\ddot{x}_n - \ddot{\overline{x}}_n)^2\,dt}\,. \qquad (7)$$

4. Максимальные и среднеквадратичные нагрузки в звеньях механизма:

$$q_i = \max\left|Q_i(t)\right|, \qquad (8)$$

$$\widehat{q}_i = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T Q_i^2(t)\,dt}\,. \qquad (9)$$

В формулах (3) – (7) x_n и $\overline{x}_n$, $\ddot{x}_n$ и $\ddot{\overline{x}}_n$ соответственно реальное и идеальное (без учёта упругости звеньев, точности их изготовления и зазоров в кинематических парах) перемещение и ускорение исполнительного (*n-го*) звена механизма. Предполагается, что это звено движется поступательно. $Q_i(t)$ в выражениях (8), (9) – нагрузка в i-м звене механизма, которую можно найти как произведение его жёсткости на деформацию.

На рис. 2, а показан привод системы переноса заготовок между штамповочными позициями ХВА 1818, на рис. 2, б его динамическая модель. Принципы, положенные в основу построения динамической модели и её математического описания (10), приведены в работах [4, 5 – 10]. При разработке программного решения [3] использованы методы технологии компонентного моделирования и объектно-ориентированных технологий [6, 9]. Для расчёта упруго-инерционных параметров применены методы твердотельного моделирования [8].

$$\begin{cases} J_1\ddot{\phi}_1 = -Q_1 + R_{b1} + Q_{21} - R_{b21} + Q_3 - R_{b3} \\ J_2\ddot{\phi}_2 = -Q_2 + R_{b2} - Q_{21} + R_{b21} \\ J_3\ddot{\phi}_3 = -Q_3 + R_{b3} + Q_4U_4' - R_{b4}U_4' \\ J_4\ddot{\phi}_4 = -Q_4 + R_{b4} + Q_5U_5' - R_{b5}U_5' \\ m_5\ddot{x}_5 = -Q_5 + R_{b5}, \end{cases} \qquad (10)$$

В уравнениях (10) нагрузки и силы диссипации энергии в звеньях механизма и его кинематических парах:

$$\begin{array}{lll} i = 1, 2, 4 & i = 3 & i = 5 \\ Q_i = c_i(\phi_i - U_i) & Q_3 = \overline{c}_3(\phi_3 - \phi_1) & Q_i = c_i(x_i - U_i) \\ R_{bi} = -b_i(\dot{\phi}_i - U_i'\dot{\phi}_{i-1}) & R_{b3} = -b_3(\dot{\phi}_3 - \dot{\phi}_1) & R_{bi} = -b_i(\dot{x}_i - U_i'\dot{x}_{i-1}) \end{array} \qquad (11)$$

$$Q_{21} = \overline{c}_{21}(\phi_2 - \phi_1), \qquad R_{b21} = -b_{21}(\dot{\phi}_2 - \dot{\phi}_1).$$

Коэффициенты жёсткости звеньев с учётом зазоров в кинематических парах:

$$c_i = \begin{cases} \overline{c}_i + \dfrac{\eta_i}{(\phi_i - U_i)} & \text{при} \quad \phi_i - U_i \le -\eta_i \\ 0 & \text{при} \quad \phi_i - U_i > -\eta_i \end{cases} \qquad i = 1,2;$$

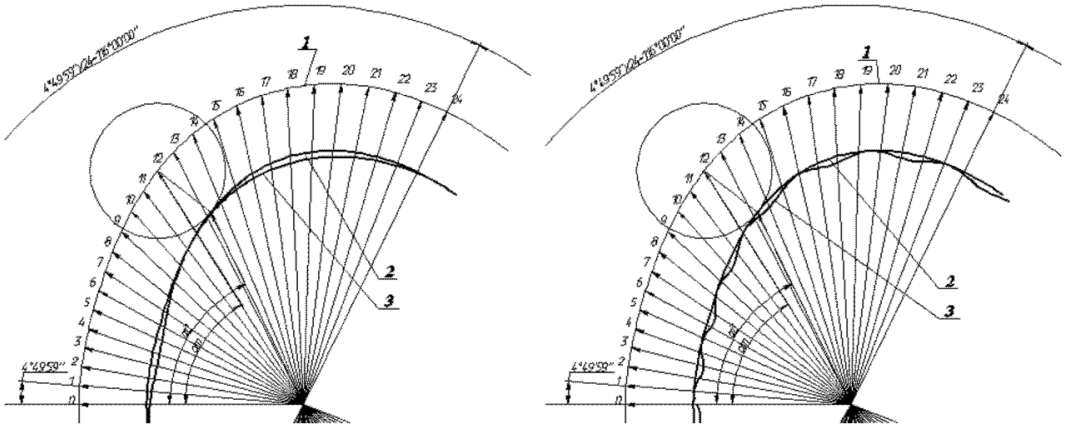
$$c_i = \begin{cases} \overline{c}_i + \dfrac{\eta_i}{(\phi_i - U_i)} & \text{при} \quad \phi_i - U_i \le -\eta_i \\ 0 & \text{при} \quad -\eta_i < \phi_i - U_i \le +\eta_i \\ \overline{c}_i + \dfrac{\eta_i}{(\phi_i - U_i)} & \text{при} \quad \phi_i - U_i > +\eta_i. \end{cases} \qquad i = 4; \qquad (12)$$

$$c_i = \begin{cases} \overline{c}_i + \dfrac{\eta_i}{(x_i - U_i)} & \text{при} \quad x_i - U_i \le -\eta_i \\ 0 & \text{при} \quad -\eta_i < x_i - U_i \le +\eta_i \\ \overline{c}_i + \dfrac{\eta_i}{(x_i - U_i)} & \text{при} \quad x_i - U_i > +\eta_i. \end{cases} \qquad i = 5$$

Здесь η_i – односторонний зазор в соединении звеньев механизма, $\overline{c}_i$ – жёсткость соответствующего звена, b_i – коэффициент диссипации энергии [4].

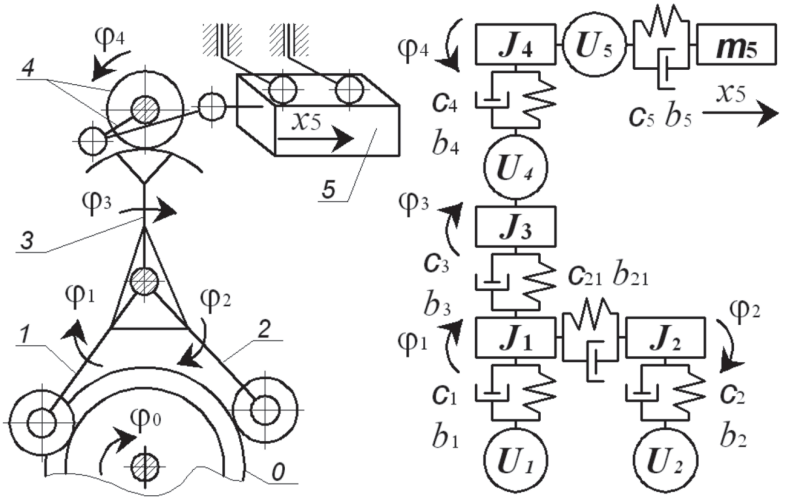
Не всегда при исследовании динамики механизма есть смысл одновременно применять все приведённые выше критерии. Однако их минимальный набор должен включать, если речь идет об исследовании колебательных процессов в механизме, величины, содержащие среднеквадратичное значение какого-либо кинематического параметра и, возможно, – его максимальное значение. В данном конкретном случае в качестве такого параметра выбрано изменение ускорения исполнительного звена (каретки переноса).

Динамические исследования привода механизма переноса проводились в системе dam [3–7, 9] в предположении, что размеры его элементов лежат в пределах допусков на изготовление, то есть их износ минимален, а скорость вращения ведущего звена (кулачков) постоянна.



а *б*

Рис. 1. Фрагмент чертежа профиля кулачка прямого хода механизма переноса ХВА АВ1818: а – действительный профиль при k = 5, б – при k = 20. 1 – теоретический профиль, 2 – действительный идеальный профиль, 3 – действительный профиль с учётом погрешности



а *б*

Рис. 2. Кулачково-рычажный привод механизма переноса ХВА 1818 (а) и его динамическая модель (б): 0 – блок кулаков; 1 – рычаг прямого хода; 2 – рычаг обратного хода; 3 – верхнее плечо рычага прямого хода с зубчатым сектором; 4 – кривошип с зубчатым колесом; 5 – каретка переноса

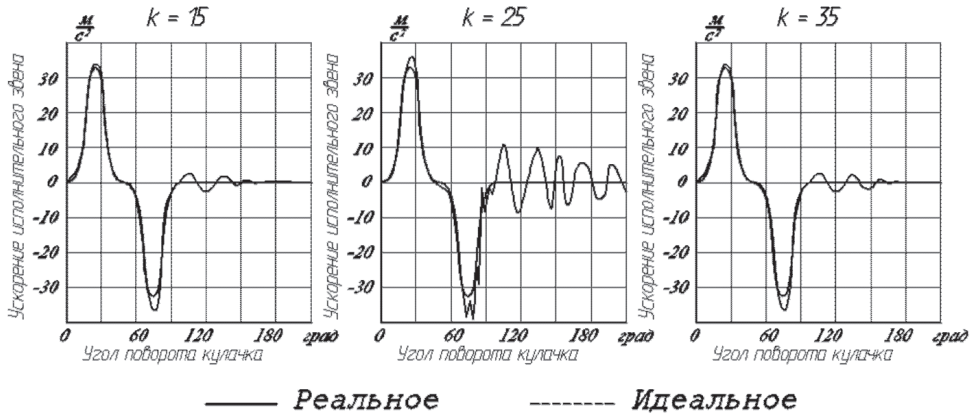


Рис. 3. Ускорение (реальное и идеальное) каретки переноса ХВА АВ1818 при различных значениях параметра k

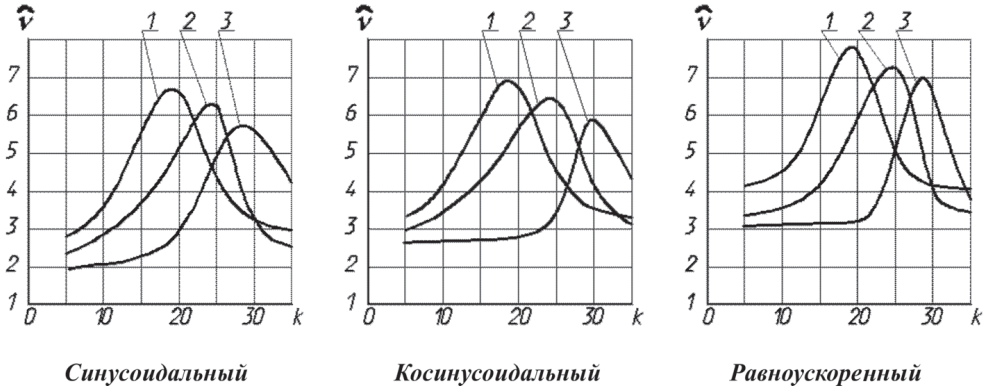


Рис. 4. Значения среднеквадратичного отклонения реального ускорения каретки переноса ХВА АВ1818 от идеального при различных законах профилирования кулачков и различной скорости их вращения: 1–120 об./мин, 2–100 об./мин, 3–80 об./мин

На рис. 3 показано, как выглядят функции $\ddot{x}_n(t)$ и $\ddot{\bar{x}}_n(t)$ на участке прямого хода и верхнего выстоя при различных значениях параметра k в выражении погрешности профиля (2). Дорожка кулачка на участке подъёма спрофилирована по симметричному синусоидальному закону изменения ускорения. Скорость вращения кулачков 100 оборотов в минуту.

Как следует из анализа данных, приведённых на рис. 3, характер изменения функции погрешности χ может оказать существенное влияние на динамические процессы, протекающие в механизме, и при определённых значениях частот её гармоник привести к резкому росту последних.

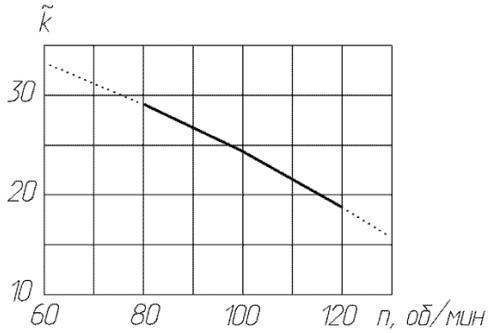


Рис. 5. Зависимость критической частоты функции погрешности дорожки кулачка от скорости его вращения

Результаты оценки уровня динамических процессов в приводе механизма переноса заготовок с помощью критерия (6) – среднеквадратичного отклонения значения реального ускорения исполнительного звена от идеального представлены на рис. 4. Если обозначить через $\tilde{k}$ значение k, при котором функция $\tilde{\upsilon}$ достигает максимума, а через n скорость вращения кулачков, то зависимость $\tilde{k}(n)$ окажется близкой к линейно убывающей (рис. 5) и практически не зависящей от закона профилирования кулачков.

Анализ этой зависимости позволяет определить зону критических значений параметра k функции погрешности дорожки кулачка для заданного скоростного интервала эксплуатации оборудования. Так для кулачков системы переноса ХВА АВ 1818 частота функции погрешности χ не должна лежать в пределах от 10 до 35 при работе автомата с паспортной производительностью.

Список литературы

1. Вульфсон И.И. Динамические расчеты цикловых механизмов. – Л.: Машиностроение, 1976. – 328 с.

2. Корнеев А.М., Сметанникова Т.А., Васюков А.М. Оценка эффективности режимов функционирования сложных систем с учётом затрат на производство продукции. – Вестник ЛГТУ. – 2015. – № 2 (24). – С. 15–18.

3. Телегин В.В. Система динамического анализа механизмов (dam) / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012610572 от 10.01.2012.

4. Телегин В.В. Динамика механизмов многопозиционных холодноштамповочных автоматов: монография – Липецк: ЛГТУ, 2006. – 204 с.

5. Телегин В.В. Динамический анализ механизма отрезки холодноштамповочного автомата // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11–5. – С. 899–904.

6. Телегин В.В. Объектно ориентированный подход и его компьютерная реализация в задачах анализа динамики машин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, № 4–3. – С. 623–628.

7. Телегин В.В. Разработка и тестирование объекта системы динамического анализа механизмов (dam) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 4–4. –С. 1115–1118.

8. Телегин В.В. Технология цифровых прототипов в задачах исследования динамики кузнечно-прессовых машин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 4–5. – С. 1306–1309.

9. Телегин В.В., Коробов С.А. Построение имитационных моделей в задачах исследования динамики механических систем // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–10. – С. 2125–2130.

10. Телегин И.В. Компьютерное моделирование динамических процессов в кривошипном горячештамповочном прессе // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3414–3418.

УДК 004:623.618

МОДЕЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ИНТЕГРИРОВАННОЙ В РАДИОЛОКАЦИОННУЮ АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ

Толстых А.В.

ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: toa_80@mail.ru

В радиолокационных автоматизированных измерительно-информационных системах (АИИС) при воздействии преднамеренных помех возникают условия, приводящие к неопределенности и затрудняющие принятие управленческих решений. Для оказания информационной поддержки оператору АИИС в условиях неопределенности предлагается использовать компьютерную систему поддержки принятия решения (СППР). Результатом работы является модель измерения для СППР, интегрированной в АИИС, позволяющей распознавать неопределенность ситуационной обстановки в воздушном пространстве из-за аномалий в измерениях, вследствие воздействия преднамеренных помех. С учетом повторений сложных помеховых и целевых ситуаций оператору представляется возможность корректировать определенную часть базы данных и базы знаний СППР, повышая безошибочность (помехоустойчивость) выдачи целей на автосопровождение.

Ключевые слова: радиолокационная автоматизированная информационная система, условия неопределенности, преднамеренные помехи, система поддержки принятия решения

MODEL FOR MEASURING DECISION SUPPORT SYSTEM, INTEGRATED IN THE RADAR AUTOMATED MEASURING AND INFORMATION SYSTEM

Tolstykh A.V.

Federal State Official Military Educational Institution of Higher Education «Military Educational and Scientific Center of the Air Forces N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh) the Ministry of Defence of the Russian Federation, Voronezh, e-mail: toa_80@mail.ru

In the radar automated measuring and information systems (AMIS) at influence of deliberate hindrances there are the conditions resulting in uncertainty and complicating adoption of administrative decisions. For rendering of information support the operator of AMIS in the conditions of uncertainty is offered to use computer decision support systems (DSS). Result of work is the measurement model for DSS integrated into AMIS, allowing to distinguish uncertainty of a situational situation in air space because of anomalies in measurements, owing to influence of deliberate hindrances. Taking into account repetitions of difficult hindrances and target situations possibility to correct a certain part of a database and DSS knowledge base is represented to the operator, raising a faultlessness (noise stability) of delivery is more whole on autosupport.

Keywords: the radar automated information system, the conditions of uncertainty, deliberate hindrances, decision support systems

Важной составной частью автоматизированной системы управления (АСУ) любого назначения является информационная подсистема, предназначенная для сбора и обработки информации об объектах, необходимой для управления. Способы получения информации об объектах, определяемые типами источников информации, обусловливают облик информационной подсистемы, информационного обеспечения АСУ. В данном случае источником информации выступает информационная система (ИС), определяемая, как взаимосвязанная совокупность технических средств, методов и персонала, используемых для сбора, хранения, обработки и выдачи радиолокационной информации в интересах достижения поставленной цели.

В радиолокационной ИС с помощью радиотехнических средств (РТС) осуществляется обнаружение воздушных объектов, измерение их координат и параметров движения, которое в радиолокации сводится к измерению параметров принимаемых сигналов, отраженных или излученных объектом. Участие в процессе измерения может принимать человек-оператор. В соответствии со своим опытом и знаниями он перед принятием решений об обнаружении целей и выдачи их на сопровождение производит оценку факторов (яркость отметки, скорость её перемещения по индикатору и т.д.), которые будут далее использованы при принятии решения. Рассматриваемая в дальнейшем ИС классифицирована, как радиолокационная АИИС.

Извлечение информации происходит при действии как внутрисистемных помех, так и помех от сторонних радиосредств, в том числе и специально создаваемых с целью подавления РТС. Основная цель средств радиоэлектронного подавления вероятного противника в отношении опера-

тора АИИС состоит в том, чтобы нарушить возможность наблюдения за обстановкой или исказить реальную картину этой обстановки. Первая цель может быть достигнута с помощью активных, пассивных маскирующих помех, вторая цель – с помощью имитирующих и комбинированных помех [5].

Наиболее опасными для работы оператора, а в целом АИИС, являются имитирующие (дезинформирующие) помехи. По структуре они близки к полезным сигналам и поэтому создают в оконечных устройствах (на экранах индикаторов) АИИС отметки ложных целей, вводят в заблуждение операторов, снижают пропускную способность радиолокационных систем. Эффект воздействия помех такого вида сказывается в ухудшении качества обрабатываемой информации в результате ее разрушения или старения, что увеличивает степень неопределенности у оператора АИИС при принятии решений. Повысить эффективность работы, выполняемой оператором АИИС на этапе обнаружения и распознавания воздушных целей, возможно при своевременном обеспечении его подсказкой. Учитывая результаты анализа, проведенного в [4], для формирования подсказки целесообразно применять компьютерную СППР.

Объектами предметной области, рассматриваемыми в статье, являются все обнаруженные воздушные объекты или их группы, раздельно наблюдаемые на экранах индикаторов РТС – локационные цели, а также, учитывая сложную помеховую обстановку, созданную противником, – помехи, имитирующие воздушные объекты. Локационные цели подразделяются на воздушные цели (ВЦ), к которым относятся средства воздушного нападения противника и свои самолеты (СС), находящиеся на маршруте в соответствии с планом полетов.

В фазовом пространстве СС и ВЦ характеризуются стохастическим вектором $Y(t)$ размерности n_Y с компонентами $y_1(t)$, $y_2(t)$, ... , $y_n(t)$. $Y(t)$ является вектором-столбцом.

В состав вектора фазовых координат СС в общем случае входят [1]:

– параметры собственного движения СС в земной системе координат: модуль и угловые координаты вектора дальности, и их производные;

– параметры относительного движения СС и окружающих его объектов в связанной с СС системой координат: модули и угловые координаты окружающих объектов, и их производные.

Некоторые фазовые координаты могут подвергаться целенаправленному изменению посредством входных воздействий – управлений. Вектор управлений $U(t)$ имеет размерность $m \le n$.

Математическая модель СС, как динамическая непрерывная нелинейная стохастическая система, находящаяся в одном из возможных состояний, имеет вид [2]

$$\dot{Y} = A(Y,t) + B(Y,t)U(t) + F(Y,t)\xi(t),$$

$$Y(t_0) = Y_0, \qquad (1)$$

где $Y(t)$ – непрерывный n_Y – мерный вектор; $A(Y, t)$ – вектор, характеризующий свободное движение СС; $B(Y, t)$, $F(Y, t)$ – матрицы с компонентами-функциями вектора $Y(t)$; $U(t)$ – вектор управления – детерминированная m – мерная векторная функция времени или фазовых координат; $\xi(t)$ – n_Y – мерный вектор центрированного гауссовского белого шума с корреляционной функцией вида $k_\xi(t,t') = G(t)\delta(t-t_1)$, $G(t)$ – матрица интенсивностей шума; $\delta(t-t')$ – функция Дирака.

Практика показывает, что компоненты вектора фазовых координат СС, управлений или шума могут изменяться скачкообразно. По существу СС (а также ВЦ или имитирующая помеха) является системой со случайной структурой, и его удобно характеризовать номером структуры $s(t) = \overline{1,S}$ и вектором состояния $Y(t)$. Тогда математическая модель СС, как нелинейная стохастическая система со случайной структурой, записанная в форме уравнения Коши, будет иметь вид [2]

$$\dot{Y} = A^{(s)}(Y,t) + B^{(s)}(Y,t)U(t) + F^{(s)}(Y,t)\xi(t),$$

$$Y(t_0) = Y_0, \qquad (2)$$

где $s(t) = \overline{1,S}$ – номер (индекс) структуры; S – число детерминированных структур. Остальные обозначения аналогичны обозначениям в (1).

В связи с тем, что информация в разрабатываемой СППР должна быть представлена в дискретном виде, необходим перевод уравнения (2) в рекуррентный вид. При большом числе уровней квантуемого сигнала и малом интервале дискретности по времени уравнение (2) может быть записано в рекуррентном виде в каждой s-й структуре [2]:

$$Y(k+1) = Y(k) + A^{(s)}(Y,k) + B^{(s)}(Y,k)U(k) + F^{(s)}(Y,k)\xi(k),$$

$$(k = 0,1,2,...; s = \overline{1,n}),\ Y(0) = Y_0, \qquad (3)$$

где $Y(t)$ – дискретная непрерывнозначная n_Y – мерная последовательность; $\xi(k)$ – вектор центрированного дискретного гауссовского белого шума с матрицей корреляционных функций $K_\xi(k,h)=G(k)\delta_{kh}$; δ_{kh} – функция Кронекера; $s(k)$ – дискретная последовательность – цепь.

Таким образом, СС как динамическая система со случайной структурой характеризуется номером детерминированной структуры и непрерывнозначным вектором фазовых координат в каждой структуре, т.е. расширенным вектором состояния $[Y^T, S]^T$.

Модель ВЦ аналогична модели СС (3). В случае, когда ВЦ несанкционированно находится в зоне ответственности РТС и не реагирует на управляющие команды, из модели исключается третья составляющая, характеризующая управление. Модель ВЦ в этом случае будет иметь вид

$$Y(k+1)=Y(k)+A^{(s)}(Y,k)+F^{(s)}(Y,k)\xi(k),$$

$$(k=0,1,2,...;s=\overline{1,n}),\ Y(0)=Y_0. \qquad (4)$$

Помехи, имитирующие ВЦ, являются объектами-фантомами, возникающими в результате многократной ретрансляции зондирующих сигналов РЛС. Результатом ретрансляции является совпадение по всем основным признакам полезных и помеховых сигналов за исключением того, что действие помехи циклично, а длительность цикла ограниченна. Модель имитирующей помехи аналогична (4) и имеет вид

$$Y(k+1)=Y(k)+A^{(s)}(Y,k)+F^{(s)}(Y,k)\xi(k),$$

$$(k=0,1,2,...k_u;\ s=\overline{1,n}),\ Y(0)=Y_0. \qquad (5)$$

При организации измерений, возможно, что не все компоненты вектора $Y(t)$ в (3) доступны измерению. Тогда на интервале (t_0, t), где t_0 – начало измерений, фактически измеряется не весь вектор $Y(t)$, а только часть его компонент. Это обстоятельство учитывается произведением $C(t)Y(t)$, где $C(t)$ – матрица измерений, в которой неизмеряемые составляющие – нулевые. В случае, когда в РТС применяются линейные безынерционные измерители, которые не изменяют своих свойств в процессе наблюдения, уравнение измерения записывается в виде m-мерного вектора $Z(m \le n)$ с учетом вектора помехи $N(t)$:

$$Z(t)=C(t)Y(t)+N(t), \qquad (6)$$

где $N(t)$ – m – мерный вектор центрированного гауссова белого шума с корреляционной функцией $K_N(t,t_1)=Q(t)\delta(t-t_1)$; $Q(t)$ – матрица интенсивностей шума; $\delta(t-t_1)$ – функция Дирака.

Функционирование измерителя, как технического устройства, может быть описано в соответствии с режимами:

– нормальной работы – уравнением (6);

– аномальных измерений при наличии отказов – уравнением [3]

$$Z(t)=C(t)Y(t)+K(t)N(t), \qquad (7)$$

где $K(t)\gg 1$;

– неинформативных измерений (пропадание сигнала) – уравнением

$$Z(t)=N(t). \qquad (8)$$

Наличие обратной связи в канале измерения приводит к тому, что свойства канала становятся зависимыми от процессов, протекающих в фильтре. Канал измерения РТС с обратной связью далее будет называться управляемым измерителем. Уравнение, описывающее функционирование управляемого измерителя, имеет вид [2]

$$Z(t)=C(t)Y(t)+D(t)U(t)+N(t), \qquad (9)$$

где $U(t)$ – r – мерный вектор управлений; $D(t)$ – известная $m\times r$ – мерная матрица.

Для естественного согласования с измерением процессов типа (3) уравнение измерения будет иметь вид

$$Z(t)=C^{(S)}(t)Y^{(S)}(t)+$$
$$+D^{(S)}(t)U^{(S)}(t)+N^{(S)}(t), \qquad (10)$$

где $C^{(S)}(t)$ – $m\times n$ – мерная матрица с известными при фиксированном значении $S=s$ элементами; S – скалярная марковская цепь с конечным числом состояний $s(t)=\overline{1,S}$; $Y^{(S)}(t)$ – измеряемый векторный процесс с изменяющейся в зависимости от s – структурой; $U^{(S)}(t)$ – r – мерный вектор управлений в s-й структуре; $D^{(S)}(t)$ – $m\times r$ – мерная матрица с известными при фиксированном значении $S=s$ элементами; $N^{(S)}(t)$ – m – мерный вектор центрированного гауссова белого шума с $Q^{(S)}(t)$ матрицей интенсивностей в s-й структуре контура измерения.

Дискретный аналог уравнения (10) имеет вид

$$Z_k=\left[C^{(S)}Y^{(S)}+D^{(S)}U^{(S)}+N^{(S)}\right]_k, \qquad (11)$$

где индекс k, соответствующий значению величин в правой части (10) в k-й момент времени, вынесен за квадратные скобки.

Для управляемого измерителя характерны режимы нормальной работы и аномальных измерений. Аномальные измерения, заключающиеся в скачкообразном изменении параметров измерителя или его выходного сигнала

и производных, превышающих ограничения, могут быть обнаружены с помощью данного измерителя. Однако постепенные изменения параметров или развитие входных процессов по ложным траекториям с помощью измерителя (11), как правило, не обнаруживаются. Значительную трудность для оператора представляет анализ результатов измерения при информационном противодействии, целью которого является создание условий для неинформативных и ложных измерений.

Ложные измерения возникают в случаях слежения за сигналами имитирующих помех. Выше приведена общая модель (5) имитирующей помехи. При слежении за сигналом имитирующей помехи в информационном поле оператора могут, в частности, наблюдаться следующие эффекты: искажение числовых параметров фазовых координат целей; появление новых отметок целей; размножение отметки цели; пропадание отметок целей. Данные эффекты в модели измерения целесообразно учесть в виде, как мультипликативных, так и аддитивных составляющих. Тогда общая модель измерения в дискретном виде будет

$$Z_k = \left[C^{(S)} B^{(S)} Y^{(S)} + D^{(S)} U^{(S)} + G^{(S)} + N^{(S)} \right]_k, \qquad (12)$$

где $B^{(S)}$ – коэффициент, принимающий значения в диапазоне от 0 до 3 и моделирующий эффекты появления новых отметок целей, размножение отметки цели; пропадание отметок целей; $G^{(S)}$ – аддитивная составляющая, моделирующая искажение числовых параметров фазовых координат целей. При $B^{(S)} = 0$ моделируется пропадание отметок целей, при $0 < B^{(S)} < 1$ моделируется замедление изменения фазовых координат целей, при $1 < B^{(S)} < 3$ моделируется ускорение изменения фазовых координат целей. Назначение коэффициенту $B^{(S)}$ значений больших, чем 3 нецелесообразно из-за имитации маневров, нехарактерных для воздушных целей и, кроме того, неизбежной малости k_u в (5).

Модель измерения (12) интуитивно понятна оператору, который при определенной квалификации может использовать ее для корректировки определенной части базы данных и базы знаний разрабатываемой СППР. Данная модель подлежит согласованию с имеющимся алгоритмическим обеспечением АИИС и алгоритмическим обеспечением разрабатываемой СППР.

Список литературы

1. Гришин Ю.П., Казаринов Ю.М. Динамические системы, устойчивые к отказам. – М.: Радио и связь, 1985. – 176 с.

2. Казаков И.Е., Артемьев В.М. Оптимизация динамических систем случайной структуры. – М.: Наука, 1980. – 384 с.

3. Перунов Ю.М., Фомичев К.И., Юдин Л.М. Радиоэлектронное подавление информационных каналов систем управления оружием / Под ред. Ю.М. Перунова. – М.: Радиотехника, 2003. – 416 с.

4. Толстых А.В. Обоснование необходимости информационной поддержки оператора радиолокационной автоматизированной измерительно-информационной системы, функционирующего в условиях неопределенности // сб. ст. по материалам ВНТК, посвященной Дню образования войск связи. – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2015. – С. 214–216.

5. Фарина А., Студер Ф. Цифровая обработка радиолокационной информации. Сопровождение целей: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

УДК 631.361.43

ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет», Казань, e-mail.ru: damirtag@mail.ru

Возделывание и переработка подсолнечника в сельском хозяйстве является одним из наиболее высокорентабельных производств. Это ведет к ежегодному расширению посевных площадей масличных культур и, соответственно, увеличению производства масел и жиров. Но, несмотря на высокий валовой сбор подсолнечника, из-за непредсказуемости на рынке интересы сельхозпроизводителей и переработчиков расходятся. В связи с этим возникает необходимость в разработке и создании технологического оборудования, способного производить конечный продукт непосредственно в условиях сельхозтоваропроизводителя. Предлагается пневмомеханическое устройство для обрушивания семян подсолнечника (снятия плодовых оболочек с семян), применение которого позволит снизить производственные затраты и повысить рентабельность не снижая конечное качество получаемой продукции. Запатентованные рабочие органы машины позволяют повысить эффективность ее работы.

Ключевые слова: подсолнечник, переработка, пневмомеханическое устройство, обрушивание

PNEVMO MECHANICAL DEVICE FOR HULLING SUNFLOWER SEEDS

Khaliullin D.T., Dmitriev A.V.

Kazan State Agrarian University, Kazan, e-mail.ru: damirtag@mail.ru

The cultivation and processing of sunflower in agriculture is one of the most highly profitable industries. This leads to an annual expansion of sown areas of oil crops and, consequently, an increase in the production of oils and fats. But, despite the high gross yield of sunflower, because of the unpredictability of the market, the interests of farmers and processors differ. Therefore, there is a need to design and build process equipment capable of producing the final product directly under the farmer. Proposed rotor device for hulling of sunflower seeds (removal of amniotic membrane with the seeds), the use of which will reduce operating costs and increase profitability without compromising the final quality of the manufactured products. Patented working parts of the machine will improve the effectiveness of its work.

Keywords: sunflower, processing, pneumatic mechanical device, caving

Россия находится на втором месте в мире по производству семян подсолнечника, которые являются основным источником получения подсолнечного масла – одного из важнейших видов растительных масел. Подсолнечное масло, кроме основного непосредственного приема в пищу, используется для производства маргарина, кулинарных жиров, применяется при изготовлении консервов, а также в мыловарении и лакокрасочной промышленности, входит в состав различных мазей [2, 3, 9].

Производство подсолнечника в сельском хозяйстве является одной из наиболее высокорентабельных производств. Высокая рентабельность обусловлена благоприятной ценовой конъюнктурой рынка вследствие повышения спроса со стороны рынка как на само масло, так и на продукты его переработки. Наиболее динамично развивается сегмент розничной продажи фасованного подсолнечного масла, растущий за счет увеличения его потребления на душу населения, которое в России все еще ниже среднеевропейского уровня. Это способствует с каждым годом расширению посевных площадей масличных культур и, соответственно, увеличению производства масел и жиров [2, 3, 8, 9].

По данным официального интернет-портала Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, валовой сбор масличных культур в 2015 году ожидается около 14 млн т (в 2014-м – 13,8 млн т), что, по мнению экспертов Минсельхоза, обеспечит потребность населения в растительном масле на уровне 2 млн т и экспортный потенциал – около 2,4 млн т [4]. Но, несмотря на высокий валовой сбор подсолнечника, из-за непредсказуемости рынка, интересы сельхозпроизводителей и переработчиков расходятся. Первые предпочитают оставаться с сырьем, осуществляя лишь точечные продажи, тем самым застраховывая себя от девальвации рубля. В результате неравномерная загруженность в течение года перерабатывающих предприятий, которым сбывать готовую продукцию более выгодно за границу, нежели на внутреннем рынке, который к тому же столкнулся с дефицитом спроса [2]. Благодаря совокупности всех этих условий, в конце 2014-го – начале 2015 года на российском рынке начался существенный рост цен на подсолнечное

масло. В результате, согласно прогнозам маркетингового агентства «РБК.research», в 2015 и 2016 годах появляются все условия для дальнейшего увеличения объемов экспорта растительного масла из России, а также существенного роста цен на внутреннем рынке в связи с возможным дефицитом подсолнечного масла [3].

В связи вышесказанным можно сделать вывод, что переработка семян подсолнечника в условиях сельхозтоваропроизводителя является все более актуальной и способна помочь как сельхозпроизводителям в финансовом их оздоровлении, так и всему населению в получении дешевого и самое главное полезного продукта питания.

Цель исследования

Разработка схемы и конструкции пневмомеханического устройства для обрушивания семян подсолнечника при их переработке в условиях сельхозтоваропроизводителя, с ограниченным набором дополнительного технологического оборудования, рабочих площадей и недостаточного финансирования.

Материалы и методы исследования

Теоретический анализ и изучение патентов на изобретение и полезные модели, инструкций по эксплуатации семенорушек отечественного и зарубежного производства и другой специальной литературы.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из важнейших процессов при переработке семян подсолнечника является обрушивание (шелушение), которое оказывает существенное влияние на выход и качество подсолнечного масла, его товарный вид. Качество обрушивания также оказывает существенное влияние на износ рабочих органов маслопрессов [8…10].

В зависимости от физико-химических и структурно-механических свойств и особенностей отдельных видов сырья, его биологических особенностей обрушивание производят на машинах разных конструкций, основанных на различных способах воздействия на перерабатываемый продукт [1, 9].

Приведенный ниже анализ конструкций существующих машин для шелушения и их рабочих органов показал, что большой интерес представляют машины пневмомеханического типа, разработка которых осуществляется на кафедре машин и оборудования в агробизнесе Казанского ГАУ, которые могут работать более эффективно, не требуя дополнительных подготовительных операций [1, 5…10].

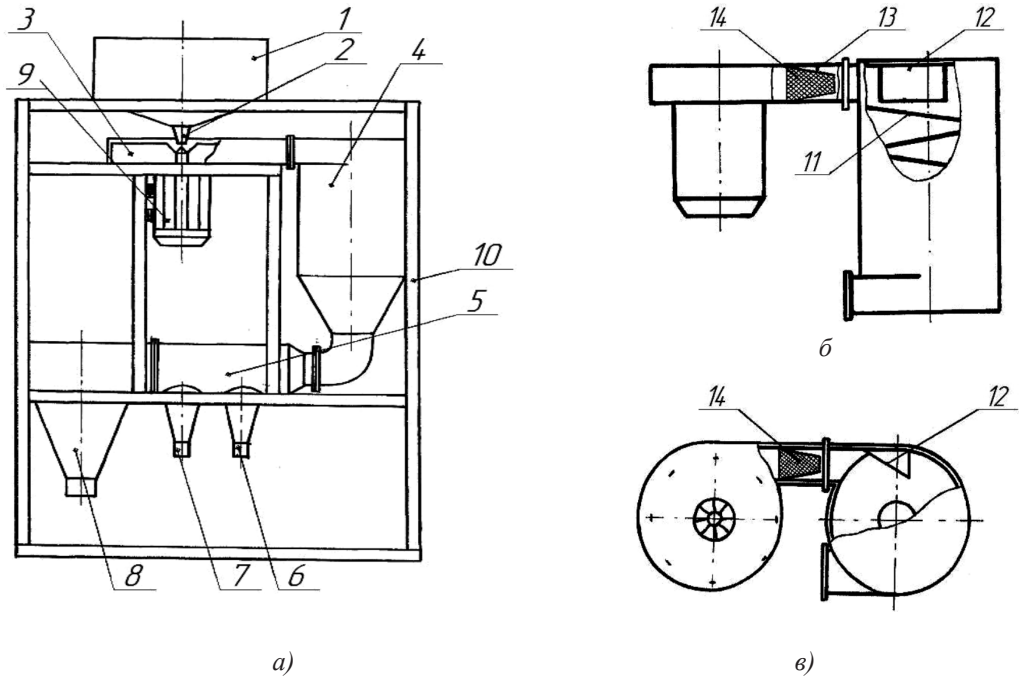


Рис. 1. Устройство для шелушения зерна: а) – общий вид устройства; б) – вентилятор с шелушильной камерой (вид сбоку); в) – вентилятор с шелушильной камерой (вид сверху); 1 – питающий бункер; 2 – загрузочный патрубок; 3 – лопатки вентилятора; 4 – шелушильная камера; 5 – пневмосепаратор; 6, 7 – отводы готовой продукции; 8 – центробежный осадитель; 9 – электродвигатель; 10 – станина; 11 – винтообразная рабочая поверхность; 12 – рабочая пластина; 13 – нагнетательный патрубок; 14 – сетчатый рабочий орган

Пневмомеханическое устройство для шелушения зерна (рис. 1), содержащее питающий бункер 1 с загрузочном патрубком 2, вентилятор 3 с лопастями, сетчатый рабочий орган 14 в виде усеченной пирамиды, установленный в выходном патрубке 13 вентилятора, шелушильную камеру 4 с рабочей пластиной 12, установленную под углом 40…50° в нагнетательном патрубке шелушильной камеры, пневмосепаратор 5 и центробежный осадитель 8 [9].

Недостатком этого устройства является то, что силы, воздействующие на зерно во время удара о рабочую поверхность пластины, не всегда достаточны для полного снятия оболочки с зерна.

Устройство для снятия плодовых оболочек с зерна (рис. 2), содержащее питательный бункер 1 с загрузочным патрубком, вентилятор 2 с лопастями, сетчатый рабочий орган 7 в виде усеченной пирамиды, осадитель 4, входной патрубок 10 которого расположен перпендикулярно касательной к боковой поверхности осадителя, рабочую пластину 6 со сферической поверхностью, причем центр пластины находится в точке пересечения плоскостей граней сетчатого рабочего органа, находящегося в выходном патрубке 9 вентилятора [5, 8].

Недостатком данного устройства является то, что входной патрубок вентилятора расположен перпендикулярно касательной к боковой поверхности осадителя вследствие чего движение воздушного потока с продуктом шелушения не имеет центробежного характера, что приводит к снижению эффективности использования осадителя.

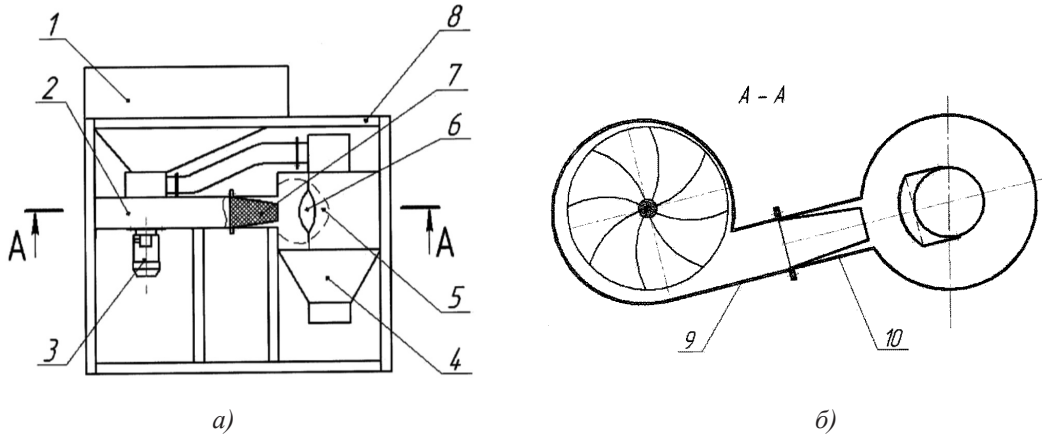


Рис. 2. Устройство для снятия плодовых оболочек с зерна: а) – общий вид устройства; б) – разрез А-А; 1 –бункер питающий; 2 – вентилятор; 3 – электродвигатель; 4 – осадитель; 5 – труба вытяжная; 6 – сферическая рабочая пластина; 7 – сетчатый рабочий орган; 8 – рама; 9 – выходной патрубок вентилятора; 10 – входной патрубок осадителя

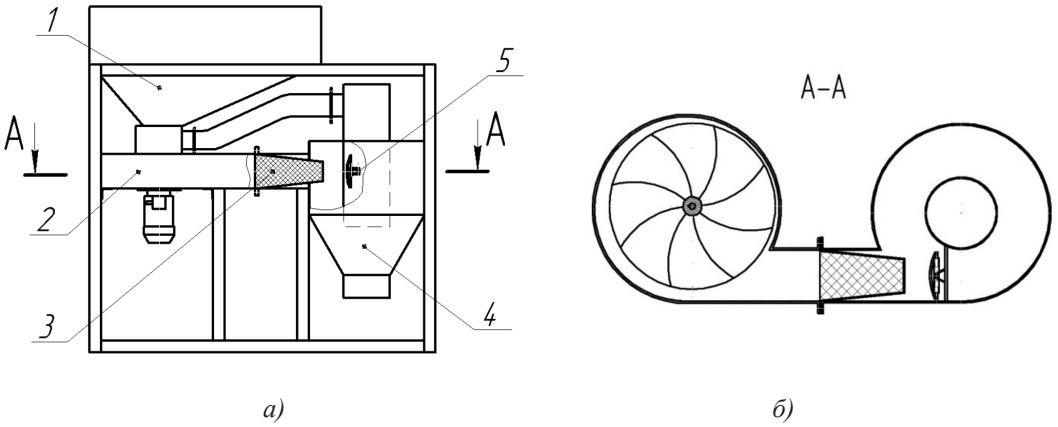


Рис. 3. Пневмомеханическое устройство для обрушивания семян подсолнечника: а) – общий вид устройства; б) – разрез А-А; 1 –бункер питающий; 2 – вентилятор; 3 – сетчатый рабочий орган; 4 – осадитель; 5 – сферическая рабочая пластина

Технико-эксплуатационная характеристика УПМ-П-1

Показатели	Единица измерения	Значения показателей
Частота вращения ротора вентилятора-метателя	мин$^{-1}$	1250…1450
Мощность электродвигателя	кВт	2,2
Производительность	т/ч	2,2…2,7
Удельный расход электроэнергии	кВт-ч/т	1,0…1,3
Масса конструкции,	кг	250
Диаметр ротора,	мм	500
Габаритные размеры,	мм	1800×900×1800
Выполняемые технологические операции	–	обрушивание
Влажность семян подсолнечника	%	5…8
Полнота шелушения,	%	80…90
Выход целых (недробленых) ядер	%	60…75
Содержание в рушанке недоруша	%	10…20
Засоренность рушанки элементами износа рабочих органов	%	0…0,01
Обслуживающий персонал	кол-во	1

С целью устранения указанных выше недостатков предлагается пневмомеханическое устройство для обрушивания семян подсолнечника УПМ-П-1 (рис. 3), содержащее питающий бункер 1 с загрузочным патрубком, вентилятор-метатель 2 с электродвигателем, сетчатый рабочий орган 3, осадитель 4, рабочую пластину 5 со сферической поверхностью [7].

В данной машине предлагается в качестве шелушильной камеры использовать осадитель, входной патрубок которого расположен по касательной к боковой поверхности осадителя, а рабочая пластина со сферической поверхностью имеет возможность изменения своего положения в горизонтальной и вертикальной плоскостях, причем её центр совпадает с осью входного патрубка.

Режим работы и характеристика устройства для обрушивания семян подсолнечника представлены в таблице.

Принцип работы пневмомеханического устройства для обрушивания семян подсолнечника заключается в следующем. Семена из питающего бункера подаются на лопасти вентилятора-метателя, с которых, вместе с воздушным потоком, проходят через сетчатый рабочий орган, позволяющий интенсифицировать процесс обрушивания за счет удара или удара с протаскиванием о его боковые грани, изготовленные из металлической сетки с отверстиями, диаметр которых меньше диаметра семян перерабатываемой продукции. Сетчатый рабочий орган играет роль направляющей для обеспечения ударного взаимодействия всей порции семян с рабочей пластиной со сферической поверхностью, положение которой можно изменять в горизонтальной и вертикальной плоскостях, что позволяет регулировать процессом обрушивания. Центр рабочей пластины со сферической поверхностью совпадает с осью входного патрубка. Входной патрубок осадителя расположен по касательной к его боковой поверхности, за счет чего движение продукта приобретает центробежный характер, что позволяет ему осаждаться и выводиться из устройства, а пыль с потоком воздуха выходят через вытяжную трубу.

Расположение входного патрубка осадителя по касательной к его поверхности позволяет придать продукту обрушивания движение центробежного характера, что приводит к повышению эффективности его работы. Возможность изменения положения рабочей пластины со сферической поверхностью позволяет регулировать рабочий процесс, при переработке семян различных сортов и влажности, повышая эффективность обрушивания.

Выводы

Предварительные энергетические и технико-экономические расчеты пневмомеханического устройства для обрушивания семян подсолнечника показали повышение производительности на 7…9%, снижение энергоемкости на 5...8%. При этом ожидаемый годовой экономический эффект от эксплуатации предлагаемого устройства за счет повышения качества рушанки составит 40 тыс. рублей.

Список литературы

1. Дмитриев А.В. Разработка и исследование пневмомеханического шелушителя. – дисс…канд. техн. наук: 05.20.01 А.В. Дмитриев. – Казань, 2003. – 156 с.

2. Институт конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР). http://ikar.ru/lenta/524.html#sunseeds (дата обращения 05.11.2015).

3. Маркетинговое агентство «РБК.research» (Департамент консалтинга РБК). http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=2117 (дата обращения 05.11.2015).

4. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. http://www.mcx.ru/news/news/show/44343.355.htm. (дата обращения 05.11.2015).

5. Патент на полезную модель 88990 РФ, МПК B02B 3/00. – Опубл. 27.11.2009. Бюл. № 33. Устройство для снятия плодовой оболочки зерна / Халиуллин Д.Т., Нуруллин Э.Г., Дмитриев А.В. – 2 с.

6. Патент на полезную модель 154200 РФ, МПК B02B 3/00. – Опубл. 20.08.2015. Бюл. № 23. Пневмомеханический шелушитель зерна /Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Нуруллин Э.Г. – 2 с.

7. Патент на полезную модель 153674 РФ, МПК B02B 3/00. – Опубл. 27.07.2015. Бюл. № 21. Пневмомеханическое устройство для шелушения зерна / Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Нуруллин Э.Г. – 2 с.

8. Халиуллин Д.Т. Шелушение семян подсолнечника / Д.Т. Халиуллин // Сельский механизатор. – 2009. – № 8. – С. 10.

9. Халиуллин Д.Т. Разработка конструкции и обоснование параметров обрушивателя семян подсолнечника пневмомеханического типа: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа, 2011. – 194 с.

10. Халиуллин Д.Т. Разработка конструкции и обоснование параметров обрушивателя семян подсолнечника пневмомеханического типа: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Уфа, 2011. – 16 с.

УДК 544.165

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРОНИЦАЕМОСТИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ (CNS) МЕТОДОМ СТРУКТУРНОГО СХОДСТВА

Ярков А.В., Трепалин С.В., Григорьев В.Ю., Раевский О.А.

ФГБУН «Институт физиологически активных веществ РАН», Черноголовка, e-mail: yarkov@ipac.ac.ru

Проницаемость в центральную нервную систему (CNS) является ключевым фактором для создания новых лекарственных препаратов для лечения неврологических заболеваний. В настоящей работе проведена классификация проницаемости химических соединений в центральную нервную систему (CNS) с использованием методов структурного сходства (Structural Similarity) и среднеарифметического свойства (Arithmetic Mean Property). В основе метода структурного сходства лежит тот факт, что свойство исследуемого соединения определяется из известных свойств наиболее родственных структурных соединений. На основе этого построена классификационная модель проницаемости химических соединений в нервную систему, результаты классификации которой значительно лучше, чем в широко используемых эмпирических правилах «rule-5» и MPO. Полученная модель довольно проста и может быть использована на ранней стадии поиска новых лекарств.

Ключевые слова: проницаемость в CNS, методы классификации, структурное сходство

CLASSIFICAITION MODELS OF CHEMICAL SUBSTANCES BRAIN PENETRATION BY MEANS OF STRUCTURE SIMILARITY METHOD

Yarkov A.V., Trepalin S.V., Grigorev V.Y., Raevsky O.A.

Institute of Physiologically Active Compounds, Chernogolovka, e-mail: yarkov@ipac.ac.ru

The penetration into central nervous system (CNS) is the key factor for creation of new drugs to treat neurological deceases. In the present work the property of penetration of chemical substances into brain (CNS) was classified using the methods of Structure Similarity and Arithmetic Mean Property. In the basis of the structural similarity lies in the fact that the property of a compound is determined from the known properties of the most structural related compounds. Using above method the classification model was build and the results of classification were significantly better then obtained by empirical methods: «rule-5» and MPO. The resulting model is quite simple and can be used at an early stage of drug discovery.

Keywords: brain penetration CNS, classification methods, structure similarity

Проницаемость в центральную нервную систему (CNS) является ключевым фактором как для создания новых лекарственных препаратов для лечения неврологических заболеваний, так и для защиты нервной системы от вредных веществ. Использование методов QSAR позволяет оценить возможность проникновения в CNS новых веществ на предварительном этапе испытаний, что значительно сокращает затраты и позволяет оптимизировать работы в конструировании лекарств.

В 1997 году Липинским [6] было предложено «правило-5» для оценки того, чтобы вещество могло быть лекарством для CNS. Это правило включает 5 параметров (Молекулярный вес меньше 500, число атомов доноров и акцепторов водорода а также logP меньше 5, пятый параметр заключается в присутствии везде цифры 5). Это правило значительно повлияло на развитие медицинской химии и упоминается в сотнях публикаций. Позднее Вагер и др. [14] предложили более сложный способ оценки для исследования проницаемости в CNS – метод MPO (Multi Parameter Optimization). В методе использованы шесть физико-химических параметров (logP, logD, MW, TPSA, число атомов – доноров H и pKa для наиболее основного центра). Вместо порогового значения в методе MPO используются нормированные (от 0 до 1) значения каждого параметра, и результат определяется суммой этих нормированных параметров (от 0 до 6). В обзоре [10] описаны другие подходы с использованием других дескрипторов для построения QSAR модели проницаемости химических соединений в центральную нервную систему.

В основе метода структурного сходства лежит тот факт, что свойство исследуемого соединения определяется из известных свойств наиболее родственных структурных соединений (подход, аналогичный методу kNN, k-ближайшего соседа). В рамках этого подхода для каждого рассматриваемого соединения устанавливается ряд структурно-родственных соединений, и среднее арифметическое значение их свойства принимается за рассчитанное значение свойства изучаемого соединения. Выбор родственных соединений может быть про-

веден также с использованием и других дескрипторов, используемых при исследованиях QSAR, поэтому метод структурного сходства является частным случаем метода AMP (Arithmetic Mean Properties) [8, 9]. Результаты исследований данным методом показывают, что в большинстве случаев достаточно использование трех ближайших соседей. В качестве структурных дескрипторов могут быть использованы индексы схожести Танимото [12]. Таким образом, для каждой молекулы можно определить n наиболее похожих молекул, а исследуемому свойству приписать среднее свойство его ближайших соседей.

Целью данной работы является построение классификационной модели для проницаемости в центральную нервную систему с помощью структурных дескрипторов методом структурного сходства и сравнение полученных результатов с эмпирическими правилами Липински [6] и MPO [14].

Материалы и методы исследования

Созданная нами база данных содержит информацию о проницаемости в CNS 2294 уникальных соединений и процитирована из публикаций [1, 3, 4, 5, 11, 15]. Среди них 1159 соединений считались проницаемыми через CNS, 735 – нет. С помощью алгоритма, описанного в [12] и реализованного в СУБД CheD [13], все соединения были отсортированы в порядке убывания индекса разнообразия и отобрано по пятьсот соединений CNS+ и CNS-. Это позволило отобрать наиболее непохожие соединения для формирования обучающей и тестовой выборок. Каждое пятое соединение из отобранных пятисот было отобрано для формирования тестовой выборки. Таким образом, были сформированы выборки из 400 обучающих соединений и 100 тестовых. Кроме того, были сформированы также внешние тестовые выборки по 50 соединений – лекарств [2], для которых данные по проницаемости в CNS наиболее достоверны. Для полученных выборок была рассчитана матрица схожести Танимото Ti,j [12].

Программа AMP [8, 9] в качестве входной информации использует матрицу схожести Танимото, данные по активности CNS («+» или «–») и число ближайших соседей для расчета активности. В выходном файле для каждого соединения перечисляются номера ближайших структурных соседей и индексы схожести Танимото (Tc) с каждым соседом. Считается, что соединение имеет свойство CNS+ (или CNS-), если большая часть его соседей имеет активность «+» (или «-»).

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице представлены результаты моделирования проницаемости в CNS методом структурного сходства и дано сравнение с эмпирическими правилами Липински (правило «5») [6] и MPO [14].

Приведенные данные демонстрируют значительное улучшение в точности предсказания проницаемости в CNS по сравнению с эмпирическим правилом – «5» и MPO. Немного выпадает точность в классификации CNS-внешней выборки [2], особенно для одного соседа – 0,62. Это может быть связано с тем, что в обучающей выборке недостаточно структурных фрагментов, представленных во внешней тестовой выборке. Остальные результаты близки к экспериментальной точности определения свойств и могут быть использованы при конструировании перспективных лекарств. Полученная модель очень проста, для ее использования не требуется знания сложных машинно-обучаемых методов и программ. Единственным параметром является структура изучаемого вещества. Кроме того, точ-

Результаты классификации проницаемости химических соединений в CNS методом структурного сходства.

k	Выборка	Число CNS+	Число CNS-	Точн. CNS+	Точн. CNS-	Точн. общая	Точн. «5»	Точн. MPO
1	Обуч.(800)	326	312	0,815	0,780	0,798	0,560	0,573
	Тест(200)	76	85	0,760	0,850	0,805	0,630	0,585
	Тест(100, вн.)	40	31	0,800	0,620	0,710	0,550	0,520
3	Обуч.(800)	322	314	0,805	0,785	0,795		
	Тест(200)	77	84	0,770	0,840	0,805		
	Тест(100, вн.)	36	36	0,720	0,720	0,720		
5	Обуч. (800)	315	308	0,788	0,770	0,779		
	Тест(200)	78	79	0,780	0,790	0,785		
	Тест(100, вн.)	35	38	0,700	0,760	0,730		

Примечания. k – число ближайших соседей, число CNS+ и CNS- количество правильно определенных соединений, точность CNS+ CNS- доля правильно классифицированных соединений, точность «5» и MPO – доля правильно классифицированных соединений методами Липински [6] и MPO [14].

ность прогноза легко может быть улучшена за счет расширения обучающей выборки и привлечения в нее более разнообразных соединений.

Список литературы

1. Adenot M., Lahana R. Blood-Brain Barrier Permeation Models: Determinating between Potential CNS and Non-CNS drugs Including P-Glycoprotein Subtrates // J. Chem .Inf. Comput. Sci. – 2004. – Vol. 44. – P. 239–248.

2. Ghose A.K., Herbertz T., Hudkins R.L., Dorsey B.D., Mallamo J.P. Knowledge-based, central nervous system (CNS) lead selection and lead optimization for CNS drug discovery // ACS Chem. Neurosci. – 2012. – Vol. 3. – P. 50–68.

3. Hou T.J., Xu X.J. ADME Evaluation in Drug Discovery. 3. Modeling Blood-Brain Barrier Partitioning Using Simple Molecular Descriptors // J. Chem. Inf. Comput. Sci. – 2003. – Vol. 43. – P. 2137–2152.

4. Kelder J., Grootenhuis P.D.J., Bayada D.M., Delbressine L.P.C., Ploemen J.P. 1999. Polar molecular surface as a dominating determinant for oral absorption and brain penetration of drugs // Pharm. Res. – 1999. – Vol. 16. – P. 1514–1519.

5. Kelly M., Mahar D. Passive Pearmibility and P-Glycip-rotein-Mediated Efflux Differentiate Central Nervous System (CNS) and Non-CNS Marketed Drugs // J. Pharmacol. Exp. Therapeut. – 2002. M Vol. 303. № 3. – P. 1029–1037.

6. Lipinski C.A., Lombardo F., Dominy B.W., Feeney P.J. Experimental and computational approaches to estimate solubility and permeability in drug discovery and development settings // Adv. Drug. Del. Rev. – 1997. – Vol. 23. – P. 3–26.

7. Platts J.A., Abraham M.H., Zhao Y.H., Hersey A., Ijaz L., Butina D., Correlation and prediction of a large blood-brain distribution data set – an LFER study // 2001. Eur. J. Med. Chem. Vol. 36. – P. 719–730.

8. Raevsky O.A., Grigor'ev V.Yu., Modina E.A., Worth A. Prediction of Acute Rodent Toxicity on the Basis of Chemical Structure and Physicochemical Similarity // Molecular Informatics. – 2011. – P. 267–275.

9. Raevsky O.A., Grigor'ev V.Yu., Modina E.A., Worth A. Prediction of Acute Toxicity to Mice by the Arithmetic Mean Toxicity (AMT) Modelling Approach // SAR & QSAR in Environmental Research. – 2010. – Vol. 21. – P. 265–275.

10. Raevsky O.A., Solodova S.L., Lagunin A.A., Poroikov V.V. Computer Modeling of Blood Brain Barrier Permeability for Physiologically Active Compounds // Biochemistry (Moscow) Supplement Series B: Biomedical Chemistry. – 2013. – Vol. 7. – P. 95–107.

11. Rose K., L.H. Hall. Modeling Blood-Brain Barrier Partitioning Using the Electrotopological State// J. Chem. Inf. Comput. Sci. – 2002. – Vol. 42. – P. 651–666.

12. Trepalin S.V., Gerasimenko V.A., Kozyukov A.V., Savchuk N.Ph., Ivaschenko A.A. New Diversity Calculations Algorithms Used for Compound Selection// J. Chem. Inf. Comput. Sci. – 2002. – Vol. 42. – P. 249–258.

13. Trepalin S.V., Yarkov A.V., CheD: Chemical Database Compilation Tool, Internet Server, and Client for SQL Servers // J. Chem. Inf. Comput. Sci. – 2001. – Vol. 41. – P. 100–107.

14. Wager T.T., Hou X., Verhoest P.R., Villalobos A. Moving beyond rules: the development of a central nervous system multiparameter optimization (CNS MPO) approach to enable alignment of druglike properties // ACS Chem. Neurosci. – 2010. – Vol. 1. – P. 435–439.

15. Young R.C., Mitchell R.C., Brown T.H., Ganellin C.R., Griffiths R., Jones M., Rana K.K., Saunders D., Smith I.R., Sore N.E., Wilks T.J. 1988. Development of a new physicochemical model for brain penetration and its application to the design of centrally acting H2 receptor histamine antagonist // J. Med. Chem. – 1988. – Vol. 31. – P.656–671.

УДК 372. 361

ВНЕДРЕНИЕ ИГРЫ ГО (БАДУК) В ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ЯКУТИИ

Барахсанов В.П., Саввинова Р.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: vlad.baraxsanov@yandex.ru

Описанное в статье исследование посвящено внедрению игры го (бадук) в дошкольных учреждениях Республики Саха (Якутия). На основе опыта подготовки дошкольников к спортивным соревнованиям по шашечным играм с 1995 по 2010 гг. была разработана программа внедрения игры го (бадук) в дошкольных учреждениях г. Якутска. Целью обучения игры го (бадук) является захват территории. Считается победителем, тот, кто к концу партии захватил больше территории. Бизнесмены Японии, Кореи и Китая применяют это правило в стратегии поведения на рынке, при этом следует отметить, что у них есть правила – взаимодействуй с партнером, но получи при этом большую долю рынка. В качестве основного критерия нами выбрана: осознанность игры на доске размером 9х9. Обучение дошкольников на доске размером 9х9 не сложно, но правила и тактические приёмы не отличаются от игры на большой доске размером 13х13. Опыт работы в дошкольных учреждениях показывает, что осваивать правила лучше на малой доске, затем перейти к игре на большой доске 13х13. Следует отметить, что подготовка воспитателей по внедрению в учебно-воспитательный процесс игры го (бадук) в дошкольных учреждениях обеспечивается разработкой методического материала по решению позиций, стратегий, комбинаций через усвоение правил игры с опорой на авторскую методику В.П. Барахсанова «Игра в кубики». Эффективность реализации игры го (бадук) в дошкольных учреждениях выявлена посредством проведения анкетирования воспитателей, включающего в себя его исследование потребностей воспитателей в самостоятельном приобретении знаний (самообразования); исследование для определения уровня практических умений по освоению правила игры индивидуально-личностной и коллективной деятельности; внедрения игры го (бадук) в дошкольных учреждениях г. Якутска.

Ключевые слова: игра го (бадук), дошкольное образование, интеллектуальные виды спорта, самообразование воспитателей

INTRODUCTION OF GO GAME (BADUK) IN PRE-SCHOOL INSTITUTIONS OF YAKUTIA

Barakhsanov V.P., Savvinova R.V.

North-Eastern Federal University in Yakutsk, e-mail: vlad.baraxsanov@yandex.ru

Research described in the article is devoted to introduction of go game (baduk) in pre-school institutions of the Sakha Republic (Yakutia). Introduction program of go game (baduk) in pre-school institutions in Yakutsk has been designed based on the experience of pre-school children preparation for competition on checks from 1995 till 2010. The goal of the game is taking of the territory. The winner is the person who has taken more territories. Some Japanese businessmen use this rule in their business: do not try to delete your contestant (like in chess), cooperate with him, but take the most market share. As the main factor we chose awareness of the game on the board sized 9x9. Games on the board sized 9x9 do not have lots of strategic options but rules and even some tactical options do not differ from the game on the big board. It is recommended to learn the rules while playing on the 9 x 9 board, then you can play on the 13x13 board. It should be noted that the training of teachers to introduce in the educational process of the game (baduk) in preschool institutions is the development of methodological materials on solution of positions, strategies, combination through mastering the rules of the game based on the author's method of V.P. Barahsanov «Playing with blocks». Effectiveness of introduction of go game (baduk) in pre-school institutions has been discovered through survey of educators. Survey involved research of educators need in self-study, research the level of educators' skills in individual and team self-study, checking on introduction of go game (baduk) in pre-school institutions in Yakutsk in performance.

Keywords: go game (baduk), pre-school education, mind sports, educators self-study

Современные требования к уровню профессиональной подготовки воспитателей по интеллектуальным видам спорта в системе дошкольного образования обуславливают необходимость повышения качества разработки методических материалов, направленной на развитие у дошкольников умственных и творческих способностей, интеллекта, нравственных качеств с опорой на игровую технологию. Это требует системного подхода к организации учебных занятий по решению задач дошкольниками, основанной на теории игры по интеллектуальным видам спорта.

Мировая практика показывает, что значимым потенциалом в умственном и творческом развитии личности обладают интеллектуальные игры, такие как шашечные, шахматы и восточные игры: го (бадук), рендзю, которые развивают логическую и абстрактную мыслительную деятельность, также формируют черты характера у обучающихся [2].

Спортивные достижения учащихся школ республики и студентов СВФУ им. М.К. Аммосова на международных, всероссийских соревнованиях и олимпиадах свидетельствуют о больших возможностях для развития интеллектуальных видов спорта и игр в федеральном университете. В будущем спортивные школы республики

могут достичь стабильно высоких спортивных результатов, обеспечивающих спортивных нормативов на получение звания гроссмейстера России и международного гроссмейстера по восточной игре го (бадук), если внедрить данную игру в системе дошкольного образования [3].

В этой связи уместно предоставить направления научно-исследовательской работы творческой группы Центра интеллектуальных игр в СВФУ им. М.К. Аммосова под руководством доктора педагогических наук, профессора Е.А. Барахсановой:

– распространение интеллектуальных видов спорта и игр в СВФУ им. М.К. Аммосова;

– организация соревновательной деятельности в дошкольных учреждениях г. Якутска;

– создание учебно-методических материалов по интеллектуальным видам спорта детей с учетом возрастных особенностей детей;

– организация курсов повышения для воспитателей, учителей, педагогов и тренеров по игре го (бадук) с привлечением ведущих тренеров и квалифицированных игроков [1].

Для решения рассматриваемой проблемы нами поставлена следующая цель: теоретически обосновать и разработать организационную структуру внедрения игры го (бадук) в систему дошкольного образования с учетом возрастных особенностей и желания детей и родителей заниматься данным видом спорта.

Материалы и методы исследования

На основе проведенной работы по внедрению игры го (бадук) в городских дошкольных учреждениях проводились обработка и анализ результатов анкетирования воспитателей и родителей. Площадкой опытно-экспериментальной работы является ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» (2011–2015 гг.). Всего в исследовании приняло участие более 80 воспитателей. Педагогический эксперимент проводился на базе кафедры физического воспитания института физической культуры и спорта на основе использования элементов педагогической диагностики.

Использование педагогической диагностики позволяет определить и откорректировать задачи, педагогические условия протекания исследуемого процесса. Вслед за диагностикой осуществляется прогнозирование хода и результатов исследуемого процесса. Прогнозирование является важной исследовательской процедурой, поскольку процесс должен заканчиваться определенным результатом. Поэтому на основе имеющейся информации о реальных условиях, в которых протекает научно-методическое сопровождение, моделируются ситуации, при которых будут получены наиболее эффективные результаты [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Представление о возможности использования теории шашечных игр в учебно-тренировочном процессе было использовано в первых дидактических системах теории обучения. В работах А.В. Запорожца, П.А. Рудика, В.А. Сухомлинского, Ф.И. Фрадкиной, В.Ф. Шаталова, Г.И. Щукина отражены актуальность использования интеллектуальных игр в учебно-образовательном процессе [5].

Интеллектуальная игра – го (бадук) является одним из наиболее распространенных видов спорта в Южной Корее, Китае и Японии. В Корее эту игру называют бадук. Начиная с 1980 г. игра была признана Правительством Южной Кореи как важное историческое достояние культуры. Корейская Ассоциация Бадук была создана в 1955 г. В настоящее время в ассоциацию входят более 150 профессиональных игроков. Ежегодно проводятся 16 уровневых турниров, включая восемь турниров, проводимых корейскими СМИ. Крупные корейские компании финансово поддерживают проведение международных турниров, что в свою очередь способствует появлению молодых талантливых игроков по данному виду спорта.

В этой связи следует отметить необходимость оказания методической помощи для подготовки воспитателей специалистами и квалифицированными игроками по данной игре. Это требует системной работы в системе дошкольного образования по организации учебных занятий с опорой на психолого-педагогические и методические работ по теории интеллектуальных игр.

В опубликованных научных работах Е.А. Барахсановой и В.П. Барахсанова отражено, что интеллектуальные «игры вырабатывают объективность мышления, тренируют память, воспитывают настойчивость, смекалку, трудолюбие, целеустремленность, точный расчет, формируют характер, зарождают в человеке творческое начало, способность предвидеть и находить нестандартные решения» [2, С. 32].

Но, к сожалению, опыт работы в непрерывной системе образования по внедрению интеллектуальных игр показывает, что подготовка воспитателей к интеллектуальным видам спорта, реализация индивидуального маршрута самообразования вызывает у 75% воспитателей по интеллектуальным играм (шахматы и шашечные игры) в республике значительные затруднения. В ходе опроса 80 воспитателей 76% посчитали самообразование к процессу

внедрения интеллектуальной игры го (бадук) дополнительной нагрузкой, что приводит к снижению уровня положительной мотивации воспитателя к внедрению данной игры в детских садах.

В свою очередь, следует отметить также, что организационные, педагогические и технологические условия внедрения интеллектуальных игр невозможно осуществить без поддержки специалистов теории игр, тренеров-педагогов и квалифицированных игроков [1].

Анализ исследований показывает, что 82 % воспитателей и руководителей г. Якутска обосновали необходимость учебно-методического сопровождения подготовки воспитателей в системе дошкольного образования квалифицированными специалистами по теории игр, что соответствует системной помощи со стороны учебно-методического совета центра интеллектуальных игр СВФУ им. М.К. Аммосова. При этом 78 % воспитателей ориентированы на практическую помощь повышения квалификации в консультационных центрах для воспитателей, учителей и тренеров-педагогов под руководством специалистов по теории интеллектуальных игр или от самих авторов по внедрению игры го (бадук) в Республике Саха (Якутия).

Мы считаем, что для внедрения игры го (бадук) в дошкольных учреждениях необходимо разработать дидактические материалы по решению позиций, стратегий, комбинаций шашечных, шахматных задач, а также по игре го (бадук) через усвоение базовых знаний по вышеназванным играм. Следует отметить, что внедрение интеллектуальной игры в дошкольных учреждениях зависит от желания самих воспитателей.

Эффективность реализации внедрения игры го (бадук) в дошкольных учреждениях г. Якутска нами определяется по следующим направлениям: исследование потребностей воспитателей и учителей начальных школ в обучении игры го(бадук); исследование уровня игры дошкольников и воспитателей по данной игре; оценка результативности внедрения интеллектуальной игры го (бадук) в дошкольных учреждениях Якутии.

В ходе исследования нами также определены основное направление развития интеллектуальных видов спорта, такие как русские, международные шашки и го (бадук) в Якутии. Они заключаются в последовательном расширении функции по схеме: действующий игрок – консультант – воспитатель – тьютор. Следует отметить, что для эффективности реализации организационных условий внедрения игры го (бадук) в системе дошкольного образования разработана программа, включающая в себя информационную поддержку воспитателя, обучение воспитателей и родителей по технологиям игры го (бадук).

Результаты исследований (2011–2015 гг.) показали, что подготовка воспитателей по внедрению игры го (бадук) в дошкольном учреждении позволила повысить качество и результативность индивидуально-личностного спортивного роста воспитателей и обеспечила возможность внедрения данной игры в дошкольных учреждениях г. Якутска. Это подтверждается следующими данными:

1. Количество воспитателей, желающих внедрить игру го (бадук) в дошкольных учреждений Республики Саха (Якутия): 2013 г. – 26 %; 2014 г. – 34,6 %; 2015 г. – 62 %. Потребности дошкольных учреждений в организации учебно-методической помощи для формирования практических навыков игры го (бадук) у воспитателей: в 2014 г. – 13 %, а к 2015 г. – 89 %.

В ходе исследования также были определены позиции воспитателя, вовлеченного в получение новых знаний, универсальных профессиональных умений и навыков по игре го (бадук) по следующим показателями:

1) желание самостоятельно заниматься разработкой дидактических заданий по решению задач игре го (бадук);

2) овладение практическими навыками обучения игре го (бадук);

3) поддержка регионально-муниципальных образовательных традиций;

4) участие в организации соревнований;

5) формирование навыков экспериментальной деятельности;

6) формирование творческой активности;

7) создание обучающих программ по решению задач игры го (бадук);

8) изучение и реализация способов активной коммуникации.

В заключение следует отметить, что данный вид спорта внедряется в образовательных учреждениях г. Якутска. В течение последних 3 лет на базе СОШ № 31, Саха-Корейской школы и детского сада «Кэнчээри» проводятся учебно-тренировочные занятия тренерами-педагогами СВФУ и студентами, имеющими определенные достижения по данному виду спорта. С 2010 г. студенты СВФУ имеют неплохие спортивные результаты по игре го (бадук). Считаем, что при соответствующей плановой системной работе можно

через 3–4 года воспитать призеров России по игре го (бадук) среди школьников.

Разрабатываются образовательные программы, которые являются разноуровневыми, ориентированными на подготовку дошкольников к участию в спортивных соревнованиях по игре го (бадук).

Список литературы

1. Барахсанов В.П. Интеллектуальные виды спорта в федеральном вузе // Сборник науч. трудов SWorld: Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2012». – Выпуск 2. Том 12. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – С. 3–6.

2. Барахсанова Е.А., Барахсанов В.П. Методическое сопровождение самообразования тренеров-педагогов по интеллектуальным видам спорта в детских спортивных школах // Наука и школа. – Москва: Изд-во «Прометей», 2013. – № 1. – С. 128–131.

3. Барахсанова Е.А., Барахсанов В.П. Исследования тестовых заданий на основе применения коэффициентов связи и корреляционной матрицы // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 3. – С. 58–60.

4. Интеллектуально-личностное развитие учащихся в системе дополнительного образования посредством позиционных игр: монография // Барахсанова Е.А., Барахсанов В.П., Саввинова Р.В. – М.: Academia, – 2003. – 144 с.

5. Чистякова С.Н., Лернер П.С., Родичев Н.Ф., Титов Е.В. Педагогическая поддержка профессионального самоопределения старшеклассников: Книга для учителя и социального педагога. – М.: Новая школа, 2004. – 112 с.

УДК 378.147

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВОЕННОГО ВУЗА, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Белошицкий А.В., Мещеряков Д.В., Фалилеев В.Ю.

ФГКВОУ ВПО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: alexandr_beloshitskiy@mail.ru; mechericov@mail.ru; v.falileev@mail.ru

Статья посвящена проблемным вопросам совершенствования образовательного процесса военного вуза, в условиях широкого применения средств информатизации и коммуникации. Высокая технологичность и динамичность современного информационного мира обуславливает противоречие между знаниями, полученными курсантами в информационно-образовательной среде военного вуза, о новейших информационно-коммуникационных технологиях и неопределенным сроком их применения в будущей военно-профессиональной деятельности. Пути разрешения противоречия актуализируют необходимость разработки теории и практики создания и оптимального использования учебно-методических и программно-технологических разработок, позволяющих оптимально применять их в информационно-образовательной среде военного вуза, в целях качественной подготовки будущих военных специалистов.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, информационно-образовательная среда, организационно-педагогические условия, структура, подход, принципы, функции

EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF MILITARY HIGH SCHOOL, METHODOLOGICAL ASPECTS

Beloshitsky A.V., Mescheryakov D.V., Falileev V.Y.

Military training and Research Center of the Air Force «Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin», Voronezh, e-mail: alexandr_beloshitskiy@mail.ru; mechericov@mail.ru; v.falileev@mail.ru

The article is devoted to topical issues of improving the educational process of military high school in the widespread use of means of information and communication. High technology and dynamism of modern information world leads to a contradiction between the knowledge acquired by cadets in the information-educational environment of military high school, about the latest information and communication technologies and the uncertain timing of their use in future military career. Ways to resolve the contradiction actualize the need to develop the theory and practice of creation, and the optimum use of educational software and technological developments that would optimize their use in information-educational environment of military high school, in order to quality training of future military experts.

Keywords: information and communication technologies, information and educational environment, organizational and pedagogical conditions, structure, approach, principles, functions

Интенсификация процесса информатизации современного общества, тенденции развития высшего военного образования обусловили новые требования к подготовке курсантов военного вуза, сконцентрированные на индивидуальной проектно-поисковой деятельности преподавателей и обучающихся с функциями эвристики, креативности, рефлексии, что обеспечит сокращение разрыва между развивающимися информационными технологиями и сложившейся практикой обучения в военном вузе.

Важнейшими компетенциями будущего офицера становятся: готовность осваивать новые информационно-коммуникационные технологии (ИКТ); способность осуществлять поиск информации, анализировать и выделять ключевые положения, рефлексивно оценивать результаты своей деятельности и взаимодействия.

Информатизация образовательного процесса военного вуза направлена на обеспечение теории и практики создания и оптимального использования учебно-методических и программно-технологических разработок, позволяющих эффективно применять современные ИКТ в целях качественной подготовки военных специалистов.

Вопросы качества образования обсуждались на заседании Совета при Президенте по науке и образованию. Приоритетными направлениями определены оптимизация образовательного процесса и пути повышения эффективности подготовки специалистов [1].

Применение ИКТ в военном вузе позволяет повысить эффективность обучения будущих офицеров. Во-первых, за счет расширения доступа к глобальным информационным ресурсам. Во-вторых, за счет повышения самостоятельности курсантов при использовании электронных образовательных технологий.

Информационная среда, ее структура и содержание являются объектом иссле-

дования и проектирования (О.А. Козлов, И.В. Роберт, В.А. Ясвин и др.). Следует заметить, что однозначного определения понятия «информационная среда» до настоящего времени нет. Это обусловливается многообразием компонентов наполнения и неопределенностью границ содержания.

Рассматривая информационную среду во взаимодействии с образовательным процессом военного вуза, необходимо отметить их тесную взаимосвязь и взаимообусловленность – единство целей и задач, принципы организации и управления, технологии проектирования, реализации и др. Целесообразным будет использовать интегрированное понятие – «информационно-образовательная среда».

Следовательно, **целью статьи** является раскрытие сущности, структуры и содержания информационно-образовательной среды (ИОС), научных принципов и подходов в ее построении и реализации в военном вузе.

Материалами для данной статьи послужили исследования отечественных и зарубежных ученых (С.Т. Атанасян, С.Г. Григорьев, И.Г. Захарова, А.А. Кузнецов, С.В. Панюкова, И.В. Роберт, А.П. Тряпицына, Н. Вирт, Д. Грисс, П. Деннинг, Б. Хантер и др.).

Анализируя существующие определения информационно-образовательной среды (О.М. Бабанская, И.М. Осмоловская, И.В. Роберт и др.) и учитывая специфику военного вуза, под ИОС будем понимать целенаправленно созданную совокупность информационно-образовательных ресурсов и технологий их применения, обеспечивающих эффективное освоение обучающимися образовательных программ, формирование личностно-профессиональной компетентности для их дальнейшей успешной военно-профессиональной деятельности.

Актуальность создания ИОС в военном вузе задается не только потребностью свободного и оперативного доступа преподавателей и обучающихся к информационно-образовательным ресурсам, но и необходимостью реализации образовательной деятельности военного вуза [4].

Создание ИОС военного вуза позволит:

– повысить эффективность формирования личностно-профессиональной компетентности будущих офицеров, как субъектов образовательного процесса обусловленной целями, мотивами и особенностями военно-профессиональной деятельности, связанной с выполнением воинского долга, представляющей собой совокупность личностных и профессиональных качеств, способность и готовность решать задачи военной службы в различных ситуациях на основе сформированных компетенций и жизненного опыта;

– разработать эффективные технологии обучения курсантов, гарантирующие высокий уровень учебной успешности;

– обеспечить качественную подготовку военных специалистов в сокращенные сроки обучения (по военному времени), а также в условиях интенсивной служебной деятельности;

– сформировать готовность и способность будущих офицеров к непрерывному образованию на весь период военно-профессиональной деятельности.

Структура ИОС включает организационный, технический и программный компоненты.

Организационный компонент содержит цели, задачи, механизмы реализации с функциями кадрового обеспечения и мониторинга. Важность организационного компонента обусловливается тем, что без разработанной стратегии развития ИОС дальнейшее ее совершенствование не представляется возможным в силу ограничений, накладываемых техническими и стоимостными показателями программного компонентов.

Технический компонент представлен множеством программно-аппаратных средств и систем.

Программный компонент – это комплекс программного обеспечения общего (Windows, Microsoft Office, Internet Explorer и др.) и частного назначения (МСВС 3.0 Linux МО РФ, ГИС «Карта 2011» и др.), применяемого для подготовки военных специалистов.

Понимая необходимость и важность создания ИОС в военном вузе, необходимо осуществлять профессионально-творческие подходы в разработке принципов управления и функционирования такой системы, обеспечить высокую профессиональную компетентность педагогического и инженерно-технического состава.

Вместе с тем следует заметить, что динамизм и высокая технологичность современного информационного мира будет непрерывно увеличивать разрыв между знаниями, полученными курсантами в военном вузе, о новейших ИКТ и их применением в будущей военно-профессиональной деятельности.

Проблемными вопросами развития ИОС в военном вузе являются:

– отсутствие системности в проектировании ИОС военного вуза;

– неразработанность единых правил, методик применения ИКТ;

– в отдельных случаях недостаточная оснащенность и отсутствие компетентных

специалистов по эксплуатации программно-аппаратных средств и систем;

– недостаточность профессиональных интернет-сообществ, перенасыщенность интернет-ресурсов сайтами, не имеющих учебно-методической и научной направленности;

– ограничения использования курсантами и преподавателями интернет-ресурсов (в соответствии с требованиями ФЗ РФ «О государственной тайне»).

При этом для эффективного применения ИКТ в подготовке военных специалистов необходимо разработать методологические основы их реализации в ИОС военного вуза, определить принципы реализации, выявить условия (организационные, технические, педагогические и др.) эффективного применения.

Ведущими принципами построения ИОС военного вуза выступают диверсификация, функциональность, комплексность, полисубъектность.

Принцип диверсификации ИОС предполагает полинаправленность, вариативность развития и функционирования образовательного процесса военного вуза, расширения его внутренней структуры на основе многообразия реализуемых образовательных программ.

Принципы функциональности и комплексности определяют содержание всех информационных ресурсов и технологий их применения, позволяющих осуществлять целостное информационное обеспечение учебно-методических и научных направлений деятельности военного вуза по программам среднего, высшего и дополнительного профессионального образования, а также адъюнктуры и докторантуры.

Полисубъектность ИОС направлена на удовлетворение потребностей обучающихся, преподавателей и командиров в информационных ресурсах их доступности и простоты использования.

ИОС военного вуза реализует следующие функции:

1. Познавательная функция – получение новой информации о закономерностях и тенденциях развития науки, ее взаимосвязи с практикой образования, о методах оценки качества результатов исследовательской работы, путях, условиях и способах повышения эффективности учебной деятельности, научно-методического обеспечения образовательной деятельности.

2. Аналитическая функция позволяет обосновать необходимость совершенствования теории и практики, сократить разрыв между ними, в том числе между знаниями о современных ИКТ и их применением в практической деятельности.

3. Рефлексивная функция способствует осмыслению субъектами ИОС своей профессиональной деятельности.

Реализация этих принципов, функций и подходов обеспечит качественный отбор методов получения знаний, объединяя их в систему, позволяя классифицировать полученную информацию, выявлять закономерности, разрабатывать рекомендации и т.п.

Деятельностный подход (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.) ориентирует на исследование учебной деятельности обучающихся, профессиональной деятельности преподавателей и командиров, на определение их структур, условий развития, позволяя выявлять индивидуальные способности и возможности формирования личностных качеств, компетенций с непрерывным возрастанием субъектности участников образовательного процесса.

В контексте культурологического подхода (В.С. Библер, Е.В. Бондаревская, И.Ф. Исаев и др.) ИОС военного вуза позволяет представить теоретические и практико-ориентированные положения, направленные на создание условий для освоения знаний курсантами об истории, традициях Российской армии, на формирование высокого уровня профессиональной культуры офицера Вооруженных Сил России.

В рамках аксиологического подхода (Б.М. Бим-Бад, Н.Д. Никандров, В.А. Сластенин и др.) ИОС позволяет:

– раскрыть систему общепринятых аксиологических ориентиров, целостность личностно-профессиональных ценностей;

– создать ценностное наполнение образовательного процесса с включением в него духовных и нравственных аспектов воспитания;

– выделять приоритеты образования, науки и культуры в целом, с минимизацией их ценностной состязательности, определяя тенденции развития [5].

Проектирование и реализация ИОС на основе компетентностного подхода (И.А. Зимняя, В.В. Краевский, А.В. Хуторской и др.) обеспечит непротиворечивое сочетание деятельностно-практической и культурологической составляющих. Компетенции рассматриваются как главные целевые установки. Это позволит варьировать структуру и содержание учебных дисциплин, формы организации образовательного процесса, что существенно расширяет возможности ИОС военного вуза и профессиональные функции преподавателя в соответствии с требованиями повышения качества обучения будущих офицеров [2].

Компетентностный подход способствует саморазвитию курсантов в образо-

вательном процессе военного вуза, путем формирования у них потребностей и умений использовать ИОС как инструмент для оперативного выявления и решения проблем. Дидактическая значимость определяется возможностью систематического изучения и учета индивидуальных особенностей формирования когнитивных, потребностно-мотивационных, эмоционально-волевых, коммуникативных регулятов, обеспечивающих самореализацию обучающегося, как в образовательной, так и в дальнейшей военно-профессиональной деятельности.

Реализация ИОС на основе компетентностного подхода, с присущей ему направленностью на практическую составляющую и конечные результаты обучения, будет способствовать разрешению проблем, возникающих между содержанием образовательных программ, объемом учебной нагрузки и требованиями к уровню военно-профессиональной готовности будущих офицеров [3].

Успешность поиска новых знаний и их трансляция отражает уровень методологической культуры субъектов ИОС и характеризуется умением проводить анализ, проектировать и моделировать процессы, протекающие в ИОС; творчеством и системностью профессиональной деятельности; знанием методологических подходов, концепций и теорий, особенностей их применения, прогнозированием результатов, умением их представить в виде проектов и т.д.

В педагогическом обеспечении ИОС военного вуза важным направлением является определение организационно-педагогических условий, способствующих достижению высоких учебных и научных результатов, интегрирующих в себе комплекс мер, обеспечивающих выполнение поставленных целей.

Принимая во внимание широкий контекст понятия «организационно-педагогические условия», рассматриваем то его содержательное наполнение, которое имеет существенное значение для создания и совершенствования ИОС военного вуза. В результате можно выделить следующие организационно-педагогические условия:

1. Индивидуализированный подход к развитию личностных и профессиональных качеств курсантов в ИОС военного вуза.
2. Дифференцированное педагогическое взаимодействие преподавателя и курсантов в ИОС военного вуза.
3. Оптимизация кадрового ресурса, создание творческой, конкурентоспособной ИОС.
4. Учет направленности выпускников военного вуза к определенному виду военно-профессиональной деятельности.
5. Самоактуализация личностного потенциала и адекватность самооценки курсанта.
6. Оптимальное использование учебно-материальной базы ИОС.

Реализация организационно-педагогических условий, представляющих взаимосвязанные теоретические основания и практико-ориентированные положения, обеспечит эффективное функционирование ИОС военного вуза.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод: определение сущности, структуры и содержания ИОС военного вуза, принципов ее построения, функций обеспечит создание ИОС, направленной на повышение эффективности подготовки будущих офицеров в высшей военной школе.

Список литературы

1. Болотов В.А. / К вопросу об оценке качества инженерного образования / В.А. Болотов, Е.А. Карданова и др. // Высшее образование сегодня. – 2015. – № 6. – С. 3–9.

2. Краевский В.В. Методология педагогики: новый этап: учеб. пособ. Для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, Е.В. Бережнова. – М.: Академия, 2006. – 400 с.

3. Мещеряков Д.В. Реализация модели формирования профессиональной компетентности будущих офицеров в образовательном процессе военного вуза / А.В. Белошицкий, Д.В. Мещеряков // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т. 9, № 3.2. – С. 4–8.

4. Приказ Министра обороны РФ от 15.09.2014 № 670 «О мерах по реализации отдельных положений статьи 81 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – М., 2012. – Режим доступа: www. garant.ru/ipo/prime.doc (дата обращения 10.11.2015).

5. Сластенин В.А. Педагогика: инновационная деятельность / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова. – М. Магистр, 1997. – 224 с.

УДК 373.24

ДВУЯЗЫЧИЕ В ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ КАК ПРОБЛЕМА ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ))

Божедонова А.П., Дедюкина М.И., Иванова М.К., Никифорова Т.И., Максимова Л.И.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: ivmarkim@mail.ru

Статья посвящена изучению актуальной проблемы дошкольного образования – двуязычия в поликультурной среде. Рассмотрены основные аспекты становления языка у детей в одноязычной среде и в условиях многоязычия. Характер логопедических проблем, возникающих в процессе владения языками. Мы придерживаемся следующего определения «билингвизма» – это владение двумя языками и попеременное их использование в зависимости от условий речевого общения. Исходя из этого, нами поставлена и достигнута цель: определить педагогические условия формирования русско-якутского двуязычия дошкольников. При этом были учтены такие ситуации общения, как: обращение и привлечение внимания, приветствие, знакомство, прощание, извинение, благодарность, поздравление, пожелание, соболезнование, сочувствие, приглашение, просьба, совет, одобрение, комплимент. В статье также приведены особенности развития речи ребенка-билингва. Рассмотрены процессы становления языка у детей в одноязычной среде и в условиях многоязычия. На основе проведенного исследования определены условия закрепления родного языка, формирования двуязычия в семье и детском саду.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, билингвизм (двуязычие), ребенок-монолингв, языковая среда

BILINGUALISM IN A MULTICULTURAL ENVIRONMENT AS A PROBLEM OF PRESCHOOL EDUCATION (ON EXAMPLE OF REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA))

Bozhedonova A.P., Dedjukina M.I., Ivanova M.K., Nikiforova T.I., Maksimova L.I.

Federal State Autonomous Educational Institution «North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov», Yakutsk, e-mail: ivmarkim@mail.ru

The article is devoted to actual problems of preschool education – bilingualism in a multicultural environment. The article considers main aspects of development of children's language in a monolingual environment and in the conditions of multilingualism, the nature of speech problems arising in the process of language proficiency. We adhere to the following definition of «bilingualism» – a command of two languages and alternate their use depending on the conditions of speech communication. On this basis, we have set and achieved the goal: to determine the pedagogical conditions of formation of the yakut – russian bilingualism preschoolers. At the same time , we took into account the situation of communication such as circulation and attract attention, greeting , meeting , farewell, apologizing , appreciation, greetings, wishes, condolences, sympathy, invitation, please, advice, approval compliment. The article also shows the characteristics of a child's speech – bilingual. The processes of formation of language in children in a monolingual environment and in terms of multilingualism. On the basis of the study identified the conditions securing the native language, the formation of bilingualism in the family and kindergarten.

Keywords: children of preschool age, bilingualism, the monolingual child, language environment

В настоящее время в России постоянно проживают люди более 150 национальностей, а по некоторым данным, – даже до 200 национальностей, не считая единичных представителей всех народов мира. На протяжении веков в Республике Саха (Якутия) сосуществовали народы разных языковых групп и традиций, поэтому ее можно считать уникальной лабораторией поиска путей развития поликультурной личности на основе взаимодействия разнообразных языковых культур.

С раннего возраста ребенок живет в родной национальной среде, «впитывая с молоком матери» культурные ценности и нравственные ориентиры, заложенные в культуре народа. Взрослея, он сам становится представителем своего народа, носителем языка, хранителем и продолжателем традиций своего народа [9].

Согласно общепринятым представлениям, билингвизм (двуязычие) – это свободное владение двумя языками одновременно. Классическим считается определение У. Вайнраха, где он утверждает, что билингвизм – это владение двумя языками и попеременное их использование в зависимости от условий речевого общения.

Двуязычие как социолингвистический феномен имеет различные аспекты и множество очень важных и все еще нерешенных проблем.

Во многих работах, посвященных изучению языковой ситуации в различных регионах, важное место занимают проблемы функционального развития и нормализации литературных языков, путей и закономерностей развития двуязычия и многоязычия в различных сферах общественной жизни, исследования языка массовой ком-

муникации и перевода, взаимоотношений языка и культуры, культуры речи, экологии языка [1].

С позиций психолингвистики, билингвизм рассматривается как способность употреблять для общения две языковые системы. Билингвизм стал одним из самых ярких явлений межкультурной коммуникации, определяемой как «общение людей, представляющих разные культуры» [2].

Выделяют два типа билингвизма: искусственный и естественный. Искусственный билингвизм подразумевает усвоение второго языка искусственным путем (через контакты с носителями языка или через учителя). При этом выученный язык используется периодически, для общения с его носителями. Естественный билингвизм – это тип билингвизма, выделяемый на основании способа овладения вторым языком: второй язык билингва является усвоенным, а не выученным, как при искусственном билингвизме. Естественный билингвизм часто встречается в двуязычных семьях, в двуязычных малых социальных группах. При естественном билингвизме происходит автоматическое переключение с одного языка на другой.

Исторически сложившийся якутско-русский билингвизм продолжает оставаться основной чертой языкового сосуществования в Республике Саха (Якутия). Представители коренных национальностей, выросшие в билингвистической языковой среде, имеют возможность принимать полноценное участие в межкультурном взаимодействии, но, с другой стороны, постепенно отходят от своего родного языка и выраженных в нем этнокультурных ценностей. Сложность родного якутского языка, языка малых народностей и отсутствие хорошей методики их обучения становится причиной того, что все больше детей отказывается от родного языка в пользу русского.

В период тоталитарного режима распространялся запрет на общение на родном языке, что обусловило некоторую утрату традиций устной родной речи. А язык, слово является инструментом мышления, основой культуры. Чем больше словарный запас, тем больше у ребенка инструментов мышления. В связи с тем что на севере Якутии функционирует главным образом русско-якутский билингвизм, а также различные типы двуязычия и многоязычия, в то же время наблюдается утеря уникальных национальных особенностей, культурных традиций. Дети малочисленных народов вместе с утратой родного языка «недополучают» и русский язык, отчего страдает элементарная, бытовая грамотность. Вместе с тем такое традиционное, исторически длительное языковое, культурное и межэтническое взаимодействие различных народов способствовало формированию толерантности во всех областях жизнедеятельности.

В педагогике накоплен определенный фонд языкознания, содержащий предпосылки для исследования билингвизма. В научной литературе отражены различные аспекты исследуемой проблемы. Различные стороны билингвизма рассматриваются в психологических и педагогических трудах Л.А. Венгер, Л.С. Выготского, В.С. Мухиной, Е.М. Верещагина и др.

Большое количество публикаций, посвященных проблемам билингвизма, отражает значительные разногласия по вопросу, в каком возрасте лучше начинать обучение второму языку (Э.Н. Алексенцева, Г.Е. Ведель, J. Aitchison, S. Houston и др.). Исследования психофизиологических и нейропсихологических механизмов формирования речевой функции в онтогенезе тоже дают противоречивые выводы. Одни указывают на целесообразность ориентации обучения ребенка-дошкольника на одну языковую систему (В.А. Аврорин, Б.В. Беляев, М.Е. Верещагин, Ю.Д. Дешериев, В.Ю. Розенцвейг и др.), другие утверждают успешность овладения вторым языком уже в раннем дошкольном возрасте (Н.В. Имедадзе, Камминс, М.С. Исмаилов, М. Виман, Д. Слобин, и др.).

Очевидно, что идеальные условия для овладения в равной степени двумя языками – это проживание в двуязычной среде. Причем чем раньше ребенок начнет воспринимать два языка, тем больше вероятности того, что он овладеет ими в равной степени.

Цель исследования

Определить педагогические условия формирования русско-якутского двуязычия у детей дошкольного возраста.

Материалы и методы исследования

Современная языковая ситуация, речевое поведение показывает изменения в обществе, обеспечивает доступ людей к информации, межличностное, и в том числе профессиональное общение.

Идеальным для формирования одновременного билингвизма является совпадающее по времени начало коммуникации с ребенком на обоих языках, т.е. с первого месяца его жизни. Чем позднее второй язык введен в общение с ребенком, тем более явно первый язык начнет доминировать над вторым. При специальном обучении ребенок относится к новому языку как предмету изучения, к новой игре, новому виду деятельности, он не рассматривает его как одно из средств коммуникации. Это признак искусственного билингвизма [9].

Обычно язык матери доминирует в раннем детстве: она гораздо больше времени уделяет ребенку,

играет в игры, более приспособленные для малыша (тихо-домашние, с большим количеством повторений, мелких движений, конкретных и наглядных ситуаций). Игры папы направлены в большей степени на покорение окружающего мира, они происходят в большем масштабе, с меньшим количеством подробностей. Важно также, с кем идентифицирует себя ребенок, кем он хочет быть и как он хочет говорить: больше как мама или как папа. Эмоциональная близость к родителям также имеет значение. Позже ребенок начинает обобщать, как соотносятся языки родителей с языками окружающих.

Процессы становления языка у детей в одноязычной среде и в условиях многоязычия, качественно различны. Второй язык для ребенка – это еще одна целостная языковая система, а не дополнительные языковые единицы. В случае раннего двуязычия, на наш взгляд, наблюдается изменение всей программы реализации врожденной языковой способности. При любых сценариях освоения двух языков в раннем возрасте присутствует выраженная тенденция к одноязычию.

При погружении в новую языковую среду ребенка, уже говорящего на одном языке, эта тенденция выражается в обеднении или полной потере первого языка. Ребенок осваивает каждый язык лишь в том объеме, какой является необходимым для общения на этом языке. При этом может существовать значительная разница в уровне владения языками. Так, например, в семьях с разделением языков по принципу одна персона – один язык, дети часто понимают оба языка, но говорят лишь на одном.

Если родители говорят на том языке, который меньше представлен в окружении ребенка, то это способствует достижению баланса. Если на третьем, то ребенок выучивает его пассивно (на уровне понимания). Позже общение с воспитателями и сверстниками становится существенным в воспитании мировоззрения фактором, и язык, на котором оно происходит, постепенно вытесняет первый язык: язык обучения станет самым важным для ребенка.

Языки приятных и любимых людей оказываются более важными, чем языки людей, с которыми не хочется иметь дело. Чем больше разных вариантов одного языка встречается в окружении ребенка, тем лучше он может быть выучен (с ребенком говорят люди разного возраста, образования, интересов, увлечений, он слышит разнообразную речь и глубже познает мир). Важно и просто количество времени, в течение которого ребенок погружен в каждый из языков.

Успешное закрепление родного языка гарантируется ребенку, только если оба родителя говорят с ним на этом языке дома. Тем же, у кого родители являются носителями разных языков, уже сложнее. Чтобы создать предпосылки одинакового владения ребенком двумя языками, необходимо сбалансировать объем общения с ним на каждом из двух языков.

Кроме того, закрепление родного языка происходит параллельно с овладением правил речевого поведения в стандартизированных (типизированных, однотипных) ситуациях речевого общения. Исследователи выделяют несколько таких стандартизированных речевых ситуаций общения: обращение и привлечение внимания, приветствие, знакомство, прощание, извинение, благодарность, поздравление, пожелание, соболезнование, сочувствие, приглашение, просьба, совет, одобрение, комплимент [6]. С учетом данных ситуаций общения на практике мы апробировали следующие условия формирования русско-якутского двуязычия дошкольников в семье: правильное использование средств невербальной речи, обогащение словарного запаса, построение различных моментов социальных отношений. Нами выделены всего 22 вида социальных связок, в которых ребенок вступает в общение с людьми, начиная со связки «ребенок-мать» и заканчивая связкой «ребенок-начальник, высокое должностное лицо». В каждом из этих связок существуют свои законы ведения беседы, разговора на том или ином языке.

Плюсы билингвизма во взрослой жизни очевидны: билингв с легкостью переключается с одного языка на другой и владеет обоими языками на одинаково хорошем уровне.

Плюсы билингвизма у детей заключаются в следующем: двуязычные дети более восприимчивы к другим людям, другим культурам и имеют более широкий кругозор, по сравнению со своими монолингвальными сверстниками; обладают более развитым металингвистическим восприятием (способны чаще узнавать неправильные грамматические конструкции, понимать грамматические правила); переключаясь с одного языка на другой, билингвы способны лучше фокусироваться, выполнять несколько задач одновременно; наблюдается творческий подход к решению задачи.

Но существует и обратная сторона билингвизма: может наблюдаться задержка речи – дети начинают говорить значительно позже монолингв, логопедические проблемы – в среднем билингвы нуждаются в помощи логопеда чаще, чем монолингвы, смешение языков – думая на двух языках сразу, они смешивают два языка в одном предложении. В большинстве случаев все равно есть доминантный язык – с более богатым словарным запасом, выражения мыслей. Недоминантный язык сводится к ежедневному бытовому общению. У двуязычных детей могут быть так же и следующие проблемы: ни один из языков не будет развит на достаточном уровне; ребенок будет не в состоянии выразить себя; не может найти контакта со сверстниками, не интересуется происходящим; каждый из языков может быть представлен несколько меньшим словарным и грамматическим запасом.

Это явление, присущее всем детям-билингвам, во время определенного периода (обычно он заканчивается в пятилетнем возрасте) они начинают выбирать из двух языков те слова и выражения, которые им легче произнести и используют их в одном предложении независимо от того, на каком языке к ним обращаются. Период смешения языков продолжается до 4–4,5 лет и переходит в период дифференциации языков, когда ребенок сознательно ищет похожие слова (эквиваленты) в другом языке, если слово известно ему в одном. После четырех-пяти лет ребенок-билингв должен различать оба языка и пользоваться каждым из них отдельно, правильно реагируя на речевую ситуацию, то есть отвечать на том языке, на котором к нему обращаются [9].

Хорошо, когда второй язык развит полноценно, и это основной язык обучения. Плохо, если смешение языков присутствует постоянно в обоих языках, а словарный запас ни на одном не соответствует возрастной норме. Родителям следует обращать особое внимание на самооценку билингвизма ребенком, предотвращая, насколько можно, негативное влияние на него со стороны окружающих, а также поддерживая положительную самооценку его двуязычия.

В условиях ДОО формирование русско-якутского двуязычия дошкольников можно организовать через образовательную деятельность, которая интегрируется посредством игры. Так происходит обучение канонам ведения общения в непринужденной обстановке. В игре ребенок приобретает культуру диалогической речи, умение высказывать, отстаивать свою позицию, рассказывать. В подборе и подготовке организации игр выделяется ряд задач, которые являются традиционными для методики развития речи: обогащение и активизация словаря, воспитание звуковой культуры речи, формирование грамматического строя языка, развитие связной речи.

Результаты исследования и их обсуждение

Педагогическими условиями формирования русско-якутского двуязычия детей выступают следующие: социальная среда, способствующая успешному формированию двуязычия (языки общения и воспитания), уровень речевой культуры окружающих, система двуязычного воспитания и обучения; создание предметно-развивающей культурно-речевой среды в социумах общения ребенка на основе использования активных форм и методов обучения и воспитания; диалогическое взаимодействие субъектов воспитательно-образовательного процесса; проведение совместной работы с родителями по формированию русско-якутского двуязычия дошкольников; правильное использование средств невербальной речи; обогащение словарного запаса; построение различных моментов социальных отношений общения; организация образовательной деятельности через игру; учет когнитивных и личностных характеристик личности ребенка.

Заключение

Двуязычие дошкольников – сложное интегративное образование, включающее широкий диапазон компонентов, которое представляет собой совокупность систематизированных знаний двух языков, личностных качеств, взглядов и убеждений, опыта их использования; выработку умений и навыков устной разговорной речи в пределах тем и ситуаций, соответствующих возрастным особенностям.

Формирование двуязычия у детей является целенаправленным психологическим процессом. Взрослые должны планировать заранее язык общения с ребенком, не смешивать их, контролировать речь ребенка, обращать внимание на ее недостатки.

Билингвизм ребенка наиболее естественно развивается в смешанной семье, если родители хотят сохранить оба языка для следующего поколения. Несмотря на некоторую необычность и трудности, в одноязычной семье родители тоже могут воспитывать ребенка с рождения на двух языках: один говорит с ним на родном, а второй – на другом языке.

Успешное формирование русско-якутского двуязычия у детей дошкольного возраста возможно только при достаточном уровне развития психических процессов: мышления, памяти, внимания, восприятия.

Список литературы

1. Бахнян К.В. Проблемы социолингвистики в Российской Федерации: ретроспективный анализ // Проблемы языковой жизни Российской Федерации и зарубежных стран. – М., 1994. – С. 19–28.

2. Вайнрайх У. Одноязычие и многоязычие (Новое в лингвистике. – Вып. 6. Языковые контакты. – М., 1972. – 60 с.

3. Вишневская Г.М. Билингвизм и его аспекты. – Иваново, 1997. – 98 с.

4. Горелов И. Взаимосвязь речевых и неречевых действий в обучении детей второму языку // Дошкольное воспитание. – 1984. – № 3. – С. 23–26.

5. Григорьева А.А., Прокопьева М.М. Семейная педагогика. – Якутск, 1998. – 38 с.

6. Ельцова О.М. От беседы к конкретным ситуациям общения / О.М. Ельцова // Дошкольная педагогика. – 2008. – № 4. – С .30.

7. Протасова Е.Ю. Когда начинается двуязычие? // Дошкольное воспитание. – 2006. – № 8. – С. 11–112.

8. Протасова Е.Ю. Двуязычный детский сад: организация жизнедеятельности // Дошкольное воспитание. – 2003. – № 10. – С. 62–66.

9. Харисов Ф. О языковой ситуации в бывшем СССР. – Казань: Таткнигоиздат, 1998. – С. 54–57.

УДК 378.4

РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТА ТЬЮТОРСТВА В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

[1]Бутенко О.С., [2]Бутенко В.С.

[1]Первый факультет повышения квалификации (с дислокацией в городе Ростов-на-Дону) Института повышения квалификации ФГКОУ ВО «Академия Следственного комитета Российской Федерации», Ростов-на-Дону, e-mail: butenko_os@mail.ru;
[2]ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет», Ростов-на-Дону

Появление модели наставничества в отечественной образовательной сфере обусловлено рядом причин, базовыми среди которых являются получение студентом вуза больших по сравнению с исторической практикой свобод в рамках образовательной деятельности, а также трансформация самой системы построения образовательной программы. Вышеуказанные причины и факторы явились предпосылками нынешнего активного движения отечественной образовательной системы в направлении модели сопровождения индивидуальных образовательных траекторий студентов (тьютерству). Поэтому целью нашего исследования является рассмотрение института тьютерства в российской и зарубежной практике высшего образования. В статье показано, что наставничество как самостоятельная педагогическая модель было выделено в Великобритании, в Оксфорде и Кембридже: тьютор, наставник – это тот, кто организует условия для конструирования и реализации индивидуальной образовательной траектории обучающегося. В ходе исследования выявлено несколько видов наставничества. Каждый из представленных видов отличается степенью вовлеченности куратора в процесс обучения, плотностью взаимодействия с обучающимся и целым рядом других факторов.

Ключевые слова: тьютор, высшее образование, зарубежные университеты, Болонский процесс

DEVELOPMENT OF THE INSTITUTE TUTORING IN HIGHER EDUCATION

[1]Butenko O.S., [2]Butenko V.S.

[1]The first advanced training faculty Institute for Advanced Studies of the Academy of the Investigative Committee the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: butenko_os@mail.ru;
[2]Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

The appearance of a mentoring model in the domestic sphere of education due to several reasons, among which is the base to obtain a student of the university are large compared with the historical practice of freedom in educational activities, as well as the transformation of the system of construction of the educational program. The above-mentioned reasons and factors were the prerequisites of the current active national movement in the direction of educational system models support individual educational trajectories of students (tutoring). Therefore, the aim of our study is to examine the institution tutoring in Russian and foreign practice of higher education. The article shows that mentoring as an independent pedagogical model, has been allocated in the UK at Oxford and Cambridge: tutor, mentor – is the one who organizes the conditions for designing and implementing individual educational trajectory student. The study identified several types of mentoring. Each of these types of different degree of involvement facilitator in the learning process, the density of interaction with students, and a number of other factors.

Keywords: tutor, higher education, foreign universities, the Bologna process

Истоки первой тьюторской практики исследователи относят ко времени появления первых европейских университетов. По мнению Н.В. Рыбалкиной, феномен тьюторства происходит из Великобритании, и, впервые появившись как методика в Оксфорде, в XIV веке, к концу XVI века модель наставничества становится основной в университетском образовании.

С течением времени сфера деятельности тьютора распространяется на образовательные функции. Наставник определяет и советует студенту, какие лекции и практические занятия посещать, как составить план своей учебной работы, следит за его подготовкой.

В XVII веке тьюторская система официально признается частью английской университетской системы, постепенно вытесняющей профессорскую. С 1700 по 1850 год в английских университетах не было публичных курсов и кафедр. К экзаменам студента готовил тьютор. Когда в конце XIX века в университетах разделились свободные кафедры, лекции на факультетах и общеуниверситетские лекции, за студентом оставалось право выбора профессоров и курсов. В течение XVIII–XIX веков в старейших университетах Англии лекционная система стала служить лишь дополнением к тьюторской.

Важная деталь формирования системы наставничества в Англии заключается также в том, что ее университетская среда представляла собой открытое культурное и образовательное пространство и наставник возник как фигура, востребованная именно в открытом образовательном пространстве, где знание представлялось высшей ценностью, где одновременно присутствовали множество школ, учителей, каждый из которых являлся автором своего курса, и где

образовательный процесс был невозможен без постоянного самоопределения, выстраивания собственной образовательной траектории. Наставник в подобной среде и явился фигурой, помогающей выстраивать эти траектории. При этом интересный факт состоит в том, что на тот момент наставник не получал для этого никакого специального педагогического образования, он передавал свой опыт самообразования, в силу того, что владел техниками рефлексии и передачи, так как продолжал вести научные исследования и не прекращал процесс самообразования [1].

При рассмотрении международной практики наставничества стоит начать с британской наставнической модели. В ее рамках структура тьюторской системы включает в себя три элемента:

– руководство занятиями, обеспечивающее учебу студентов и работу в каникулярное время;

– моральное наставничество, предполагающее сопровождение жизни студента в университете;

– собственно тьюторство, осуществляющее обучение студента в течение триместра или учебного года.

В Оксфорде и Кембридже тьюторы до сих пор занимают важное положение в учебной и воспитательной работе, являясь штатной единицей, так как, по мнению британских преподавателей, студент успешно формируется как специалист только в условиях тесного академического сообщества, где существует обратная связь между студентом и преподавателем, а тьютор, является наставником и связующим звеном, обеспечивающим целостность академического образования.

В России, воспринявшей германскую модель университетов, тьюторских практик в данном понимании не возникло совсем. Ко времени возникновения первого университета в России (в 1755 году – на 600 лет позже, чем в Европе), университет как институт образования оброс системой кафедр и программ изучения каждого курса, причем подобная образовательная система представлялась единственно возможной. Малое число собственных и иностранных преподавателей предопределяло тот факт, что ни о каком выборе не могло быть и речи, следовательно, и помощника в самоопределении учащихся, поддержки их образовательных инициатив в построении линии своего образования не требовалось.

Стоит упомянуть, что наставничество складывалось скорее среди домашних учителей, но, если сравнивать их с тьюторами, то может сложиться впечатление, что данной системе не хватало ценностей корпоративности, гражданского общества, открытого образовательного пространства, существовал только индивидуальный подход к подопечному.

В современной системе российского образования наставничество стало оформляться в конце 1980-х годов во время реформирования всей системы отечественного образования.

В 1989 году руководитель Школы культурной политики П.Г. Щедровицкий провел в Москве первый конкурс тьюторов, для решения вопроса кадрового обеспечения одной из международных образовательных программ.

С этих пор начала постепенно складываться российская практика тьюторства. В частности, с 1996 года в Томске стали проводиться всероссийские тьюторские конференции. С 2008 года их дополнили конференции, которые проводятся в Москве под эгидой Московского педагогического государственного университета [1].

Современные европейские университеты нового типа, определяемые как проектно-исследовательские, выделяют в качестве главной ценности образования умение работать с управляемым будущим.

Таким образом, в европейском образовательном пространстве, по мнению Н.В. Пилипчевской, вновь становится востребованной тьюторская деятельность, где «тьютор начинает выполнять функцию разработчика образовательных проектов или программ, выступает как консультант в сфере образовательных услуг», совмещая позицию наставника, ассистента и проектировщика [5].

Стоит отметить, что масштабное обновление, проходящее сейчас в сфере российского образования, является позитивной почвой для внедрения модели наставничества в повседневную образовательную практику.

Так происходит фактический переход к двухуровневой системе образования, обусловленный как присоединением России к Болонскому процессу, так и социальными и экономическими реалиями, в которых специалист вынужден для сохранения своей конкурентоспособности на рынке получать образование в течение всей жизни. Студент может самостоятельно принять решение, приступить ли к получению профессионального опыта сразу после окончания бакалавриата или продолжить обучение в магистратуре, также в результате данных реформ он сможет выбрать и другой вуз, чтобы продолжить обучение в магистратуре. С одной стороны, это, очевидно, огромный шаг к большей степени гибкости и мобильности в образовательной сфере, так

необходимой в настоящее время, с другой стороны, совершенно очевидно, что в подобных условиях обучающемуся специалисту необходим экспертный наставник, который мог бы подробно сориентировать его при выборе оптимальной учебной программы, и содействовать в разработке и выполнении плана ее реализации.

Движение в сторону открытости системы образования, также ставшее одним из результатов реформации отечественных образовательных учреждений, направлено, в конечном счете, на повышение эффективности и результативности образования в плане развития личностных и профессиональных компетенций у обучающихся. Подобное движение также вызвано потребностями рынка: активный экономический рост обуславливает большую потребность российских предприятий в квалифицированных специалистах, обладающих актуальными знаниями и развитыми компетенциями, чего не могла бы обеспечить традиционная образовательная система в стране. В данной ситуации, когда ценностью и результатом работы вуза будет являться специалист с развитыми компетенциями, готовый и обладающий умением продолжать индивидуальное развитие и обучение, отвечающее потребностям компании-работодателя, в течение всей карьеры, а не традиционная передача «готовых знаний» в общем виде, модель наставничества также является необходимым условием достижения данного результата.

Помимо этого, стоит заметить, что такая общемировая тенденция, как коммерциализация образования, также может в перспективе иметь влияние на дальнейшее развитие практики наставничества в отечественных вузах. В настоящее время Российская Федерация не относится к числу мировых лидеров в предоставлении образовательных услуг, и внедряемые реформы образовательной системы направлены, в том числе, и на выведение ее в число таковых. В дальнейшем позитивная динамика по увеличению числа граждан других государств, выбирающих российские образовательные учреждения, будет являться существенным фактором, определяющим необходимость в существовании развитой практики наставничества, в рамках которой тьюторы смогут оказывать содействие как в академическом развитии, так и в психологическом, культурологическом, социальном, и будут участвовать в решении всех вопросов и трудностей, возникающих у таких студентов, в том числе и организационного характера.

Также стоит отметить, что в ситуации двухуровневого образования в его предполагаемом виде по факту успешного завершения реформ студенты магистратуры особенно будут нуждаться во взаимодействии с наставником. Это обусловлено самим пониманием того, какого уровня и характера задачи предполагаются для таких специалистов: «Обучение же в магистратуре направлено на подготовку специалистов, способных к решению наиболее сложных профессиональных задач, к организации новых областей деятельности, к проектной инженерии, к исследованиям и управлению как основополагающим сферам, обеспечивающим общественное и экономическое развитие России» [7]. Безусловно, задачи такого уровня, как организация новых областей деятельности и проектная инженерия, не могут решаться молодым специалистом максимально успешно без предварительно приобретенного в ходе образовательного процесса с высокой степенью индивидуализации опыта и умения самостоятельно разрабатывать и выбирать образовательную программу и стратегию ее реализации. Очевидно, что подобный опыт может быть приобретен, в первую очередь, при активном содействии и регулярных консультациях со стороны наставника, что определяет дальнейший рост востребованности модели наставничества в российской образовательной сфере [7].

Таким образом, в настоящее время, в условиях становления новой образовательной парадигмы, более ясной становится картина, отражающая место наставника в высшем образовательном учреждении. Благодаря данным преобразованиям, у современных российских вузов появляется возможность формирования и реализации основных моделей наставничества, полагаясь на существующие в рамках вуза или факультета потребности и цели.

В частности, возможно использование следующей классификации тьюторских позиций, которая может оказаться полезной при формировании и определении наиболее оптимальных направлений деятельности наставника в рамках современного университета: тьютор-стажер, академический тьютор, тьютор-наставник и тьютор-супервизор.

Наставник-стажер: деятельность на данной позиции может осуществлять студент старших курсов или бакалавр, помогающий подопечным – студентам первых курсов – в освоении университетского пространства, а также приобретении базовых навыков индивидуального обучения в рамках образовательного процесса.

Академический наставник: данную функцию может выполнять магистр, в качестве обязательного требования обладающий психолого-педагогической или специализированной наставнической подготовкой. В его задачи может входить оказание содействия подопечным – студентам, в построении и реализации индивидуального учебного плана, что особенно актуально при кредитно-модульной системе обучения.

Тьютором-наставником может являться специалист со степенью кандидата наук, или же профессионал, прошедший специальную тьюторскую подготовку. На данном уровне наставник должен сопровождать, организовывать и всячески содействовать процессу формирования профессиональных компетенций будущего специалиста.

Наставник-супервизор: позицию тьютора данного уровня может занимать профессор, доктор наук. Главная задача наставника этого вида – работа с другими сотрудниками, выполняющими роль наставников в университетском пространстве, содействие им и развитие личностных качеств и компетенций, необходимых для успешного выполнения работы наставника: «усиление» рефлексии тьюторов, выявление, поддержка и формирование индивидуального стиля педагога, помощь в снятии проблемы быстрого накопления усталости («синдром выгорания») и ряд других [6].

В свете перемен в системе высшего образования и науки, в условиях индивидуализации учебного процесса, необходимость внедрения программ наставничества в современном вузе очевидна.

С каждым днем становится больше исследований в междисциплинарной среде. Наука активно реагирует на подобные изменения и во многом способствует им, взаимопроникновение наук становится больше и приводит к возникновению новых «гибридных» дисциплин. Система образования, к сожалению, не способна трансформироваться с такой же скоростью, по причине своей инертности. Таким образом, возникает ситуация, при которой число специальностей и специализаций должно расти в геометрической прогрессии. И если допустить этот процесс, то в ближайшее время систему образования ждут тяжелые времена.

Таким образом, внедрение и развитие института наставничества может стать и, как показывает практика, становится панацеей. Ведь сохранив основу образовательной программы и предоставив простор для маневра (речь идет о порядке очередности освоения некоторых дисциплин, а также индивидуализации учебного процесса), именно институт наставничества позволяет варьировать и адаптировать образовательную программу исходя из конкретных образовательных запросов. Именно институт наставничества способен придать эластичность и поддерживать динамику необходимого уровня, в условиях постоянно нарастающего потока научной информации и изменений в современных технологиях. Как показывает практика, нельзя постоянно учить студента чему-либо новому, гораздо эффективней научить его совершенствоваться, дать навык учиться самостоятельно, помочь ему освоить современные инструменты познания и самопознания.

Именно по такому пути пошли некоторые современные образовательные учреждения России. Ими получен интересный опыт, с которым целесообразно ознакомиться.

Большинство вузов России уже готово к тьюторскому сопровождению студентов. В большинстве вузов уже существуют нормативные документы, регламентирующие работу тьюторов, есть и конкретный опыт от внедрения в жизнь различных программ тьюторского сопровождения. В некоторых вузах вводится специальная должность тьютора, в других к образовательному процессу привлекают студентов-тьюторов или развивают «событийные» образовательные формы деятельности. Оригинальный способ реализации тьюторского сопровождения студентов разработали в Армавирской государственной педагогической академии.

Студенты и выпускники педагогических вузов остро нуждаются в помощи в выстраивании карьерной траектории образования. Именно поэтому, в АГПА концепция профессионализации студентов представлена в виде непрерывного процесса становления личности специалиста, который начинается с момента выбора будущей профессии у абитуриентов и заканчивается сопровождением выпускников вуза в первые три года педагогической деятельности.

Кроме того, в процессе обучения активно используется технология портфолио, которая позволяет комплексно оценить успехи и достижения студента, а также позволяет будущему работодателю оценить карьерные результаты выпускника. В ходе подготовки портфолио у обучающегося также формируется навык успешной самопрезентации своих компетенций. Портфолио можно также рассматривать как фактор активности молодого специалиста, отражение его практического опыта работы.

Также стоит отметить, что факт сопровождения выпускников позволяет не только составить представление об эффективности работы вуза и востребованности его вы-

пускников, но и служить инструментом для обмена опытом между молодым специалистом и студентом вуза (проведение мастер-классов и встреч с выпускниками).

Другой пример практической реализации модели наставничества, имеющий место в Российском Университете Дружбы Народов, оказавшемся одним из пионеров в отношении реализации данной образовательной модели, представляет интерес в силу разграничения функций куратора и наставника.

Подобное практическое решение в качестве основания имеет специфику самого университета: так как в РУДН в основном обучаются иностранные студенты, им особенно нужна поддержка не только в процессе образования, но и за стенами вуза. Живущие в большинстве случаев в общежитии, и мало осведомленные о нюансах обычаев и традиций России, иностранные студенты нуждаются в более широком спектре помощи, затрагивающем организационные и даже бытовые вопросы, решение которых и было в рамках опыта РУДН переведено в зону ответственности кураторов.

Работа же непосредственно наставников заключается в содействии в образовательном процессе, помощи в выборе и формировании стратегии индивидуальной образовательной траектории [6].

В Южном федеральном университете на протяжении многих лет активно реализуется программа междисциплинарного индивидуального образования (МИГО).

Программа объединяет гуманитарные факультеты Южного федерального университета. Здесь каждому студенту предоставляется возможность выстраивать личные образовательные траектории, исходя из личных интересов и актуальных запросов рынка труда.

Студент, обучающийся на программе МИГО, получает уникальный шанс дополнить свою основную программу обучения дисциплинами иных направлений и специальностей, а также принимать участие в междисциплинарных проектах образовательного и исследовательского типа.

Программа развивает академическую мобильность у студентов, способствует расширению спектра образовательных услуг, предоставляет возможность получения дополнительного междисциплинарного образования и совершенствует научно-образовательный процесс путем внедрения инновационных методов обучения.

Из представленных выше примеров видно, что именно институт наставничества способен быстро, а самое главное, эффективно реагировать на постоянные изменения в сфере высшего профессионального образования, на специалистов, готовых к творческому поиску и открытию новых горизонтов знания.

Список литературы

1. Абрамовских Н.В. Тьюторство: история и современность / Н.В. Абрамовских, Е.А. Казаева // Вестник Шадринского государственного педагогического института. – Шадринск: ШГПИ, 2013. – № 3. – С. 156–162.

2. Бутенко В.С., Бутенко О.С. Наставничество как форма непрерывного образования и профессиональной самореализации // Гуманитарные и социальные науки». – 2012. – № 4. – С. 248–255.

3. Бутенко О.С. Правовое регулирование образовательной деятельности России в связи с участием в Болонском процессе: автореферат дис. … канд. юридических наук / Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2008. – 20 с.

4. Бутенко О.С., Бутенко В.С. Модели тьюторского сопровождения в зарубежных университетах // Современные проблемы науки и образования. Электронный научный журнал 25.11.2015; URL:www.science-education.ru/130-23057 (дата обращения: 26.11.2015).

5. Ковалева Т.М. Профессия «тьютор» [Текст] / Т.М. Ковалева [и др.]. – Москва, Тверь: СФК-офис. – 246 с.

6. Кокамбо Ю.Д., Скоробогатова О.В. Тьюторство как новая форма взаимодействия участников образовательного процесса // Вестник Амурского государственного университета. – 2013. – Вып. 60: Сер. Гуманитар. науки. – С. 110–115.

7. Фурсенко Андрей, Волков Андрей, Ливанов Дмитрий. Высшее образование: повестка 2008–2016 // Эксперт Online, деловой общенациональный аналитический ресурс. 3 сентября 2007 года; URL: http://expert.ru/expert/2007/32/vysshee_obrazovanie_2008/ (дата обращения 26.11.2015).

УДК 378.02

АКТУАЛИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПАТРИОТИЗМА УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Вербицкая Н.О., Оринина Л.В.

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

Проведен системный анализ экономического патриотизма в его отношении к понятиям: воспитательный потенциал, актуализация воспитательного потенциала экономического патриотизма у студентов технического вуза старших курсов с учетом гендерных характеристик и профиля направления подготовки. Выявлены социально-экономические и общественные признаки экономического патриотизма. Рассмотрена специфика воспитательного потенциала экономического патриотизма с точки зрения используемых в структуре воспитательного процесса технического университета педагогических технологий, из которых наиболее значимыми являются модульное обучение, компетентностное обучение, проектное обучение и другие. Таким образом, в рамках данной статьи нами предпринята попытка анализа феномена с точки зрения актуализации его воспитательного потенциала в структуре современных педагогических технологий учебно-воспитательного процесса.

Ключевые слова: экономический патриотизм, студенты технического университета, актуализация потенциала, воспитательный потенциал, педагогические технологии

UPDATE EDUCATIONAL POTENTIAL ECONOMIC PATRIOTISM STUDENTS USE MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGY

Verbitskaya N.O., Orinina L.V.

FGBOU VPO «Magnitogorsk State Technical University G.I. Nosov», Magnitogorsk, e-mail: mgtu@magtu.ru

A systematic analysis of economic patriotism in its relation to the notions of: educational potential, the actualization of the educational potential of economic patriotism in students of a technical college senior courses with gender characteristics and profile of training areas. Identified socio-economic and public signs of economic patriotism. The specificity of the educational potential of economic patriotism in terms of the structure used in the educational process of technical university teaching technologies, of which the most important are the modular training, competence training, project learning, and others. Thus, in this article we attempt to analyze the phenomenon from the point of view of updating its educational potential in the structure of modern pedagogical technologies of the educational process.

Keywords: economic patriotism, engineering students, actualization potential, educational potential, pedagogical technologies

Формирование экономического патриотизма учащейся молодежи является одной из приоритетных задач современной Программы воспитания в сфере молодежной политики РФ и регламентируется широкой законодательной базой, связанной с обоснованием экономической безопасности и защиты функционирования рынка отечественной продукции в России (ФЗ «О безопасности» от 28.12.2010 № 390-ФЗ, Распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2012 года № 1128 «О реализации планов мероприятий «Поддержка доступа на рынки зарубежных стран и поддержка экспорта», Дорожная карта РФ до 2015 года, Гражданский Кодекс РФ от 18 декабря 2006 года № 230 ФЗ, ФЗ от 15.07.1995 года № 101-ФЗ «О международных договорах РФ», Налоговый Кодекс РФ (Ч I, II), ФЗ от 8.12.2003 № 164-ФЗ «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности», ФЗ от 8.12.2003 № 165-ФЗ «О специальных защитных, антидемпинговых и компенсаторных мерах при импорте товаров», ФЗ от 26.07.2006 № 135 –ФЗ «О защите конкуренции», ФЗ от 30 декабря 2006 № 281-ФЗ «О специальных экономических мерах», ФЗ от 27.11.2010 № 311-ФЗ «О таможенном регулировании в РФ»). Общеизвестным является факт о том, что формирование основных общекультурных и общепрофессиональных компетенций проще всего осуществлять в системе непрерывной образовательной и профессиональной деятельности и эффективнее всего – посредством использования воспитательного потенциала вуза. В нашей статье мы планируем подробно рассмотреть такие системные в отношении понятия экономического патриотизма феномены, как воспитательный потенциал, воспитательный потенциал экономического патриотизма, актуализация воспитательного потенциала экономического патриотизма, современные педагогические технологии, альтернативные педагогические технологии.

Первый аспект поставленного вопроса, который мы планируем рассмотреть, это

специфика воспитательного потенциала вуза вообще и воспитательного потенциала экономического патриотизма, в частности. Воспитательным потенциалом, на наш взгляд, можно считать используемые или, что чаще всего, неиспользуемые, скрытые ресурсы воспитательной деятельности в сфере работы с молодежью и предполагающие реализацию основных направлений государственной программы по воспитанию учащейся молодежи посредством планирования и проведения в университете мероприятий культурно-массовой, гражданско-патриотической, художественно-эстетической и психолого-профилактической направленности. Рассмотрим данный аспект более подробно. Основные направления развития современной воспитательной политики в России предусматривают процесс формирования эффективной социокультурной среды университета, основными задачами которой являются:

– создание системы перспективного и текущего планирования воспитательной деятельности и организации социальной работы;

– дальнейшее развитие инфраструктуры социальной защиты и выработка конкретных мер по совершенствованию воспитательной работы;

– обучение преподавателей через систему регулярно проводимых методических семинаров с целью повышения активности участия в воспитательном процессе всего профессорско-преподавательского состава;

– организация системы взаимодействия и координации деятельности государственных органов, структурных подразделений вуза, общественных и профсоюзных организаций и участников образовательного процесса по созданию благоприятной социокультурной среды и осуществлению социальной защиты и поддержки студентов, преподавателей и сотрудников университета;

– развитие системы социального партнёрства;

– обеспечение органической взаимосвязи учебного процесса с внеучебной воспитательной деятельностью, сферами досуга и отдыха студентов;

– подготовка, организация и проведение различных мероприятий по всем направлениям воспитательной деятельности: гражданскому, патриотическому, нравственному, эстетическому, трудовому, правовому, физическому, социально-психологическому и др.;

– расширение спектра мероприятий по социальной защите участников образовательного процесса;

– организация и ведение работы по выполнению социальных программ и проектов;

– активизация работы института кураторов, совершенствование системы студенческого самоуправления;

– формирование основ корпоративной культуры. Развитие инфраструктуры студенческих клубов;

– реализация воспитательного потенциала учебно-научной работы;

– вовлечение в воспитательный процесс студенческой молодежи деятелей науки и культуры, искусства, политики и права, работников других сфер общественной жизни;

– организация систематических мониторингов состояния социальной и воспитательной работы в вузе;

– участие в формировании и поддержании имиджа университета.

Позиционирование МГТУ как научно-образовательного центра и как центра культуры и просвещения, выполняющего широкие социальные функции.

Для решения задач воспитания в процессе обучения необходимо:

– стимулировать активность студента, сочетая уважение к личности с требовательностью к ней;

– открывать перспективу роста студента, опираться на положительные качества его личности;

– учитывать индивидуальные и возрастные особенности студента;

– добиваться раскрытия социокультурного потенциала данной профессии и приобщения к нему студентов.

Технология реализации программы воспитательной деятельности в вузе включает в себя:

– формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных, культурных и научных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и преумножение традиций вуза;

– организацию работы кураторов учебных групп, в том числе проведение рабочих совещаний и семинаров, направленных на совершенствование воспитательного процесса;

– организацию научно-исследовательской работы студентов, в том числе по проблемам воспитания;

– информационное обеспечение студентов через наглядные и иные средства информации;

– внедрение в практику воспитательной работы научных достижений, результатов социологических исследований;

– научное обоснование существующих методик, поиск и внедрение новых технологий, форм и методов воспитания.

В вузе социально-воспитательная деятельность ведётся по таким направлениям, как:

– организационное направление;

– дидактическое направление;

– информационно-просветительское направление;

– учебно-методическое, научно-исследовательское направление;

– эколого-валеологическое направление;

– гражданско-правовое и патриотическое направление;

– культурно-досуговое направление;

– традиционно-символическое направление;

– социально-профилактическое и социально-реабилитационное направление.

Данные виды деятельности направлены на формирование мировоззрения, толерантного сознания, системы ценностей, личностного, творческого и профессионального развития студентов, самовыражения в различных сферах жизни, способствующих обеспечению адаптации в социокультурной среде международного сообщества, повышению гражданского самосознания и социальной ответственности. Также в целях создания благоприятных социальных условий для наиболее полной самореализации обучающихся, максимальной удовлетворённости учёбой, в университете ведётся активная работа по оказанию социальной защиты и поддержки участников образовательного процесса, обеспечению социальных гарантий и развитию экономических стимулов.

В вузе созданы условия для формирования компетенций социального взаимодействия, активной жизненной позиции, гражданского самосознания, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера. В соответствии с этим активно работает студенческое самоуправление, старостаты, культорги, студенческий профсоюз, волонтеры, решающие вопросы обучения, организации досуга, творческого самовыражения, вопросы трудоустройства, межвузовского обмена, быта студентов.

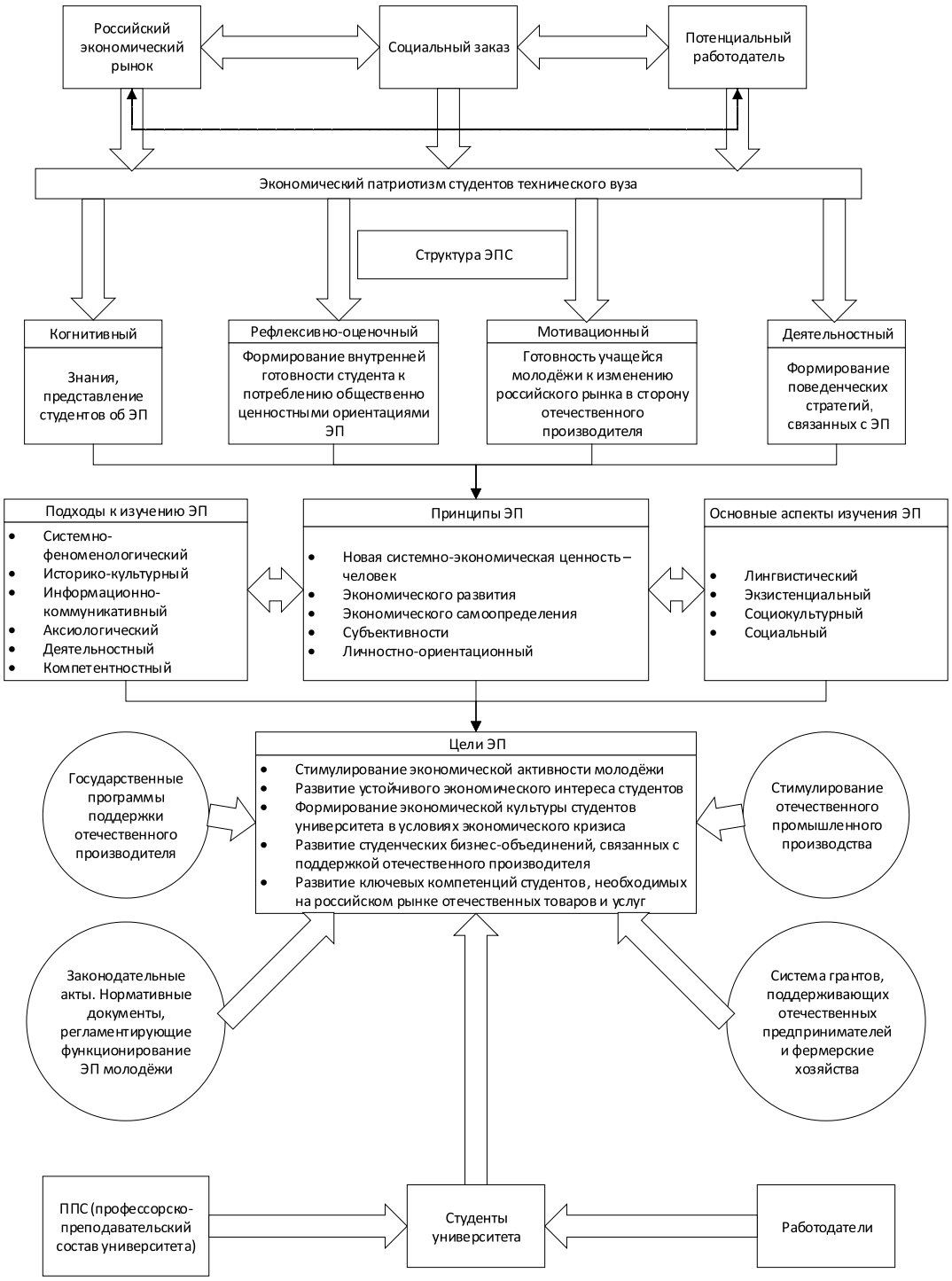
Студенты МГТУ активно участвуют в таких проектах, направленных на развитие управленческих навыков студентов, их адаптации к послевузовской среде в рамках Всероссийского форума по вопросам развития студенческого самоуправления: Шествии «3000 шагов к здоровью» в рамках Областного Дня трезвости; Акция «Жизни – Да!»; Всероссийском конкурсе образовательных и социальных проектов «Свой мир мы строим сами»; Молодежном Форуме «Моя инициатива в образовании» в РГПУ им. А.И. Герцена; акции «Молодежная среда как фактор противодействия экстремизму»; Всероссийском конкурсе «Студенческий актив»; Международном лагере-семинаре студенческого актива «Ступени»; Рок-фестивале и др.

Для углубления практической направленности образовательного процесса реализуется программа взаимодействия с работодателями. Большое внимание в вузе уделяется научным исследованиям студентов как основному источнику формирования профессиональных компетенций продвинутого и высокого уровня. Работает студенческое научное общество. Ежегодно на базе вуза проводятся Международные конференции студентов, молодых ученых и аспирантов, олимпиады по специальностям, Всероссийские конкурсы дипломных работ по ряду направлений. Издается сборник тезисов докладов по студенческой конференции. Студенты активно участвуют в конкурсах различного уровня, представляя свои научные и творческие работы.

Рассмотрев специфику воспитательных возможностей в конкретном университете, обратимся к определению ключевых особенностей воспитательного потенциала экономического патриотизма учащейся молодежи в вузах. Итак, под воспитательным потенциалом экономического патриотизма мы будем понимать интегрированную и четко структурированную систему взаимосвязанных психолого-педагогических элементов (технологий, методик, методов и средств), которые имеют ярко выраженный воспитательный характер, вписываются в одно из четырех базовых направлений Программы по воспитанию молодежи РФ, реализуются в рамках образовательного пространства университета и способствуют выработке у студентов более осознанной экономической позиции, особенно по отношению к отечественному рынку, а также экономической культуры и экономической безопасности. Под актуализацией в целом мы склонны понимать усиленное обращение внимания на какой-либо социально-психологический или научно-педагогический феномен, специфические черты которого представляют собой на сегодняшний день особый интерес широких кругов общественности. Актуализация воспитательного потенциала экономического патриотизма представляет собой отбор существенного и представляющего в рамках обозначенной темы ценность психолого-педагогического материала (педагогических технологий), способствующего активизации у студентов технического университета экономической безопасности, повышению уровня экономической культуры и экономической толерантности.

Обратимся к вопросу о целесообразности использования в качестве основного метода актуализации экономического патриотизма у студентов технического университета педагогических технологий. Педагогическая технология – это строго научное проектирование и точное воспроизведение гарантирующих успех педагогических действий. Поскольку педагогический процесс строится на опреде-

ленной системе принципов, то педагогическая технология может рассматриваться как совокупность внешних и внутренних действий, направленных на последовательное осуществление этих принципов в их объективной взаимосвязи, где всецело проявляется личность педагога. В этом состоит и отличие педагогической технологии от методики преподавания и воспитательной работы. Если понятие «методика» выражает процедуру использования комплекса методов и приемов обучения и воспитания безотносительно к деятелю, их осуществляющему, то педагогическая технология предполагает присовокупление к ней личности педагога во всех ее многообразных проявлениях. Отсюда очевидно, что любая педагогическая задача эффективно может быть решена только с помощью адекватной технологии, реализуемой квалифицированным педагогом-профессионалом.



Педагогические технологии могут быть представлены как технологии обучения (дидактические технологии) и технологии воспитания. Можно выделить наиболее существенные признаки таких технологий:

– технология разрабатывается под конкретный педагогический замысел, в основе ее лежит определенная методологическая, философская позиция автора. Так, можно различать технологии процесса передачи знаний и технологии развития личности;

– технологическая цепочка педагогических действий, операций, коммуникаций выстраивается строго в соответствии с целевыми установками, имеющими форму конкретного ожидаемого результата;

– технология предусматривает взаимосвязанную деятельность учителя и учащихся на договорной основе с учетом принципов индивидуализации и дифференциации, оптимальной реализации человеческих и технических возможностей, диалогического общения;

– элементы педагогической технологии должны быть, с одной стороны, воспроизводимы любым учителем, а с другой – гарантировать достижение планируемых результатов (государственного стандарта) всеми школьниками;

– органической частью педагогической технологии являются диагностические процедуры, содержащие критерии, показатели и инструментарий измерения результатов деятельности.

Применительно к актуализации воспитательного потенциала мы рассматриваем применение следующих педагогических технологий в рамках воспитательного пространства университета:

– технологию модульного обучения, в рамках которого экономический патриотизм студентов рассматривается как поэтапная система взаимосвязанных элементов, реализуемых посредством работы программ студенческого самоуправления;

– технологию компетентностного подхода, в рамках которой студенты технического университета овладевают набором общекультурных и общепрофессиональных компетенций, реализуемых в структуре воспитательного и социокультурного пространства университета;

– технологию проектного подхода, в рамках которого студенты овладевают методом социального и социокультурного проектирования, выступая в роли самостоятельных разработчиков студенческих бизнес-проектов по разработке программ экономического патриотизма, связанных с поддержкой отечественных производителей товаров и услуг.

Обобщая все вышесказанное по данной проблематике, представим феноменологическую структуру воспитательного потенциала экономического патриотизма в следующей содержательно-структурной схеме (рисунок).

Список литературы

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Просвещение, 1999. – С. 123–125.

2. Вербицкая Н.О., Оринина Л.В. Анализ понятия «экономический патриотизм» в современной России: системно-феноменологический подход // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11 (Ч.10). – С. 2248–2252.

3. Даль В.И. Словарь русского языка. В 3 Т. Т. 1. – С. 131–132.

4. Оринина Л.В. Психолингвистический анализ понятия «экономический патриотизм» в современной теории и практике / Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Ч. 1. – Тамбов: ООО «Юком», 2014. – С. 127–129.

5. Степанов Р.И. Технологический подход к гуманизации образования // Наука и образование. – 2003. – № 3. – С. 23–26.

УДК 37.01:78

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ

Ворфоломеева О.В.

Западно-Казахстанский государственный университет им М. Утемисова, Уральск, e-mail: o.vorfolomeeva@yandex.kz

Для наиболее точного и полного понимания процессов, происходящих в современном высшем музыкальном образовании начала XXI века, необходимо изучение структуры, свойств и характеристик стремительно развивающейся образовательной среды. Проведен обзор и анализ научно-исследовательской литературы, выявлена достаточно высокая степень изученности вопроса в рамках общей педагогики и педагогики высшей школы, однако нами обнаружено отсутствие разработок по теме информационно-образовательной среды в системе высшего музыкального образования. Использование составного понятия «информационно-образовательная среда» – в музыкальной педагогике явление новое, его применение требует пояснений и уточнений как в каждой из его составляющих, так и в целом. Нами введено определение информационно-образовательной среды в контекст музыкальной педагогики. С учетом приоритетов общечеловеческих и культурных ценностей сформулировано понятие «музыкальная информационно-образовательная среда».

Ключевые слова: музыкальная среда, музыкальная образовательная среда, музыкальная информационно-образовательная среда, музыкальная педагогика

DEFINITION OF INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF MUSICPEDAGOGY

Vorfolomeyeva O.V.

West-Kazakhstan State University named after M. Utemisov, Uralsk, e-mail: o.vorfolomeeva@yandex.kz

For the most accurate and complete understanding of the processes taking place in today's music education beginning of XXI century, it is necessary to study the structure, properties and characteristics of the rapidly evolving educational environment. Been reviewed and analysis of the literature identified a degree of scrutiny of the issue within the framework of the high school pedagogy. We found the absence of scientific and methodological developments relating to information and educational environment in higher music education. Using the composite notion of «information-educational environment» in music pedagogy is a new phenomenon, its use requires explanations and clarifications in each of its parts and as a whole.We have introduced and clarified the definition of educational environment in the context of musical pedagogy. Given the priority of human and cultural values, formulated the concept of «musical information and educational environment».

Keywords: musical environment, musical educational environment, music information and educational environment, music pedagogy

В начале XXI века в жизнедеятельности человека достаточно четко обнаруживается стремительно развивающееся образовательное пространство, основами которого является музыкальная культура, музыкальное искусство. В сочетании с революционным научно-техническим прогрессом социума, в условиях увеличивающегося потока информации и усовершенствования электронных технологий в высшем музыкальном образовании, возникают проблемные области между традиционными и нестандартными (фактически уникальными) для каждого отдельного педагога формами и методами обучения музыканта-исполнителя. Если ранее источником получения профессиональной музыкально-образовательной информации был тщательно планируемый и организованный учебный процесс, квалифицированный педагог в его стабильном местоположении (страна, город, вуз, аудитория), то в XXI веке электронные технологии максимально раздвигают эти границы. Процесс получения профессиональной информации выходит за рамки четко структурированного, научно и методологически обоснованного источника, учебного процесса вуза искусств. Появляется мультивариантность, высочайшая степень свободы выбора для педагога и студента. Обучающийся и педагог, являясь субъектами открытой системы, которой, по сути, является информационно-образовательная среда, получая информацию извне, возвращается в диалог учебного процесса (субъект-субъект) в уже измененном состоянии. В данных условиях, на передний план современной музыкальной педагогики выдвигается задача внедрения и научно обоснованного определения музыкальной информационно-образовательной среды, её структуры, свойств и характеристик.

Разработка актуальной темы информационно-образовательной среды в контексте музыкальной педагогики высшей школы выявила необходимость изучения научно-исследовательских трудов, посвященных проблемам совершенствования высшего

образования в России, Казахстане, постсоветском и мировом пространстве, исследований структуры и характеристик информации, информационно-образовательной среды и образовательного пространства вуза. Однако следует отметить отсутствие научных и методологических разработок по теме информационно-образовательной среды в системе высшего музыкального образования. Таким образом, использование составного понятия «информационно-образовательная среда» – в музыкальной педагогике явление новое, и его применение требует пояснений и уточнений как в каждой из его составляющих, так и в целом.

Среда. Применительно к теме музыкально-педагогического исследования, обращаясь к определению Ожегова С.И. «среда**»,** мы обнаруживаем три важных фактора. Ожегов С.И. дает определение среды, связанной с социальным аспектом: «условия, благоприятные для существования, порождения чего-нибудь»; «окружающие социально-бытовые условия, обстановка, а также совокупность людей, связанных общностью этих условий»[10]. На основе данного определения, в контексте музыкально-педагогического исследования, мы можем выделить значимые для нас качественные характеристики среды. Они могут быть рассмотрены нами**:**

а) в *пространственно-временном расположении*, прежде всего, как окружающие условия процесса обучения**;**

б) в *системном качестве*, которое рассматривается нами как общность этих условий процесса обучения**;**

в) в *социальном аспекте*, как совокупности людей, связанных общностью условий среды.

В трудах Выготского Л.С. среда выступает как источник развития форм и свойств деятельности [4]. Черник Б.П. рассматривает среду как социальную зону активности, развития и деятельности и дает следующее определение: среда – это «окружающее человека социальное пространство (в целом – как макросреда, в конкретном смысле – как непосредственное социальное окружение, как микросреда); зона непосредственной активности индивида, его ближайшего развития и действия» [13].

На основании следующего определения мы можем сделать вывод о характере взаимоотношений, поведения и свойств объектов и субъектов внешней среды, а значит, определение её границ и отличительных свойств по отношению к внутренней среде. «Среда (внешняя среда) – совокупность всех объектов/субъектов, не входящих в систему, изменение свойств и/или поведение которых влияет на изучаемую систему, а также тех объектов/субъектов, чьи свойства и/или поведение которых меняются в зависимости от поведения системы» [9]. Следует отметить тот факт, что Новиков А.М. часто обращается к понятию среды в связи с использованием педагогических терминов: *адаптация*-приспособленность системы к факторам среды, анализ взаимоотношения личности со средой; *деятельность*- компоненты деятельности, условия деятельности, *мотивы*, *целеполагание*, *саморегуляция* в условиях среды; *идеал*, как форма направленности личности; *личностно ориентированный подход*, как концепция образования. Принципиально изменяется взаимодействие обучающихся и педагогов. Они становятся субъектами процесса обучения; соотношение внешней, внутренней среды и понятия системы, где «основные особенности систем – целостность, относительная обособленность от окружающей среды, наличие связей со средой, наличие частей и связей между ними (структурированность), подчиненность всей организации системы некоторой цели»; *я-концепция* [9]. Эти позиции мы обозначили как важные, в связи с тем, что они непосредственным образом включены в систему высшего музыкального образования и являются составляющимипроцесса обучения музыканта-исполнителя: среда-личность, среда-деятельность, среда-образовательная система, среда-содержание образовательных программ, форм и методов обучения. Данные позиции позволили определить траекторию данного исследования и стали для нас опорными. На основании определений вышеуказанных авторов (Ожегов С.И., Выготский Л.С., Новиков А.М., Черник Б.П.), понятие «среда» в рамках музыкально-педагогического исследования может быть уточнено нами как:

– социальная система, а поскольку любую социальную систему невозможно обособить от закономерностей исторического развития, справедливо будет считать социальную систему как исторически развивающуюся систему;

– источник развития свойств человека и форм его деятельности, включающей факторы пространственно-временного расположения. Следовательно, в рамках педагогического исследования мы можем уточнить определение**.** *Среда –это развивающаяся социально-историческая система, одновременно являющаяся источником развития свойств человека и форм его деятельности.*

Образовательная среда. Обращаясь к результатам научных исследований Бережновой Л.Н., Коротенкова Ю.Г., Новикова А.М., учебным и научным материалам,

мы обнаружили, что понятие образовательной среды широко использовано в работах ученых, в самых разнообразных областях образования и педагогики. Так, Черник Б.П. дает следующее определение: «Образовательная среда – часть социокультурного пространства, зона взаимодействия образовательных систем, их элементов, образовательного материала и субъектов образовательных процессов» [11]. На основании уточненного выше определения среды, *образовательная среда – это не просто развивающаяся социально-историческая система, но и часть социокультурного пространства, источником развития которой выступает взаимодействие образовательных систем и их элементов.* Поскольку любая социальная система содержит элементы, субъекты и процессы, мы опускаем использование в определении этих составляющих.

По мнению Новикова А.М., «ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА – система влияний и условий формирования личности, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении». Автор определяет главные критерии, характерные именно для образовательной среды: «наличие или отсутствие в ней условий и возможностей для развития активности (или пассивности) обучающегося и его личностной свободы (или зависимости)» [9]. В данном определении обращает на себя внимание фактор наличия условий формирования личности, что может быть рассмотрено нами в следующем контексте: *образовательная среда – это развивающаяся социально-историческая система, часть социокультурного пространства, источником развития которой выступает взаимодействие образовательных систем и условий формирования личности*. А.М. Новиков отмечает довольно близкое отношение двух понятий «среда» и «пространство», но не рассматривает их как синонимы. Говоря о пространстве, ученый выделяет, прежде всего, порядок расположения и «набор» связанных между собой условий, которые оказывают влияние на человека, где «пространство может существовать и независимо от него». Понятие «среда» также отражает взаимосвязь условий, обеспечивающих развитие человека. В этом случае предполагается его присутствие в среде, взаимовлияние, взаимодействие окружения с субъектом» [9].

По мнению Бережновой Л.Н., образовательная среда – это «специфическая форма человеческой практики, направленная на преобразование жизнедеятельности людей с целью организации поддерживающих развитие человека условий, в которых ему предоставляются возможности для разрешения важных задач своей жизнедеятельности и образовательных задач, позволяющих Человеку познавать Мир и себя в Мире» [3].

Наше уточненное определение не противоречит и определению Коротенкова Ю.Г.: «Образовательная среда-совокупность факторов, определяющих обучение и развитие личности, социокультурные и экономические условия общества, влияющие на образование, характер информационных и межличностных отношений, взаимодействия с социальной средой». В содержании данного понятия также раскрыты *компоненты* образовательной среды: «Как и всякая среда, образовательная среда порождается теми компонентами общей среды общества (факторами, условиями, ресурсами и пр.), которые находятся в существенном взаимовлиянии с образованием, системами обучения, их методическими системами». По справедливому мнению автора, в основе образовательной среды лежит весь спектр социокультурных ресурсов общества «поскольку они самым прямым образом создают условия образования и оказывают влияние на учебно-образовательные процессы» [4]. В этой связи закономерным будет уточнение нашего определения: *образовательная среда – это развивающаяся социально-историческая система, часть социокультурного пространства, источником развития которой выступает взаимодействие образовательных систем и ресурсов (факторов, условий, возможностей) формирования личности***.**

Информационная среда. **Информационно-образовательная среда.** В систематизированном исследовании Новикова А.М. мы наблюдаем довольно частое обращение к термину «информационная среда». Так, под информационной средой понимается совокупность программно-аппаратных средств**,** информационных сетей связи, организационно-методических элементов образовательной системы [9].

В работе Е. Остроумовой справедливо отмечается, что единого подхода к пониманию термина «информационная образовательная среда» применительно к вузу пока не сформировалось. Ученый предлагает использовать следующее определение: «информационно-образовательная среда вуза – педагогическая система, объединяющая в себе информационные образовательные ресурсы, компьютерные средства обучения, средства управления образова-

тельным процессом, педагогические приемы, методы и технологии, направленные на формирование интеллектуально развитой социально-значимой творческой личности, обладающей необходимым уровнем профессиональных знаний и компетенций»[11]. В исследовании Коротенкова Ю.Г. [6] рассмотрена многоуровневая иерархия ресурсов информационной образовательной среды, в основе которой лежат формообразующая и содержательная структура педагогической системы; системы информационно-образовательных, электронных и методических ресурсов «имеющих образовательное значение»; ресурсы общей образовательной среды, главным образом познавательные, социокультурные ресурсы медиа-среды. Целесообразным на наш взгляд, является выявление автором уровневой организации по *типу, строению* и *содержанию* образовательной среды, таким образом выделены: *общая* образовательная среда, *предметная* образовательная среда, *среда учреждения* (в нашем случае – вуза искусств), *личная* образовательная среда. Таким образом, применяя данную схему к нашему исследованию, мы можем конкретизировать позицию, что в *музыкальной информационно-образовательной среде музыкант-исполнитель является субъектом и носителем взаимодействия общей, предметной, личной среды и среды учреждения (вуза искусств)*. В целом, для характеристики информационно-образовательной среды в области музыкальной педагогики вуза искусств, такой подход в иерархии уровней можно считать оправданным. И.Б. Государев рассматривает информационно-образовательную среду вуза как подсистему научной образовательной среды и дает следующее определение: «информационно-образовательная среда вуза – педагогическая система, объединяющая в себе информационные образовательные ресурсы, компьютерные средства обучения, средства управления образовательным процессом, педагогические приемы, методы и технологии, направленные на формирование интеллектуально развитой социально-значимой творческой личности, обладающей необходимым уровнем профессиональных знаний и компетенций» [5]. Данное определение достаточно полно отражает структуру и специфику информационно-образовательной среды, ограниченной пространственными рамками вуза. Соответственно уточняя уровневую организацию информационно-образовательной среды по *типу, строению и содержанию*, выделяет её как **среду учреждения** (в нашем случае, мы уточняем её как среду вуза искусств), и совершенно справедливо она включена автором в структуру общей информационно-образовательной и научной среды.

В определении казахстанских ученых Абельдина Ж.К., Таурбаева Ж.Р. важно построение информационно-образовательной среды на «общей методологической основе», что может быть рассмотрено нами в качестве базового принципа: «Информационно-образовательная среда, представляющая собой часть информационного и образовательного пространства, созданная на общей методологической основе, с использованием информационно-коммуникационных технологий» [2].

Исследования в области структуры научно-образовательной среды вуза характеризуются существенным разнообразием в подходах к трактовке данного понятия. Систематический анализ исследований, выполненных Ю.А. Комаровой и Е.И. Бражник [7], позволяет позиционировать научно-образовательную среду вуза как «систему материальных, духовно-эстетических, эмоциональных и физических условий формирования личности, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении». Данное определение может играть существенную роль в связи с применением этой трактовки для теоретической модели образовательной среды музыкальной педагогики и вуза искусств, где система духовно-эстетических, эмоциональных, материальных и физических условий формирования личности музыканта-исполнителя является основополагающей.

Некоторые ученые отождествляют понятие «среда» и понятие «система». В позиции А.А. Андреева правомерно допущено использование понятия «среда» и «система» в сфере образования как идентичных: «Понятие ИОС в нашем осмыслении идентично понятию система и, с нашей точки зрения, его использование в сфере образования можно допустить в метафорическом аспекте» [1]. Обоснованы Андреевым А.А. и варианты рассмотрения информационной образовательной среды как педагогической системы: «Информационно-образовательная среда (ИОС) – это педагогическая система (ПС) плюс ее обеспечение, т.е. подсистемы финансово-экономическая, материально-техническая, нормативно-правовая и маркетинговая, менеджмента». Отсюда вполне закономерным следствием рассмотрения нами информационной образовательной среды в аспекте условий обучения музыканта-исполнителя становится

позиционирование классического понятия «педагогическая система» как *теоретической основы музыкальной информационно-образовательной среды.*

Модельный закон международного информационного обмена содержит следующую формулировку понятия «информационная среда»: «Информационная сфера (среда) – сфера деятельности субъектов, связанная с созданием, преобразованием и потреблением информации» [8]. В данной формулировке присутствует область деятельности субъекта, где информация функционирует в рамках ограниченного отрезка времени, прежде всего, в настоящем времени, там, где она создается. Не рассматривается сфера воспроизведения, репродукции и передачи уже созданных информационных ценностей, данный процесс явно заканчивается потреблением информации, как смысловым итогом. В нашем понимании, в определении отсутствует категория традиционных причинно-следственных связей, идентичных евразийской культуре**.** Однако важным является определение информационной среды как сферы деятельности субъектов. Таким образом, важным для музыкально-педагогического исследования будет определение информационной среды как *сферы деятельности субъектов, где происходит сохранение, репродукция, передача традиционных информационных ценностей***.** В рамках нашей темы – ценностей музыкальной культуры, а значит: *информационная среда музыкальной культуры – сфера деятельности субъектов, где происходит сохранение, репродукция, передача традиционных информационных ценностей музыкальной культуры.*

В научных источниках, систематизирующих основы информационного общества, понятие «информационная среда» рассмотрена как: «совокупность технических и программных средств хранения, обработки и передачи информации, а также политические, экономические и культурные условия реализации процессов информатизации» [10]. Данное определение связано, в первую очередь, с техническими аспектами информатизации общества, которые хотя и влияют на преобразование системных уровней, но в нашем исследовании будут рассматриваться как имеющие второстепенное значение. Таким образом, *информационная среда музыкальной культуры (далее – музыкальная информационная среда) – это сфера деятельности субъектов, совокупность технических и программных средств, где происходит сохранение, репродукция, передача традиционных, в том числе информационных ценностей музыкальной культуры.*

Значительный вклад в развитие информационной компоненты музыкального искусства и темы нашего исследования вносит позиция Полозова С.П., работы которого непосредственно связаны с характеристикой информационной сферы музыкальной культуры. Так, он характеризует «информационное поле музыкальной культуры», которое является «достоянием некоторого сообщества людей». Не рассматривая понятия «поле» и «среда» как синонимы, отметим их в качестве примера *соприкосновения информационного пространства и наследия музыкальной культуры* в русле междисциплинарного исследования [12], которые в свою очередь могут быть определяющими для научного анализа, педагогической характеристики и выявления структурных особенностей музыкальной информационно-образовательной среды.

Подводя итог исследования, на основе уточненных определений «среда» и «информация» в контексте музыкально-педагогического исследования мы конкретизировали определение: ***информационная среда музыкальной культуры – это сфера деятельности субъектов, где происходит сохранение, репродукция, передача традиционных информационных ценностей музыкальной культуры.*** Путем дифференцированного анализа, а затем синтеза составляющих, дано определение: ***музыкальная информационно-образовательная среда – это развивающаяся социально-историческая система, часть социокультурного пространства, сфера деятельности субъектов, источником развития которой выступает взаимодействие образовательных систем и ресурсов (факторов, условий, возможностей) формирования личности музыканта-исполнителя, совокупность средств сохранения, репродукции, передачи традиционных ценностей музыкальной культуры.*** Вполне закономерным следствием рассмотрения нами информационно-образовательной среды в аспекте обучения музыканта-исполнителя становится позиционирование классического понятия музыкальной педагогической системыкак ***теоретической основы музыкальной информационно-образовательной среды.***

Список литературы

1. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс. – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. – 264 с. ил. – с. 163.

2. Абельдина Ж.К., Таурбаева Ж.Р. Информационно-образовательная среда как ядро виртуального образовательного пространства. Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, http://www.rusnauka.com/6_PNI_2013/Pedagogica/4_120807.doc.htm (дата обращения 15.10.2015).

3. Бережнова Л.Н. Полиэтническая образовательная среда. – СПб., – 2003. – С. 201.

4. Выготский Л.С. Психология искусства / под ред. М. Ярошевского. – М., 1987.

5. Государев И.Б. О содержании понятий «мобильная информационная образовательная среда» и «мобильное обучение» в контексте обсуждения проектирования научно-образовательной среды вуза // Письма в Эмиссия. Оффлайн (TheEmissia.OfflineLetters): электронный научный журнал. – Июнь 2013, ART 2014. – СПб., 2013 г. – URL: http://www.emissia.org/offline/2013/2014.htm, ISSN 1997-8588.

6. Коротенков Ю.Г. Информационная образовательная среда основной школы: учебное пособие / Ю.Г. Коротенков. – М.: Академия АйТи, 2010. – 152 с. – Электронный ресурс.- http://window.edu.ru/resource/849/74849 (дата обращения 10.08.2015).

7. Комарова Ю.А., Бражник Е.И. Векторы развития научно-образовательной среды в европейских университетах // Письма в Эмиссия.Оффлайн (TheEmissia.OfflineLetters): электронный научный журнал. – Октябрь 2012, ART 1880. – СПб., 2012.

8. Модельный закон «О международном информационном обмене» (Постановление Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ от 26 марта 2002 г. N 19-7). – Электронный ресурс http://base.garant.ru/2569410/#ixzz3s6LXCwL5. (дата обращения 21.11.2015).

9. Новиков А.М. Педагогика: словарь системы основных понятий. – М.: Издательский центр ИЭТ, 2013. – 268 с.

10. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. – М.: ИТИ Технологии; Издание 4-е, доп. – 2006. – С. 944.

11. Остроумова Е.Н. Информационно-образовательная среда вуза как фактор профессионально-личностного саморазвития будущего специалиста [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 4 – С. 37–40 (дата обращения 7.04.2015).

12. Полозов С.П. Информационный подход в исследовании музыкального искусства. – Автореферат диссертации. – Саратов, 2015. – С. 29–30.

13. Черник Б.П. Эффективное участие в образовательных выставках. – Новосибирск, 2001. – С. 133.

УДК 378.180.6:796-06

ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ У РАЗЛИЧНОГО КОНТИНГЕНТА СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Горбачева В.В.

ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail: gorbacheva_vika@list.ru

В статье анализируется взаимосвязь показателей подготовленности студентов – спортивных менеджеров с различными уровнями их профессионально-прикладной физической подготовленности на основе ранее проведённых исследований. Для выявления достоверных связей был проведён корреляционный анализ результатов в группах с различным уровнем профессионально-прикладной подготовленности: высоким, выше среднего, средним, ниже среднего, низким. В процессе анализа использовались показатели бега 100 м, бега 3000 м (юноши), бега 2000 м (девушки), челночного бега 3×10 м, подтягивания на перекладине (юноши), сгибания и разгибания рук в упоре лежа (девушки). Также для выявления достоверных связей учитывались показатели психического состояния студентов, успеваемость студентов по предметам и личностные качества. Результаты нашего исследования позволяют выявить специфику взаимосвязи показателей подготовленности студентов, как юношей, так и девушек, с различными уровнями их профессионально-прикладной физической подготовленности.

Ключевые слова: студент – спортивный менеджер, профессионально-прикладная физическая подготовка, физическое состояние студентов, психическое состояние студентов

QUALITIES OF EVALUATION INDICATORS PROFESSIONAL-APPLIED PHYSICAL PREPARATION OF STUDENTS MANAGERS

Gorbacheva V.V.

Volgograd State Physical Education Academy, Volgograd, e-mail: gorbacheva_vika@list.ru

The article analyzes the interrelation indicators of preparedness of students – sports managers with different levels of professional-applied physical readiness based on previously conducted research. In order to identify significant relationships was conducted correlation analysis results in the groups with different levels of professional readiness Application: high, above average, average, below average, poor. The analysis used indicators of run 100 m, 3000 m run (boys), running 2,000 meters (women), shuttle run 3×10 meters, pulling on the bar (boys), flexion and extension arms in emphasis lying (women). Also, to identify significant relationships were taken into account indicators of mental condition of students, students' progress in the subjects and personal qualities. Our findings reveal the specifics of the relationship indicators of preparedness of students, both boys and girls with different levels of professional-applied physical readiness.

Keywords: a student – sports manager, professionally-applied physical preparation, the physical condition of the students, the mental state of students

Современные требования к уровню квалификации специалистов для управления сферой физической культуры и спорта предъявляют новые требования к процессу их подготовки в вузе [4].

Цель исследования – провести анализ уровней профессионально-прикладной физической подготовленности студентов – спортивных менеджеров для выявления взаимосвязи показателей подготовленности студентов с различными уровнями их профессионально-прикладной физической подготовленности в процессе обучения в вузе физической культуры.

В условиях непрерывного совершенствования производства, увеличения объема и интенсивности труда управленческого персонала предъявляются повышенные требования к уровню профессиональной готовности будущих управленцев. К ней можно отнести высокую работоспособность, тренированность, профессионально-прикладную физическую подготовленность, развитие психомоторных способностей [5].

Выполнение профессиональных функций специалистов сферы управления для любой сферы деятельности имеет свою двигательную специфику. Она определяется психофизиологическими характеристиками и условиями труда, которые в свою очередь предъявляют различные требования к уровню профессионально-прикладной физической подготовленности, психического состояния, психофизиологическим характеристикам и личностным качествам [1].

Нами анализировалась взаимосвязь показателей подготовленности студентов – спортивных менеджеров с различными уровнями их профессионально-прикладной физической подготовленности. Ранее были выявлены следующие группы: высокий уровень развития данной характеристики, выше, ниже среднего, низкий [3]. Данные группы имеют различную наполняемость (от 15 до 54 человек).

Для того, чтобы особенности взаимосвязи показателей подготовленности проявились более выраженно, нами были объединены студенты по таким группам: высокий и выше среднего; средний; ниже среднего и низкий. Таким образом, с одной стороны, прослеживается разноуровневость профессионально-прикладной физической подготовленности, с другой стороны, проявляется возможность относительного выравнивания количества обследуемых в группах [2].

Группа студентов с высоким и выше среднего уровнями развития данных качеств включала 25 человек, со средним уровнем – 31 человека, с ниже среднего и низким – 36 человек. У девушек наполняемость данных групп соответственно составила 26, 35 и 38 человек. При таких выборочных результатах в первую группу включались все обследуемые с высоким уровнем профессионально-прикладной физической подготовленности, во вторую группу – все со средним уровнем, а в третью – преимущественно с низким уровнем данной характеристики. В первую и третью группы добирались студенты со смежных групп.

Результаты корреляционного анализа показали, что у студентов первой группы (высокий, выше среднего) выявлено 11 достоверных взаимосвязей, из них две взаимосвязи проявились при однопроцентном уровне значимости (табл. 1). Наиболее тесно коррелируют показатели бега на 100 м и челночного бега 3×10 м (r = 0,564), результаты зрительной памяти и объема зрительного восприятия (r = 0,524). Показатели бега на 100 м коррелируют с представленными результатами физической подготовленности: бег 3000 м (r = 0,441), подтягивание на перекладине (r = – 0,402). Характеристики бега на 3000 м взаимосвязаны с результатами стрессоустойчивости (r = 0,472), указывая важность длительного бега для формирования стрессоустойчивости.

Успеваемость по дисциплинам специального цикла коррелирует с личностными качествами (r = 0,450) и сформированности прикладных знаний, умений и навыков физкультурно-спортивной деятельности (r = 0,429).

У студентов со средним уровнем профессионально-прикладной физической подготовленности выявлено шесть достоверных взаимосвязей, из них две – при однопроцентном уровне значимости: результаты бега на 3000 м коррелируют с характеристиками бега на 100 м (r = 0,492) и стрессоустойчивости (r = 0,460). У данной категории обследуемых также взаимосвязаны между собой показатели физической подготовленности, указывая на важность комплексного развития физических способностей.

Нами выявлена взаимосвязь показателей зрительной памяти и объема зрительного внимания (r = 0,428). Успеваемость по дисциплинам специального цикла взаимосвязана с уровнем сформированности прикладных знаний, умений и навыков физкультурно-спортивной деятельности (r = 0,406).

У студентов третьей группы (низкий, ниже среднего уровни) выявлено всего три достоверных взаимосвязи между анализируемыми показателями подготовленности, из них одна – при однопроцентном уровне значимости. Наиболее тесно коррелируют результаты бега на 3000 м и стрессоустойчивости (r = 0,482). Характеристики бега на 100 м взаимосвязаны с результатами челночного бега 3×10 м (r = 0,364), а показатели зрительной памяти – с результатами объема зрительного восприятия (r = 0,433).

Аналогичный аналитический анализ проведен по материалам девушек (табл. 2). У студенток первой группы (высокий, выше среднего уровни) выявлено 8 достоверных взаимосвязей, из них три взаимосвязи – при однопроцентном уровне значимости. Наиболее тесно коррелируют характеристики бега на 100 м и челночного бега 3×10 м (r = 0,624), зрительной памяти и объема зрительного восприятия (r = 0,570), успеваемости по дисциплинам специального цикла и сформированности знаний, умений и навыков физкультурно-спортивной деятельности (r = 0,524).

Показатели бега на 100 м коррелируют с результатами, характеризующими уровни развития физических способностей: бег 2000 м (r = 0,410), сгибание и разгибание рук в упоре лежа (r = – 0,398). Более высокие результаты бега на 2000 м оказывают положительное влияние на показатели стрессоустойчивости (r = 0,409).

У девушек со средним уровнем сформированности профессионально-прикладной физической культуры выявлено четыре достоверных взаимосвязи, из них две – при однопроцентном уровне значимости. Наиболее тесно коррелируют характеристики зрительной памяти и объема зрительного внимания (r = 0,496), бега на 2000 м и стрессоустойчивости (r = 0,477). Результаты бега на 100 м взаимосвязаны с показателями челночного бега 3×10 м (r = 0,407), а характеристики бега на 2000 м – с результатами челночного бега 3×10 м (r = 0,401).

Таблица 1

Взаимосвязь показателей подготовленности студентов с различными уровнями профессионально-прикладной физической подготовленности (n: 25; 33; 36)

№ п/п	Показатели	Уровни	Номера показателей										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Бег 100 м	Высокий и выше среднего		564	– 402	441							
		Средний			– 406	492							
		Ниже среднего и низкий		364									
2	Челночный бег 3×10 м	Высокий и выше среднего				398							
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
3	Подтягивание на перекладине	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
4	Бег 3000 м	Высокий и выше среднего								472			
		Средний								460			
		Ниже среднего и низкий								482			
5	Распределение внимания	Высокий и выше среднего						403	465				
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
6	Зрительная память	Высокий и выше среднего							524				
		Средний							426				
		Ниже среднего и низкий							433				
7	Объем зрительного восприятия	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
8	Стрессоустойчивость	Высокий и выше среднего									– 484		
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
9	Успеваемость по дисциплинам специального цикла	Высокий и выше среднего										429	450
		Средний										406	
		Ниже среднего и низкий											
10	Сформированность ЗУН физкультурно-спортивной деятельности	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
11	Личностные качества	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											

Таблица 2

Взаимосвязь показателей подготовленности студенток с различными уровнями профессионально-прикладной физической подготовленности (n: 26; 35; 38)

№ п/п	Показатели	Уровни	Номера показателей										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Бег 100 м	Высокий и выше среднего		624	– 398	410							
		Средний		407									
		Ниже среднего и низкий			– 437								
2	Челночный бег 3×10 м	Высокий и выше среднего				464							
		Средний				401							
		Ниже среднего и низкий											
3	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
4	Бег 2000 м	Высокий и выше среднего								409			
		Средний								477			
		Ниже среднего и низкий								492			
5	Распределение внимания	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
6	Зрительная память	Высокий и выше среднего							570				
		Средний							496				
		Ниже среднего и низкий											
7	Объем зрительного восприятия	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
8	Стрессоустойчивость	Высокий и выше среднего									– 472		
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
9	Успеваемость по дисциплинам специального цикла	Высокий и выше среднего										524	
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
10	Сформированность ЗУН физкультурно-спортивной деятельности	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											
11	Личностные качества	Высокий и выше среднего											
		Средний											
		Ниже среднего и низкий											

Примечание. Представлены только достоверные взаимосвязи показателей. Коэффициенты корреляции умножены на 10^3. Выделены характеристики при однопроцентном уровне значимости.

У девушек третьей группы (низкий, ниже среднего уровни) выявлено между показателями подготовленности всего две взаимосвязи и обе – при однопроцентном уровне значимости: результаты бега на 2000 м коррелируют с показателями стрессоустойчивости (r = 0,492), характеристики бега на 100 м взаимосвязаны с результатами сгибания и разгибания рук в упоре лежа (r = – 0,437).

Результаты нашего исследования свидетельствуют о специфике взаимосвязи показателей подготовленности студентов с различными уровнями их профессионально-прикладной физической подготовленности. По мере увеличения уровня сформированности данных характеристик увеличивается количество достоверных взаимосвязей. Данная закономерность проявляется как юношей, так и у девушек.

Список литературы

1. Вершинин М.А. Структура и содержание технологии дифференциации пешеходных походов и трасс терренкура в процессе физического воспитания студентов гуманитарного вуза на основе учета факторов природной эргогенической среды / М.А. Вершинин, А.И. Шамардин, А.И. Осадчий // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3–2. – С. 368–373.

2. Горбачева В.В. Модельные характеристики уровней сформированности профессионально-прикладной физической культуры у различного контингента студентов – спортивных менеджеров / В.В. Горбачева // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта: научно-теоретический журнал. – 2013. – № 4 (98). – С. 29–32.

3. Горбачева В.В. Особенности оценки показателей профессионально-прикладной физической подготовки студентов-менеджеров // Современные наукоёмкие технологии. – М.: ИД «Академия естествознания» – 2015. – № 9. – С. 120–123.

4. Горбачева В.В. Профессиограмма как направление формирования профессионально-прикладной физической культуры спортивного менеджера // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – Волгоград: ВГАФК. – 2012. – № 2 (4). – С. 125–128.

5. Зубарев Ю.А. Совершенствование технологии обучения спортивных менеджеров / Ю.А. Зубарев, И.В. Перфильева, А.Н. Сырбу // Вестник Евразийской академии административных наук. – 2013. – № 1 (22). – С. 106–115.

УДК 372.800.4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Гребнева Д.М.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет (филиал) в городе Нижнем Тагиле», Нижний Тагил, e-mail: grebdash@gmail.com

В настоящее время актуальным является внедрение обучения робототехнике в общеобразовательные школы, что, в свою очередь, влечет за собой проблему подготовки педагогических кадров. Будущие учителя информатики должны не только уметь работать с робототехническими наборами и уметь программировать их, но и владеть эффективными педагогическими приемами обучения школьников, а также знать место изучения элементов робототехники в школьном курсе информатики. В данной статье в содержании курса «Основы робототехники» выделены темы, которые могут изучаться в школе в курсе программирования. Раскрыто содержание каждой темы, выделены основные понятия и сформулированы задания для самостоятельной работы студентов. Представленные в статье задачи по робототехнике могут быть использованы студентами в будущей профессиональной деятельности на уроках информатики в школе.

Ключевые слова: робототехника, программирование, содержание обучения робототехнике, учебные задачи по робототехнике

THE CONTENT DESIGN OF THE COURSE «THE BASICS OF ROBOTICS» FOR STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

Grebneva D.M.

FGAOU VPO «The branch of the Russian State Vocational Pedagogical University in Nizhniy Tagil city», Nizhniy Tagil, e-mail: grebdash@gmail.com

Nowadays the problem of introduction of teaching robotics in secondary schools is rather topical. That is why another problem which is the problem of teacher training appears. The future teacher must be able to work with robotic kits and program them, as well as possess effective pedagogical methods of teaching students. It is also important for them to realize the place of the elements of robotics in the school course of computer science. In this article in the content of the course «The basics of Robotics» we choose such topics that can be studied at a school in the course of programming. The content of each topic are highlighted, basic didactic units are selected and tasks for independent work of students are formulated. Presented in the article tasks on robotics can be used by students in their future professional activities during computer science lessons at school.

Keywords: robotics, programming, learning content on robotics, tasks on robotics

Российские и западные исследования последнего десятилетия доказывают эффективность включения элементов робототехники в школьный курс информатики, в частности – в содержание программирования. Вопросам обучения робототехнике в школе посвящены работы К.А. Вегнера, Д.Г. Копосова, С.А. Филиппова, P. Lith [1, 3, 4, 5].

Таким образом, в связи с активным введением изучения робототехники в школу возникает проблема подготовки педагогических кадров. Будущие учителя информатики должны уметь работать с робототехническими наборами, программировать поведение учебных роботов и, на основе решения актуальных задач робототехники, знакомить учеников с действительно важными идеями науки и техники.

В отборе содержания курса «Основы робототехники» для студентов педагогических вузов важно соотнести его со школьным курсом информатики и выделить возможности изучения тех или иных тем робототехники в рамках данного учебного предмета. Возможное содержание курса «Основы робототехники» представлено в таблице.

Раскроем содержание каждой темы курса, выделяя:

– основные понятия;

– связь со школьным курсом информатики;

– методы и приемы обучения, которые целесообразно применять при объяснении нового материала обучающимся;

– примеры задач для самостоятельной работы, которые также могут войти в «педагогическую копилку» будущих учителей информатики.

Тема 1. Конструктивные особенности учебных роботов. Система команд.

Основные понятия: исполнитель, система команд, робот как исполнитель (управляющая, исполнительная, сенсорная система и система связи робота), алгоритм.

Связь со школьным курсом информатики. 5 класс: разработка плана действий и его запись, алгоритм, исполнители вокруг нас, среда исполнителя. 6 класс: алгоритм, исполнители вокруг нас (повторение). 9 класс: алгоритм, его формальное исполнение.

Содержание курса «Основы робототехники»

Тема	Место изучения в школьном курсе информатики	Количество часов
Конструктивные особенности учебных роботов. Система команд.	5, 6, 9 класс. Понятие алгоритма и исполнителя.	4
Движение робота. Изучение алгоритма движения робот по прямой на заданное расстояние (время).	5, 6, 9 класс. Линейные алгоритмические конструкции.	4
Сенсоры и внешняя информация. Выполнение действия роботом в зависимости от условия.	5, 6, 7 класс. Условный оператор.	4
Повторение действий роботами. Использование циклов в решении типовых задач робототехники (движение по окружности, подсчет действий).	5, 6, 9 класс. Циклы.	6
Создание пользовательских функций для управления роботом.	11 класс. Функции.	4
Массивы в управлении движением робота. Задача поиска кратчайшего пути.	11 класс. Числовые массивы.	6
Элементы искусственного интеллекта. Речь робота.	6, 11 класс. Строки.	8
Итого		36

Методы и приемы обучения: демонстрация, решение открытых задач, педагогический прием «Удивляй!» [2] (суть данного приема в том, что учитель находит такой угол зрения на проблему, при котором даже обыденное становится удивительным. Например, учитель может сказать ученикам, что современный человек уже не обходится без помощи роботов. Действительно, согласно определению «**робот** – машина-автомат, моделирующая свойства и функции живых организмов и, в частности, имитирующая действия человека при перемещении в пространстве орудий и объектов труда» и роботом можно считать современные стиральные машины, персональные компьютеры, банкоматы и другие технические устройства.)

Задачи для самостоятельного решения:

1. «Такие разные колеса». Используя ресурсы сети Интернет, найдите информацию по теме «Типы колес мобильных роботов». Что такое степень свободы? Подумайте, для решения каких задач на движение роботов целесообразно применять те или иные типы колес.

2. «Лучше предупредить пожар, чем тушить». Лесные пожары ежегодно только в Европе выжигают по пять тысяч квадратных километров леса, принося финансовые убытки до 2,5 миллионов евро, не говоря уже о различных экологических последствиях, включая ртутное загрязнение. Поэтому учёные пришли к довольно банальному выводу, что лучше предупредить беду, чем устранять её неприятные и печальные результаты. Однако это не такая уж и простая задача. Регулярные обследования, скажем, с помощью вертолёта слишком дороги и малоэффективны. Можно установить и датчики, которые срабатывают быстро, но, естественно, не гарантируют скорого прибытия пожарной команды. Вот так и появилось простое решение – объединить в одном аппарате и детектор, и пожарную машину. В результате был спроектирован автономный робот-пожарный, который может передвигаться по лесу и с помощью сенсоров, регистрирующих сильные источники тепла, тушить очаги возгорания. Однако возникла проблема: как бы ни была хороша техника, но и она сама может, не успев справиться с очагом, оказаться посреди пламени. Как спасти робота-пожарного, попавшего в западню? Сформулируйте проблемный вопрос, придумайте несколько вариантов решения проблемы и опишите требования к управляющей, исполнительней, сенсорной системе и системе связи.

Тема 2. Движение робота. Изучение алгоритма движения робота по прямой линии на заданное расстояние (время).

Основные понятия: основные этапы решения задач по программированию, синтаксис и семантика языка программирования, блок-схема, типы данных, линейный алгоритм.

Связь со школьным курсом информатики: 5 класс: формы записи алгоритма, линейный алгоритм (понятие), 6 класс: линейный алгоритм (решение задач), переменная: имя, тип, значение. 9 класс: алгоритмические структуры.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. «Бег на короткую дистанцию». Запрограммируйте своего робота на выполнение следующих действий: ехать по прямой 20 сек, остановиться, подать звуковой сигнал.

2. «Движение по квадрату». Запрограммируйте робота двигаться вдоль сторон квадрата.

Тема 3. Сенсоры и внешняя информация. Выполнение действия роботом в зависимости от условия.

Основные понятия: ветвление, условие, логическая операция, сложные условия, понятие о ручном и программном управлении исполнителем.

Связь со школьным курсом информатики. 5 класс: алгоритм с ветвлением, чувственное познание окружающего мира, обработка информации, оператор ветвления. 6 класс: алгоритм с ветвлением (решение задач), среда программирования, вывод информации на экран, чувственное познание окружающего вида (повторение), переменная: имя, тип, значение, сравнение числовых данных, 7 класс: знаки: форма и значение.

Методы и приемы обучения: практическая работа, педагогический прием «Задачи информатики в художественной литературе».

Задачи для самостоятельной работы:

1. «Программирование робота-лифта». Сегодня практически ни одно здание не обходится без лифта. Представьте, что вы программист и вам поручено написать программу управления лифтом в трехэтажном торговом центре.

2. «Реакция на свет». В 1929 году на радиовыставке в Париже была продемонстрирована электрическая собака. Когда ее освещали, она начинала двигаться на свет и лаять. Если лампочку отводили в сторону, не переставая освещать собаку, то она поворачивалась и продолжала лаять, двигаясь к источнику света. Разработайте аналогичную программу для вашей модели робота.

3. «Скажи свое задание». Прочитайте отрывок из произведения «Хищные вещи века» братьев Стругацких: «Он услышал мой голос и, задрав кормовые ноги, произнес:

– Температурка у нас будет два метра тринадцать дюймов, влажности нет, чего нет, того нет...

– Доложи свое задание, – сказал я, подходя.

Он со свистом выпустил из присосков сжатый воздух, бессмысленно подрыгал ногами и взбежал на потолок.

– Слезай вниз, – приказал я строго, – и отвечай на вопрос.

Он висел у меня над головой среди заплесневелых проводов, этот давно устаревший кибер, предназначенный для работ на астероидах, жалкий и нелепый, весь в лохмотьях от карбонной коррозии и в кляксах черной подземной грязи».

Составьте программу для робота, по которой он при получении условного сигнала (хлопок, нажатие на кнопку, реакция на цвет и др.) выводит на экран запись с текущим заданием.

Тема 4. Повторение действий роботами. Использование циклов в решении типовых задач робототехники (движение по окружности, подсчет действий).

Основные понятия: понятие повторения, цикл с параметром, цикл с условием, счетчик, зацикливание.

Связь со школьным курсом информатики: 5 класс: алгоритм с повторением (понятие), цикл с параметром, 6 класс: алгоритм с повторением (решение задач), среда программирования, арифметические вычисления, 9 класс: алгоритмические конструкции.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задания для самостоятельной работы:

1. «Три попытки». Запрограммируйте своего робота так, чтобы он смог объезжать препятствия (подумайте над алгоритмом). Ограничьте количество попыток робота объехать препятствие: при израсходовании всех попыток должен звучать сигнал.

2. «Циркач». Запрограммируйте робота ездить по кругу, пока он не получит условного сигнала.

Тема 5. Создание пользовательских функций для управления мобильными роботами.

Основные понятия: функция, имя и вызов функции.

Связь со школьным курсом информатики: 11 класс: функции в языке программирования, строковые функции.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. Напишите функцию, которая позволит определять роботу, на каком расстоянии он находится от препятствия и выводить данное значение на экран.

2. Напишите функцию, которая позволяет определять расстояние, которое прошёл робот и выводить данное значение на экран.

Тема 6. Массивы в управлении движением робота. Задача поиска кратчайшего пути.

Основные понятия: составные типы данных, индекс, одномерный массив, ввод и вывод элементов массива.

Связь со школьным курсом информатики: 11 класс: массивы, типы и объявление массивов, заполнение массива, поиск в массивах, сортировка массива, обработка одномерных массивов, двумерные массивы и вложенные циклы, сортировка данных.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. «По пути наименьшего сопротивления». Запрограммируйте своего робота, чтобы он, исходя из полученных данных, выбирал кратчайшую траекторию движения.

2. Смоделируйте несложный лабиринт для вашего робота. «Научите» его находить выход из этого лабиринта.

Тема 7. Элементы искусственного интеллекта. Речь робота.

Основные понятия: искусственный интеллект, синтез речи, голосовое управление.

Связь со школьным курсом информатики: 6 класс: строковый тип данных, диалоговые программы, сравнение строковых данных. 11 класс: запись звукового файла.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. «Счет». Запрограммируйте своего робота так, чтобы он считал до десяти, пока не получит условный сигнал. При получении сигнала робот должен остановить программу, иначе – начать счет заново.

2. «Какой цвет?». Напишите программу, которая позволяет роботу определять цвет предмета и «говорить» его вслух.

В качестве отчетности по курсу «Основы робототехники» студентам можно предложить разработать план интегрированного урока информатики с подробным разбором предлагаемых задач по робототехнике.

Таким образом, если учитывать в содержании робототехники в педагогическом вузе направленность на последующее преподавание ее элементов в школьном курсе информатики, в конечном счете, мы будем иметь специалистов высокой квалификации, способных обучать школьников информатике с учетом новейших разработок в области информационных технологий.

Список литературы

1. Вегнер К.А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета. – 2013. – № 74. – С. 17–19.

2. Гин А. А. Приемы педагогической техники. / А.А. Гин. – М.: Вита-Пресс, 2005. – 112 с.

3. Горностаева А.М. Информатика. 5–11 классы: развернутое тематическое планирование по учебникам Л.Л. Босовой, Н.Д. Угриновича. / А.М. Горностаева. – Волгоград: Учитель, 2012. – 160 с.

4. Гребнева Д.М. Обучение школьников программированию на основе семиотического подхода: дис....канд. пед. наук. – Екатеринбург. 2014. – 183 с.

5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. / Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 292 с.

6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. / С.А. Филлипов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.

7. Lith P. Teaching Robotics in Primary and Secondary schools Comlab Conference, Radovljica (Slovenia), 2007. – P. 1–4.

УДК 53(075.8):372.853

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КАК МЕТОД РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ

Елканова Т.М.

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: tamel@inbox.ru

В статье рассмотрена методика организации познавательной деятельности студентов при решении задач, предусматривающая углубленный всесторонний анализ задачи как до, так и после решения, с исследованием возможностей получения дополнительной информации, обобщения и практического применения результатов, что вплотную подводит студентов к проблеме научного поиска. Большое внимание в предлагаемой методике уделяется развитию умения задавать и формулировать вопросы, формированию способности к обнаружению и самостоятельной постановке проблем и их решению, развитию умения делать выводы, устанавливать причинно-следственные связи, сравнивать и обобщать. При этом формируются такие элементы творческой деятельности, как самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию, видение задачи в знакомой ситуации, выявление новой функции и структуры объекта, самостоятельное комбинирование из известных способов деятельности нового, альтернативный подход к поиску решения проблемы.

Ключевые слова: высшее образование, познавательная активность, творческая самостоятельность, методика обучения

SOLUTION OF PROBLEMS AS A METHOD OF CREATIVITY

Elkanova T.M.

North-Ossetian State University after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: tamel@inbox.ru

In the article the technique of the organization of creative cognitive activity of students in solving problems, providing an in-depth comprehensive analysis of the problem, both before and after the solution, with the research of opportunities for more information, generalization and practical application of the results, which lead straight to the problem of students' scientific research is considered. Much attention according to the proposed method is paid to the development of the ability to formulate and ask questions, the formation of the ability to detect and formulate problems and their solutions independently, the development of skills to draw conclusions, to establish cause – and – effect relationships, to compare and generalize. Thus are formed such elements of creative activities as an independent transfer of knowledge and skills into a new situation, a vision of a problem in a familiar situation, an identification of new functions and structure of an object, an independent combining of the new alternative approach to finding a solution with the known methods.

Keywords: higher education, cognitive activity, creative independence, methods of teaching

Система образовательной подготовки специалиста в современном информационном обществе должна ориентироваться на формирование личности, способной к адекватной адаптации к быстроменяющимся информационным полям и технологиям, обладающей навыками самостоятельной постановки целей деятельности и планирования способов их достижения. Это с неизбежностью приводит к необходимости введения новых педагогических технологий и методик обучения, направленных на развитие творческой самостоятельности и познавательной активности студентов. В соответствии с этим нами предложен и апробирован ряд методов, позволяющих, по нашему мнению, усилить развивающий, креативный характер обучения. В частности, с целью развития творческих способностей, умения видеть и ставить проблему используются следующие методы организации креативной познавательной деятельности студентов:

1. Углубленный анализ решения задачи с исследованием возможностей получения дополнительной информации, обобщения и практического применения результатов.

2. Решение как известных, так и оригинальных качественных задач, задач-оценок и задач-проблем.

3. Анализ вопросов и задач по методологическим проблемам.

4. Самостоятельное составление и анализ вопросов и задач креативного характера.

На наш взгляд, решение задачи, пусть даже самое квалифицированное, т.е. ответ на вопрос в том виде, в котором он непосредственно сформулирован в задаче, не может являться самоцелью студента. Как правило, большинство задач, используемых на практических занятиях, составлено таким образом, что, помимо основного, можно задать и другие, не менее интересные вопросы, ответы на которые существенно расширяют научный кругозор студентов. Кроме того, почти всегда имеется возможность некоторого видоизменения условия задачи в рамках изучаемой темы. Это позволяет, во-первых, глубже понять суть изучаемых явлений, во-вторых, вплотную подводит студентов к проблеме научного поиска. Таким образом, студенты не должны ограничиваться только решением задачи,

а должны провести ее всесторонний анализ, причем как до, так и после решения. Схема анализа задачи, составленная на основе работ Д. Пойа [6] и Г.Е. Пустовалова, включает в себя следующие этапы:

1) идеализация условия;
2) проверка решения;
3) нахождение частных случаев;
4) формулирование дополнительных вопросов задачи;
5) видоизменение условия задачи;
6) обобщение решения задачи;
7) практическое применение решения задачи.

Проанализируем этапы решения задачи, выявив весь спектр познавательных способностей, развиваемых у обучающегося.

Идеализация условия. При анализе условия задачи необходимо обратить внимание на характер объектов. Если они реальны, то для них нужно выбрать подходящие физические модели (материальная точка, пробный заряд и т.д.). Выделяя главное свойство объекта в данном явлении и пренебрегая второстепенными, создают модель реального объекта, которая является уже новым, идеализированным объектом. Идеализация условия задачи учит видеть предмет во множестве его связей, выделять существенные и несущественные признаки явлений, главное, осознавать пределы применимости законов и формул, развивает понятие модели, абстракции, формирует исследовательские и методологические навыки. При соответствующей педагогической инструментовке этот этап используют для анализа расхождения теоретических и экспериментальных результатов.

Проверка решения. Проверка правильности решения позволяет углубить понимание смысла и значимости физических величин, обучает оценивать достоверность полученных результатов с физической и математической точки зрения.

Нахождение частных случаев. Нахождение частных случаев является одним из методов проверки правильности решения. А умение быстро и правильно дать оценку полученных результатов является необходимым качеством специалиста в современном мире больших и быстроменяющихся объемов информации. Во многих задачах решение можно расчленить на целый ряд частных случаев. Как правило, общее решение задачи не поддается непосредственной умозрительной интерпретации. Для того чтобы это решение стало более очевидным, необходимо попытаться представить его, пусть хотя бы и приблизительно, в виде совокупности некоторых частных решений. В некоторых случаях могут быть найдены еще неизвестные частные случаи, анализ которых способствует углублению знаний. Поэтому нахождение частных случаев является важным этапом анализа задачи.

Формулирование дополнительных вопросов задачи. В центре современных дидактических концепций, ориентированных на развитие способности действовать, стоит формирование способности к приобретению знаний, что, в свою очередь, предполагает умение спрашивать. Любое познание начинается с вопроса, решение вопроса – это путь к знанию. Еще И. Кант среди методов развития человеческих способностей выделял искусство задавать вопросы и находить на них правильные ответы: «Умение ставить разумные вопросы есть уже важный и необходимый признак ума или проницательности» [5]. Классик герменевтики XX века Х.-Г. Гадамер отмечал: «Искусство вопрошания и есть, собственно, искусство мышления» [1]. Умение человека задавать правильные вопросы является одним из базовых умений как для учения, так и для будущей профессиональной деятельности. При этом «понимание вопроса часто важнее, чем знание ответа» [7]. Однако анализ психолого-педагогической литературы и собственный опыт работы позволяют сделать вывод о том, что умение задавать и формулировать вопросы является одним из наиболее слабо сформированных умений и навыков студентов; в лучшем случае сформулированный вопрос соответствует первому уровню воспроизведения знаний. Между тем современный специалист должен обладать хорошими адаптационными способностями в условиях необходимости быстрого принятия решений, для этого ему нужно уметь видеть весь спектр потенциальных возможностей анализируемой ситуации, поэтому этап формулирования дополнительных вопросов задачи развивает мыслительные способности на втором и третьем уровнях, т.е. позволяет применить знания как в знакомой ситуации, так и в незнакомой. Почти во всех задачах выносимый для ответа вопрос не является единственным вопросом, который может быть задан, исходя из условия задачи. Дополнительные вопросы, которые могут формулировать студенты, способствуют формированию у студентов навыков исследовательской работы и развитию умения квалифицированно задавать вопросы, выделять главное в изучаемом материале, ставить цели и задачи деятельности и планировать работу по их решению. При этом у студентов повышается гибкость и подвижность мыш-

ления, снижается стереотипность способов мышления, развивается способность одновременно ставить и решать проблемы. Кроме того, подобные вопросы могут направлять студентов в русло их индивидуальных научных интересов.

Видоизменение условия задачи. Самостоятельность в решении задач на занятиях должна простираться, на наш взгляд, вплоть до видоизменения, разумеется, квалифицированного, условия задачи. Это должно позволить учащимся гораздо глубже проникнуть в суть явления. При таком подходе обнаруживается не «застывший», раз и навсегда данный характер задачи, а ее динамический, «живой», приближенный к реальности смысл.

Обобщение решения задачи. Важным этапом анализа задачи является ее обобщение, что весьма эффективно способствует умению систематизировать знания по какой-либо теме или разделу курса, требует от студента активной работы мысли, формирует фундаментальные физические понятия, позволяет оценить значимость полученных знаний, испытать чувство удовлетворения. На данном этапе акцент надо делать не на вопрос задачи, а на то, о каких явлениях идет речь, каковы объекты задачи в наиболее общем виде, и как они могут вести себя в других случаях. Обобщенное решение может отчетливо выявить нетривиальный набор тех законов, принципов и определений, с помощью которых могут быть описаны рассматриваемые в задаче явления. Оно также весьма эффективно способствует закреплению теоретического материала.

Практическое применение решения задачи. Практическое применение результатов любой задачи стимулирует к неформализованному решению задачи, пробуждает живой интерес к самому предмету, способствующий развитию чрезвычайно важных для специалиста прикладных способностей.

Приведем несколько конкретных примеров.

Задача № 1 [4]. Два небольших одинаково заряженных шарика, каждый массой m, подвешены в одной точке на шелковых нитках длиной *l*. Расстояние между шариками $x \ll l$. Найти скорость утечки зарядов *dq/dt* каждого шарика, если скорость их сближения меняется по закону $v = \frac{c}{\sqrt{x}}$, где c – постоянная.

Не останавливаясь на методе решения задачи, не являющемся предметом рассмотрения в данной статье, приведем сразу решение:

$$\frac{dq}{dt} = -\frac{3}{2} c \frac{g}{l} \sqrt{\frac{m}{2k}} \left(\frac{x^3}{\left(\frac{g}{l}\right) x^3 - c^2} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Анализ показывает, что диапазон расстояний, в котором справедливо полученное решение, определяется неравенством

$$\sqrt[3]{\frac{\left(c^2 l\right)}{g}} < x \ll l.$$

Отсюда сразу дополнительный вопрос: чем физически обусловлены такие ограничения на расстояние между заряженными шариками? В анализе данной задачи наибольший интерес представляет формулирование дополнительных вопросов, неполный перечень которых приведем ниже.

Как изменяется расстояние между шариками со временем? Каков характер этого изменения? Как изменяется со временем величина заряда каждого из шариков? Чему равны напряженность и потенциал электрического поля в точке, лежащей на прямой, соединяющей шарики? Как изменяется с течением времени сила электрического взаимодействия заряженных шариков? Как изменяется со временем полная энергия шариков? Из чего она складывается? Каковы физические механизмы, обуславливающие возможность утечки заряда с шариков? Чему равна величина тока утечки? Чему равна при заданных условиях задачи удельная проводимость окружающей среды? Каково полное сопротивление утечки? По результатам расчета, сопротивление среды является переменным. Какой физический механизм может обусловить изменяющееся с течением времени сопротивление утечки? Полный анализ задачи приведен в разработанном нами учебном пособии [3].

Задача 2 [4]. Кольцо радиуса *R* из тонкой проволоки имеет заряд *Q*. Найти модуль напряженности электрического поля в точке *A*, лежащей на оси кольца *Oy* на некотором расстоянии *y* от его центра.

При идеализации условия толщиной проволоки пренебрегаем, распределение заряда по кольцу считаем равномерным, заряд кольца принимаем положительным. В этом случае решение имеет вид: вектор напряженности электрического поля, создаваемого кольцом, в точке А направлен вдоль оси симметрии кольца, а его модуль равен

$$E = \frac{kQy}{\left(R^2 + y^2\right)^{\frac{3}{2}}}.$$

При анализе частных случаев интерес представляет вывод о том, что при $y = 0$, т.е в центре симметрии кольца, получаем $E = 0$. Опираясь на условие задачи, можно найти еще потенциал в точке *A;* графически изобразив зависимость E(y), можно установить, что эта зависимость имеет экстремальный характер. Следовательно, можно найти максимальное значение E_m и координату точки y_m, в которой этот максимум достигается.

Большой интерес в задаче представляет видоизменение условий задачи.

Предположим, что в точку А помещен точечный положительный заряд *q*. Массой заряда пока пренебрегаем. В этом случае можно рассмотреть целый ряд вопросов. В частности: чему равна электрическая энергия полученной системы? Какая сила действует на заряд *q*? Так как сила, действующая на заряд, имеет экстремальный характер и при y = 0 равна 0, то отсюда следует нетривиальный вывод: в определенном диапазоне расстояний (в данном случае $0<|y|<|y_m|$) при уменьшении расстояния между одноименно заряженными телами сила отталкивания между ними также уменьшается! Следующий вопрос: как движется положительный точечный заряд, помещенный в точку А, под действием сил электрического поля, создаваемого зарядом кольца? Считаем, что масса заряда *m*. Заряд будет двигаться вдоль оси *Oy* с положительным ускорением, величина которого переменна. При этом скорость заряда все время нарастает, до точки $y = y_m$ быстро, затем все медленнее, и заряд неограниченно удаляется от кольца. До каких пор происходит нарастание скорости заряда *q*? Как известно, скорость материального тела не может превышать скорости света. Что же ограничивает нарастание скорости заряда *q*?

Теперь предположим, что в точку А помещен точечный отрицательный заряд, масса которого *m*. Очевидно, что модуль силы, действующей на него, и электрическая энергия системы «кольцо-заряд» будут определяться соотношениями, полностью аналогичными полученным в случае положительного заряда. Какой характер имеет движение этого заряда? Анализ показывает, что движение заряда представляет собой механические колебания вдоль оси *Oy* с центром в точке *O*. Какой характер имеют механические колебания заряда *q*? Каков период этих колебаний? Какую максимальную скорость может приобрести заряд *q,* помещенный в точку *A*?

Интерес представляет и обобщение решения задачи. Если вместо проволочного кольца рассмотреть любую проволочную фигуру, обладающую осью симметрии, то качественно зависимость *E(y)* будет иметь вид, аналогичный рассмотренному выше. Из этого можно сделать следующие выводы:

1. Изменение напряженности электрического поля, создаваемого заряженной симметричной проволочной фигурой вдоль оси фигуры, имеет экстремальный характер.
2. Напряженность электрического поля в центре симметрии проволочной фигуры равна нулю.
3. Если точечный заряд находится на оси симметричной проволочной фигуры, то при $0<|y|<|y_m|$ при сближении заряженных тел сила взаимодействия между ними уменьшается, достигая нуля в центре симметрии проволочной фигуры.

Справедливы ли сделанные нами выводы для сплошных тел, имеющих ось симметрии?

Можно проанализировать и практические приложения этой задачи. В частности, систему, аналогичную рассмотренной в задаче, можно использовать для фокусировки пучков заряженных частиц; для разделения разноименно заряженных частиц; для сортировки заряженных частиц по массе.

Полный анализ задачи приведен в разработанном нами учебном пособии [3].

Накопленный в процессе применения методики решения задач с расширенным анализом опыт позволяет заключить, что достигается несколько целей обучения. Происходит углубление и расширение знаний, так как для того, чтобы провести хороший анализ, необходима основательная проработка материала по теме, внимательное изучение как основной, так и дополнительной литературы, что способствует развитию навыков работы с научной литературой. А это является одним из основных видов самостоятельной учебной работы студентов. При этом растет интерес не только к самому содержанию изучаемого материала, но и улучшается психоэмоциональное состояние студентов, так как сам процесс анализа, особенно составления вопросов, вызывает заинтересованность у абсолютного большинства студентов, стимулирует интерес к учебе, к овладению знаниями и расширению их спектра. Поиск ответов на возникшие и сформулированные вопросы способствует формированию навыков самостоятельного поиска нужной информации и умения с ней работать, что подразумевает развитие умений самостоятельной постановки целей деятельности. Проработанный таким образом материал усваивается глубоко и надолго, а объем информации, получаемой студентами, намного расширяется по сравнению с обычно получаемой

и изучаемой. При этом студенты учатся видеть проблемные аспекты, казалось бы, привычных утверждений, анализировать явление, утверждение с различных сторон, выявлять скрытые потенциальные возможности, заложенные в том или ином тексте (здесь текст понимается в смысле методологии гуманитарного познания, т.е. текст – это утверждение, формула и т.д.). Умение видеть в привычном, обыденном новые грани и возможности способствует развитию общей креативности, что ценится в любой области деятельности. При использовании этого метода формируются такие элементы творческой деятельности, как самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию, видение задачи в знакомой ситуации, выявление новой функции и структуры объекта, самостоятельное комбинирование из известных способов деятельности нового, альтернативный подход к поиску решения проблемы. А способность к обнаружению и самостоятельной постановке проблем, способность решать проблемы, умение делать выводы, умозаключения, устанавливать причинно-следственные связи, сравнивать и обобщать, т.е. способность к анализу и синтезу и некоторые другие факторы, объединенные Дж. Гилфордом в понятии «дивергентное мышление» [2], отражают познавательную сторону креативности. Мы считаем, что рассмотренный метод может быть полезен не только в процессе обучения, но и в различных сферах будущей профессиональной и социальной деятельности студентов.

Список литературы

1. Гадамер Х.-Г. Истина и метод. – М.: Прогресс, 1988. – 704 с.

2. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // Психология мышления / Под ред. А.М. Матюшкина. – М.: Прогресс,1987. – 532 с.

3. Елканова Т.М. Электростатика: задачи, тесты, вопросы: Учебное пособие. – Допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки ВО 03.03.02 – Физика. – Владикавказ: изд-во СОГУ, 2015. – 267 с.

4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 432 с.

5. Кант И. Соч.: В 6 т. Т. 3. – М.: Наука, 1964. – С. 159.

6. Пойа Д. Как решать задачу, 2-е изд. – М.: Учпедгиз, 1961. – 206 с.

7. Шостром Э. Анти-Карнеги. – М.: Попурри, 2004. – 400 с.

УДК 796. 015.132

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОК ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА 1 И 2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП ЗДОРОВЬЯ

Епифанова М.Г., Лебединский В.Ю.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Иркутск, e-mail: marya36@mail.ru

Исследовано физическое развитие студенток технического вуза 1 и 2 функциональных групп здоровья в процессе обучения в вузе с 1 по 4 курс, которые проживают в условиях Восточной Сибири. В результате проведенного мониторингового наблюдения антропометрических характеристик их физического развития выявлено, что достоверных различий по его показателям у 1 и 2 функциональных групп здоровья не наблюдается в течение учебного года. Функциональные показатели (динамометрия правой и левой кисти) у этих групп студенток достоверно различимы и имеют наибольший прирост на 1 и 2 курсах обучения в вузе, чем на 3 и 4 годах обучения, что определяется интенсивностью физических нагрузок (1,2 курс – занятия 2 раза: 3, 4 курс – 1 раз в неделю). Регулярный контроль характеристик физического развития обучающихся по дисциплине «физическая культура» необходим для совершенствования содержания физического воспитания в вузе.

Ключевые слова: студентки, физическая культура, мониторинг, физическое развитие

COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF 1 ST AND 2 ND HEALTH GROUPS AMONG FEMALE STUDENTS IN TECHNICAL UNIVERSITY

Epifanova M.G., Lebedinsky V.Y.

FGBOU VO «Irkutsk National Research Technical University», Irkutsk, e-mail: marya36@mail.ru

The paper provides research of physical development of female students in Eastern Siberia of 1st and 2nd health groups during their study in university (4 years). The monitoring of anthropometric features of female students showed the absence of difference between 1st and 2nd health groups and stability of features during the year. Functional features (hand-held dynamometry of both hands) in these groups are significantly different and increase mostly during 1st and 2nd years of study at the university than at third and fourth years which are defined by intensity of physical load (1st and 2nd years – twice a week, 3rd and 4th – once a week). By the end of study in the university changes in physical rates of female students of 1st and 2nd functional health groups became almost equal due to effectiveness of educational process at the Department of Physical Education. Regular control of students' physical training rates is essential for improvement of physical education program.

Keywords: female students, physical education, monitoring, physical development

Показатели здоровья молодежи являются не только объективными индикаторами социальной успешности и качества жизни, но и критериями социального благополучия общества. Здоровье студенческой молодежи, обучающейся в высших учебных заведениях, – это также мощный трудовой, экономический, оборонный потенциал страны [8].

Перед современным образовательным процессом стоит задача воспитания активной, целеустремленной личности, достойного гражданина своей страны. При этом приоритетными являются такие понятия, как здоровый, активный, спортивный образ жизни, здоровье нации, которые во многом связаны с физическим здоровьем молодых людей [7].

Современные условия жизни предъявляют повышенные требования к здоровью и интеллектуальным возможностям молодежи. Будущие специалисты должны обладать высокой профессиональной квалификацией, быть физически выносливыми и обладать высокой работоспособностью. Поэтому уровень здоровья студентов является весьма важным элементом на протяжении всего периода обучения [10].

Вставая на студенческую тропу, каждый, со свойственным этому возрасту оптимизмом, выстраивает свои планы на будущее. Однако редко кто задумывается над тем, каким образом на успешность реализации его социального и биологического потенциала могут повлиять объективные закономерности развития человеческого организма и даже условия обучения в вузе. Большое значение при этом имеют также избираемый студентом образ жизни и во многом обусловленные им состояние здоровья, качество и продолжительность жизни [6].

Студенты относятся к самостоятельной социальной группе, объединенной определенным возрастом, условиями труда и жизни, психологическими установками и социальными ожиданиями. Считается, что состояние здоровья студентов в процессе обучения от года к году улучшается, но большинство авторов, опираясь на исследования с большим объемом выборки, приходят к прямо противоположному выводу. Ухудшение состояния здоровья студентов, происходящее за период их пребывания в вузе, совпадающего по срокам со стадией роста и набора организмом жизненного

потенциала, в диалектическом отношении выглядит противоестественным, а в социальном и политическом отношениях таит в себе скрытую угрозу национальной безопасности [6].

Уровень здоровья и физическое развитие – одно из важнейших условий качества рабочей силы. Неудовлетворительное состояние здоровья и физической подготовленности населения, особенно молодежи, связаны не только с ухудшением социально-экономических условий жизни, с воздействием биологических факторов, экологической среды, но и с недооценкой в обществе оздоровительной роли физической культуры и спорта, отсутствием должной физкультурной образованности, низкого уровня знаний по основам теории; необходимо использование методики физических упражнений, оздоровительной работы, направленной на формирование культуры личности, на сохранение и укрепление здоровья человека [4].

Решением задачи по укреплению здоровья молодежи на государственном, региональном и муниципальном уровне должны активно заниматься руководители всех образовательных учреждений. Создание условий, способствующих сохранению и укреплению здоровья студентов, разработка методологии здоровьесохранения, принципов и методов организации здоровьесберегающего образовательного пространства, внедрение программно-технических средств по мониторингу показателей их физического здоровья, оценка эффективности технологий в области охраны здоровья молодого поколения является неотъемлемой задачей современного высшего учебного заведения [2, 4].

Мониторинг состояния физического здоровья детей, подростков и молодежи представляет собой систему, которая позволяет осуществлять непрерывное наблюдение за состоянием определенного объекта, регистрировать его важнейшие характеристики, оценивать их, принимать управленческие решения и оперативно выявлять результаты воздействия на объект различных процессов и факторов [1, 10].

Система мониторинга позволяет не только своевременно и реально оценить гармоничность физического развития, но и разрабатывать коррекционные программы, направленные на укрепление здоровья и улучшение показателей физической подготовленности молодежи [3].

В этих рамках и на основании постановления Правительства РФ от 29 декабря 2001 г. № 916 «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи» осуществляется работа по проведению мониторинга здоровья субъектов образовательного процесса (студент-преподаватель) в Иркутском Национальном Исследовательском Техническом университете (ИрНИТУ) [10].

Цель исследования: проанализировать и сравнить физическое развитие студенток технического вуза 1 и 2 функциональных групп здоровья в процессе обучения с 1 по 4 курс.

Материалы и методы исследования

Мониторинговое наблюдение включало исследование соматометрических (рост, вес, окружность грудной клетки (ОГК) и физиометрических (динамометрия силы мышц кистей рук) показателей. Измерения проводились 2 раза в год (в начале и конце каждого учебного года) согласно единым требованиям к его проведению [2, 9, 10]. Их определение и оценка у всех студентов проводились в утреннее время в спортзале ИрНИТУ с использованием стандартизированной аппаратуры (ростомер, напольные весы, сантиметровая лента, ручной динамометр).

В исследовании приняли участие 6842 студенток первой и второй функциональных групп здоровья (1 курс: 2226 – 1 группа, 591 – 2 группа; 2 курс: 1878 – 1 группа, 227 – 2 группа; 3 курс: 1361 – 1 группа, 164 – 2 группа; 4 курс: 362 – 1 группа, 33 – 2 группа).

Полученные в результате исследования данные были обработаны методом вариационной статистики. Достоверность различий средних величин оценивали с помощью параметрического критерия Стьюдента. Различия их считали достоверными при 99% ($P < 0,001$) и при 95% ($P < 0,05$) порогах вероятности.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов изучения физического развития студенток, относящихся к различным функциональным группам здоровья (1 группа – основная, 2 группа – подготовительная) в процессе их обучения (с 1 по 4 курс), показал, что при изучении у них антропометрических характеристик (рост и ОГК) достоверных различий между их параметрами у девушек 1 и 2 групп не выявлено ($P > 0,05$) (таблица).

Рассматривая изменения роста следует отметить, что у студенток 1 и 2 групп на 1 курсе эти величины практически одинаковы и в течение учебного года незначительно увеличиваются. Так, на 1 курсе в начале учебного года они составляют 164,07 ± 0,19 – 1 группа, 164,05 ± 0,57 см – 2 группа, а в его конце – 164,55 ± 0,26 и 164,71 ± 0,43 см, соответственно.

Средние значения роста у студенток 2 курса также незначительно увеличиваются к концу учебного года (1 группа: 165,16 ± 0,19 – начало учебного года и 165,54 ± 0,16 см – его конец; 2 группа: 165,09 ± 0,72 и 165,25 ± 0,34 см, соответственно).

Показатели физического развития студенток 1 и 2 функциональных групп здоровья

Показ-ли ФР	Функц. гр. здор.	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		сент.	май	сент.	май	сент.	май	сент.	май
Рост (см)	1 гр.	164,07 ± 0,19	164,55 ± 0,26	165,16 ± 0,19	165 ,54 ±0,16	165,78 ± 0,18	165,84 ± 0,27	165,89 ± 0,50	166,27 ± 0,46
	2 гр.	164,05 ± 0,57	164,71 ±0,43	165,09 ±0,72	165,25 ± 0,34	165,41 ±0,77	165,73 ±1,73	165,82 ± 1,26	166,09 ± 1,73
	Р 1-2	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0.05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05
Вес (кг)	1 гр.	56,66 ± 0,25	56,05 ± 0,22	56,71 ± 0,23	55,50 ± 0,19	55,58 ± 0,22	56,07 ±0,28	56,81 ±0,53	55,34 ±0,54
	2 гр.	56,47 ± 0,62	56,01 ± 0,52	55,63 ±0,88	56,08 ±0,40	58,02 ±1,08	56,87 ±0,63	56,85 ± 1,83	53,91 ±1,21
	Р1-2	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р < 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05
ОГК (см)	1 гр.	85,40 ±0,30	85,50 ±0,32	85,37 ±0,30	85,45 ±0,45	85,70 ± 0,43	85,51 ±0,23	85,41 ± 0,55	85,53 ±0,44
	2 гр.	85,03 ±0,68	85,45 ±0,56	85,5 ± 0,95	86,06 ± 0,65	86,31 ± 0,79	86,56 ±0,61	86,50 ±1,25	85,61 ±0,98
	Р 1-2	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05
Динамометрия правой кисти (кг) пр. (см)	1 гр.	24,24 ±0,30	27,50 ±0,24	26,31 ±0,15	29,43 ±0,14	26,58 ±0,15	27,64 ±0,23	26,08 ±0,41	27,35 ±0,44
	2 гр.	22,33 ±0,64	27,20 ±0,47	26,08 ±0,55	29,17 ±0,34	25,63 ±0,70	25,71 ±0,47	27,53 ±1,20	27,20 ±1,64
	Р 1-2	Р < 0,01	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р < 0,01	Р > 0,05	Р > 0,05
Динамометрия левой кисти (кг) лев. (кг)	1 гр.	22,40 ±0,29	24,82 ±0,22	24,31 ±0,14	26,46 ±0,13	25,55 ±0,13	25,67 ±0,21	24,08 ±0,39	25,37 ±0,42
	2 гр.	20,15 ±0,54	24,37 ±0,40	22,08 ±0,53	26,31 ±0,26	24,78 ±0,67	25,65 ±0,49	23,37 ±1,29	23,61 ±1,39
	Р 1-2	Р < 0,01	Р > 0,05	Р < 0,01	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05	Р > 0,05

На 3 курсе величины роста в обеих группах имеют тенденцию к незначительному увеличению от начала к концу учебного года и достоверно не различаются (1 группа – 165,78 ± 0,18 и 165,84 ± 0,27 см, 2 группа – 165,41 ± 0,77 и 165,73 ± 1,73 см, при Р > 0,05).

Характеристики роста у студенток 4 года обучения практически одинаковы (165,89 ± 0,50 – 1 группа, 165,82 ± 1,26 – 2 группа – начало года) и также имеют незначительное увеличение к концу учебного года (166,27 ± 0,46 – 1 группа, 166,09 ± 1,73 см – 2 группа).

Проводя анализ результатов, видно, что средние значения характеристики веса у студенток 1 и 2 групп на 1 и 2 курсе обучения не имеют достоверных различий (Р > 0,05) и к концу 1 года обучения они незначительно снижаются или сохраняются на одном уровне. Так, в начале года значения веса составляют в 1 группе – 56,66 ± 0,25, во 2 группе – 56,47 ± 0,62 кг. К концу года они равны – 56,05 ± 0,22 и 56,0 ± 0,52 кг, соответственно.

К концу 2 курса у студенток 1 группы вес незначительно снижается (с 56,71 ± 0,23 до 55,50 ± 0,19 кг), а у студенток 2 группы он увеличивается (с 55,63 ± 0,88 до 56,08 ± 0,40 кг), но достоверных различий между группами нет (Р > 0,05).

На 3 курсе в начале учебного года величина веса у студенток 1 группы была достоверно (р < 0,05) ниже, чем во 2 группе (55,58 ± 0,22 – 1 группа и 58,02 ± 1,08 кг – 2 группа), однако к концу учебного года его показатели во 2 группе снижаются и составляют 56,87 ± 0,63 кг.

Практически при одинаковых значениях веса (56,81 ± 0,53 и 56,85 ± 1,83 кг) в начале 4 курса у студенток 1 и 2 групп, к концу учебного года происходит его снижение в обеих группах до 55,34 ± 0,54 и 53,91 ± 1,21 кг, соответственно, которое более выражено во 2 группе.

Анализируя результаты изучения ОГК у студенток 1 курса, можно отметить незначительное ее увеличение у девушек 2 группы к концу учебного года (с 85,03 ± 0,68 до 85,45 ± 0,56 см). У студенток 1 группы изменения этого показателя менее выражено и составляет 85,40 ± 0,30 (в начале года) и 85,45 ± 0,45 (в конце года) см. Средние значения ОГК у студенток 2 курса также незначительно возрастают во 2 группе к концу учебного года (с 85,57 ± 0,95 до 86,86 ± 0,65 см), а в 1 группе они практически не изменяются (85,37 ± 0,30 – начало года и 85,45 ± 0,45 см – конец года).

Величина ОГК в начале и в конце 3 года обучения у студенток 1 группы незначительно ниже (85,70 ± 0,43 и 85,51 ± 0,23 см),

чем у студенток 2 группы (86,31 ± 0,79 и 86,56 ± 0,61 см). Эти различия не достоверны, и они сохраняются практически на одном уровне.

Изучая данные динамометрии, было выявлено, что на 1 курсе у студенток 1 группы ее значения для правой и левой кисти в начале учебного года были достоверно больше ($p < 0,01$), чем у девушек 2 группы (правая: 24,24 ± 0,30 кг – 1 группа, 22,33 ± 0,64 кг – 2 группа, левая: 22,40 ± 0,29 кг – 1 группа, 20,15 ± 0,54 кг – 2 группа). К концу учебного года характеристики динамометрии правой и левой кисти у студенток 1 и 2 групп возросли и практически не различаются в динамике наблюдения (правая -27,52 ± 0,2 и 27,20 ± 0,47 кг, левая – 24,82 ± 0,22 и 24,37 ± 0,40 кг, соответственно).

На 2 курсе обучения результаты динамометрии правой и левой кисти у студенток 1 и 2 группы увеличиваются от начала к концу учебного года (26,31 ± 0,15 и 26,08 ± 0,55 кг в начале года, 29,43 ± 0,14 и 29,17 ± 0,34 кг в конце года, соответственно). Характерно, что исходные значения динамометрии левой кисти в начале учебного года у студенток 2 группы были достоверно ниже ($p < 0,01$), чем у 1 группы (22,08 ± 0,53 – 2 группа и 24,31 ± 0,14 кг – 1 группа), но к концу учебного года они возросли и практически сравнялись в этих группах (26,46 ± 0,13 и 26,31 ± 0,26 кг, соответственно).

У студенток 3 курса (1 группа) характеристика динамометрии правой кисти в начале учебного года незначительно выше (26,58 ± 0,15 кг), чем у девушек 2 группы (25,63 ± 0,70 кг). Однако к концу года сила мышц в 1 группе растет (до 27,64 ± 0,23 кг), а во 2 группе практически не меняется (25,71 ± 0,47 кг, при $p < 0,01$). Характеристики динамометрии левой кисти и ее динамика у студенток 1 и 2 группы достоверно не различаются и находятся фактически на одном уровне.

На 4 курсе результаты динамометрии правой кисти незначительно увеличиваются у студенток 1 группы от начала к концу учебного года (26,08 ± 0,41 и 27,35 ± 1,20 кг, соответственно) и выравниваются с их значениями у 2 группы (27,20 ± 1,64 кг). Также наблюдается незначительное увеличение данных динамометрии левой кисти от начала к концу года (24,08 ± 0,39 и 25,37 ± 0,42 кг) у студенток 1 группы, при этом ее значения во 2 группе изначально ниже и не меняются к его концу (23,37 ± 1,29 и 23,61 ± 1,39 кг).

Выводы

1. Антропометрические характеристики физического развития студенток в течение учебного года не претерпевают существенных изменений. Это, вероятно, связано с тем, что рост и вес являются генетически детерминированными критериями оценки их физического развития и изменяются однотипно как в 1 , так и во 2 функциональной группе здоровья.

2. У студенток первого и второго курсов отмечается наибольший прирост в изменении характеристик функциональных показателей (динамометрия правой и левой кисти), что происходит, вероятно, в связи с более высокой интенсивностью тренировочных нагрузок на занятиях по физической культуре (2-разовые занятия в неделю на 1 и 2 курсах и одноразовые – на 3–4 годах обучения).

3. В динамике наблюдения получено, что изменения результатов обследования динамометрии правой и левой кисти у студенток первой и второй функциональных групп здоровья практически сравнялись благодаря эффективности их физического воспитания на кафедре физической культуры.

Список литературы

1. Дворкин Л.С. Физическое воспитание студентов: учеб. пособие/ Л.С. Дворкин, К.Д. Чермит, О.Ю. Давыдов; под общ. ред. Л.С. Дворкина. – Ростов н/Д: Феникс; Краснодар: Нерюнгри, 2008 – 700 с.

2. Епифанова М.Г. Мониторинг физического развития и физической подготовленности студенток НИ ИрГТУ / М.Г. Епифанова, Е.Н. Грицай, Е.А. Койпышева, М.М Колокольцев, В.Ю. Лебединский, Е.Н. Матросова, Л.Д. Рыбина . // под ред. проф. В.Ю. Лебединского. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 230 с.

3. Завьялов А.И., Лебединский В.Ю., Миндиашвили Д.Г., Шикота И.И. Совершенствование физического воспитания школьников: монография. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2007. – 180 с.

4. Изаак С.И. Мониторинг физического развития и физической подготовленности: теория и практика. – М.: Советский спорт, 2005. – 196 с.

5. Изаак С.И. Научно-технический проект: мониторинг физического развития и физической подготовленности детей, подростков и молодежи // Приоритеты и перспективы физической культуры и массового спорта в условиях индустриально-инновационного развития: сб. науч. ст. Междунар. науч. практ. конф. – Астана: Изд-во ТОО «Дэме», 2013. – С. 171–173.

6. Кобяков Ю.П. Физическая культура: основы здорового образа жизни: учебное пособие для вузов по специальности «Физическая культура»: рек. УМО вузов РФ / Ю.П. Кобяков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 252 с.

7. Коряпина Ю.В. К вопросу о когнитивном компоненте коммуникативной толерантности // Знание. Понимание. Умение. – 2011. – № 2. – С. 270–273.

8. Косолапов А.Б. Проблемы изучения, сохранения и развития здоровья студентов / А.Б. Косолапов, В.А. Лофицкая. – Владивосток: ДВГАЭУ, 2002. – 154 с.

9. Лебединский В.Ю. Физическое развитие и физическая подготовленность детей, подростков и молодежи: метод. рекомендации. – Иркутск: БИОФСС и Т, 2002. – 24 с.

10. Лебединский В.Ю., Колокольцев М.М., Маслов Е.С., Мельникова Н.С., Шпорин Э.Г. Мониторинг здоровья субъектов образовательных процессов в вузах. «Паспорт здоровья»: монография / Под общ.ред. д-ра мед. наук, проф. В.Ю. Лебединского. – Иркутск: изд-во ИрГТУ, 2008. – 268 с.

11. Лебединский В.Ю. Физическая культура и физическое воспитание студентов в техническом вузе: учебное пособие / под ред. проф. В.Ю. Лебединского, доц. Э.Г. Шпорина. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 302 с.

УДК 378.147

ЦЕННОСТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЛИНГВО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Заболотная С.Г.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет», Оренбург, e-mail: zabolotnaya56rus@yandex.ru

Интеграция в мировое образовательное пространство обязательным требованием, предъявляемым к выпускнику высшей медицинской школы, ставит свободное владение иностранным языком. Качественное формирование иноязычной компетенции возможно при организации дополнительной лингво-профессиональной подготовки будущих врачей. В статье рассматривается актуальность и перспективность использования ценностных технологий в рамках реализации данной цели. Особое внимание автор уделяет таким технологиям, как кейс-стади, информационно-коммуникационные технологии, направленные на совершенствование студентами коммуникативных навыков с опорой на ценностные принципы иноязычного общения. Сочетание на занятиях активных и интерактивных методов обучения позволяет не только активизировать учебно-познавательную деятельность студентов, но и развивать творческие и коммуникативные способности будущих врачей с одновременным развитием аксиологического потенциала личности.

Ключевые слова: ценностные технологии, лингво-профессиональное развитие, студент медицинского вуза, иноязычная компетенция, будущий врач, медицинский вуз

AXIOLOGICAL TECHNOLOGIES OF ADDITIONAL LINGUO-PROFESSIONAL EDUCATION OF MEDICAL STUDENTS

Zabolotnaya S.G.

Orenburg state medical university, Orenburg, e-mail: zabolotnaya56rus@yandex.ru

Integration into world educational space as an obligatory demand applicable towards the graduate of the higher medical school presents mastery of foreign language. Qualitative formation of foreign language competence is possible when organizing additional linguo-professional training of future doctors. In this article actuality and prospects of the use of axiological technologies within the framework of the given goal realization are considered. Special attention is paid by the author to such technologies as case-study, information and communications technologies directed to the improvement of communicative skills by medical students with the support of axiological principles of foreign language communication. Combination of active and interactive educational methods at the lessons of additional training allows not only to activate learning-cognitive activity of medical students but to develop creative and communicative abilities of future doctors with simultaneous development of axiological potential of a personality.

Keywords: axiological technologies, linguo-professional development, medical student, foreign language competence, future doctor, higher medical school

Современное медицинское образование, являясь гуманитарным по своей сути, перестает быть только профессиональным и превращается в элемент общей культуры общества. Стремление высшего медицинского образования к интеграции в мировое образовательное пространство, расширение академических, профессиональных и экономических границ свидетельствует о необходимости свободного владения иностранным языком (ИЯ) будущими специалистами в области медицины. Это придает особое значение необходимости формирования иноязычной компетенции, которая выступает в данном случае критерием уровня и качества подготовки выпускников медицинского вуза. Незнание ИЯ в настоящее время является ограничителем как для сотрудничества, так и конкуренции в профессиональной сфере.

В среде высшей медицинской школы намечается тенденция, согласно которой выпускник должен свободно владеть иностранным языком специальности. Данный факт подразумевает владение не только определенным набором базовых лексико-грамматических конструкций ИЯ, но и возможность свободного и активного их использования в социально-бытовой и профессиональных сферах. ИЯ представляет собой аксиологическую среду развития личности студента медицинского вуза, способствуя осознанию собственной индивидуальности. Система ценностных отношений будущих врачей определяет их познавательную мотивацию в иноязычной профессионально ориентированной деятельности. Анализ состояния проблемы настоятельно диктует внедрение в образовательный процесс медицинского вуза инновационных технологий не только раннего овладения профессией, но и лингвистического развития личности будущего специалиста в области медицины.

Одним из путей решения проблемы улучшения языковой подготовки студентов

медицинского вуза является организация дополнительного лингвистического образования, которое в рамках профессиональной подготовки будущих врачей призвано интенсифицировать их иноязычную подготовку. Целью данной подготовки является формирование у студентов иноязычной компетенции, позволяющей пользоваться ИЯ как средством познавательной деятельности, так и межкультурного общения.

Иноязычную компетенцию, в свою очередь, мы рассматриваем как интегративное системно-ценностное качество личности студента медицинского вуза, представляющее собой совокупность профессиональных и иноязычных знаний, умений и ценностных отношений, что позволяет ему управлять своей деятельностью от постановки цели, выбора способов ее реализации и достижения, а также оценки полученного результата [6]. Иноязычная компетенция подразумевает наличие определенного уровня владения техникой общения и тесно связана с когнитивным и эмоциональным развитием студента медицинского вуза, а также формированием ценностных ориентаций личности будущего врача. Совокупность ценностных ориентаций личности будущего специалиста в области медицины составляет аксиологический компонент лингво-професионального развития, включая систему ценностных ориентаций, жизненных установок, ценностного отношения жизни и здоровью человека [5].

Именно в процессе лингво-профессионального развития студентов медицинского вуза происходит присвоение профессиональных ценностей при формировании иноязычной компетенции, воспитание позитивного отношения к будущей профессии; формирование лингвистических и профессиональных практических умений и навыков [3].

Для достижения цели формирования иноязычной компетенции в рамках лингво-профессионального развития будущих врачей предстоит решить следующие задачи:

– сформировать у студентов медицинского вуза лингвистические умения и навыки, обеспечивающие иноязычную речевую деятельность;

– подготовить студента к участию в профессиональном и социо-бытовом общении;

– повысить общий культурный уровень студента медицинского вуза на основе совершенствования умений речевого общения [1].

Технологическую основу лингво-профессионального развития составляет интеграция тренажерных в сочетании с приемами гуманитарных (кейс-стади, деловая игра) и информационно-коммуникационных технологий (виртуальная клиника). Решение комплекса профессионально ориентированных ситуаций (истории болезней и описания различных клинических случаев и патологий) с выбором форм и способов действий, имитирующих медико-ориентированные функции в иноязычном аксиологическом пространстве, дает возможность студентам применить полученные знания на практике [2].

Сочетание использования активных методов обучения (АМО) позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность за счет повышения уровня учебной мотивации средствами максимально возможного приближения требований учебного процесса к индивидуальным возможностям, способностям и стремлениям студента. Сущность АМО состоит в том, чтобы обеспечить выполнение студентами тех учебно-профессиональных задач, в процессе решения которых они могут самостоятельно овладевать умениями и навыками, развивать творческие и коммуникативные способности, формировать собственный подход к решению возникающей проблемы.

Таким образом, АМО направлены на привлечение студентов к самостоятельной познавательной деятельности, развитию личностного интереса в решении познавательных задач и возможности применения знаний ИЯ на практике.

Интерактивные методы обучения (ИМО), в свою очередь, ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом при непосредственном доминировании активности студентов в процессе лингво-профессиональной подготовки.

Рассмотрим наиболее интересные, на наш взгляд, ИМО с точки зрения лингво-профессионального развития студентов медицинского вуза.

Чрезвычайно актуальным средством лингво-профессионального развития будущего врача является кейс-стади (от англ. «case» – случай, заболевание, история болезни и «study» – изучение, исследование), технология, основанная на обучении ИЯ путем решения конкретных задач как лингвистического, так и профессионального характера. Кейс-стади можно представить как сложную интегративную систему, куда входят различные способы познания: моделирование, системный анализ, проблемный метод, мыслительный эксперимент, игровые методы и др.

Кейс, таким образом, является одновременно и заданием, и источником информации для вариантов эффективных действий. Суть данной технологии заключается в обу-

чении студентов в условиях решения проблемных ситуаций. Каждому этапу реализации кейс-стади соответствует свой аспект и содержание аудиторной деятельности, соответственно. Этапы организации обучения студентов с использованием кейс-стади включают:

– подготовительный (подготовка кейса, приложения и возможных вопросов; знакомство студентов с его содержанием: определение сроков выполнения задания; определение технологической модели занятия; проведение консультаций);

– аналитический (распределение студентов по малым группам; организация работы студентов в подобных группах. Затем следует краткое изложение членами групп собранного информационного материала; распознавание и формулирование проблемы; осознание сущности, специфики проблемы и путей ее разрешения; определение связи между явлениями; осмысление объекта, процесса, явления с точки зрения наиболее эффективного использования в практической жизни; осознание и определение объекта, процесса или явления в системе ценностей; проведение прогностической диагностики, выяснение соответствия явления или процесса будущему; выработка рекомендаций для внедрения результатов исследования в жизнь; выработка программы достижения определенной цели);

– основной (проведение дискуссии – представление результатов анализа);

– итоговый (подведение итогов дискуссии и найденных решений);

– рефлексивный (оценка собственной деятельности, написание эссе).

При использовании кейс-стади студентам предлагается осмыслить реальную профилактическую или клиническую ситуацию, описание которой отражает какую-либо практическую проблему здравоохранения, актуализируя определенный комплекс медико-биологических, клинических и деонтологических знаний, а также знания ИЯ. Работа с использованием данной технологии заключается в том, чтобы научить студентов выявлять ключевые проблемы, анализировать информацию, выбирать альтернативные пути решения проблемы, оценивать их и формулировать программу действий, завершаясь оценкой предложенных алгоритмов действий и выбором лучшего в контексте поставленной проблемы средствами ИЯ. При работе над кейсом происходит смещение акцента обучения с овладения готовым знанием на его продуцирование при совместной творческой деятельности как студента, так и преподавателя. Работа проходит в эмоционально-творческой обстановке, способствуя тем самым формированию позитивной мотивации, наращиванию познавательной активности и интереса.

Результатом работы по данной технологии в рамках дополнительного лингвистического образования стало не только получение теоретических знаний, но и совершенствование практических умений и навыков владения иностранным языком будущей специальности.

Безусловными позитивными аспектами лингво-профессиональной подготовки с использованием кейс-стади стало развитие у студентов аналитических и коммуникативных умений, самостоятельного профессионального мышления, умения слушать собеседника, учитывать его точку зрения и аргументированно высказывать свою, т.е. находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы рассмотрения клинического случая.

В качестве кейса студентам предлагается осмыслить клиническую ситуацию, отражающую практическую проблему (влияние курения сигарет на сердечное заболевание с рядом отягчающих факторов; использование антибиотиков: за и против, а также многие другие) на ИЯ. Лингвистическое и профессиональное развитие студентов медицинского вуза с использованием кейса традиционно принимается будущими врачами с большим воодушевлением. В процессе занятия студенты демонстрируют свою заинтересованность, самостоятельность, мотивацию к осуществлению иноязычной деятельности при решении профессиональных проблем.

Необходимо отметить, что наибольшую активность в работе с кейсами студенты проявляют при использовании симуляторов и виртуальных фантомов.

В целом, можно отметить безусловное положительное влияние данной интерактивной технологии на лингво-профессиональное развитие будущих врачей.

Аксиологическая направленность данной технологии проявляется в ее проблемности, эвристичности и проектности.

Проблемность содействует преодолению отстраненности от образовательного пространства; эвристичность продуцирует субъективно новую информацию при организации творческой поисковой деятельности, позволяющей создавать оригинальные идеи и находить соответствующие решения, что, в свою очередь, активизирует процесс проектности [4].

Программа внедрения высокотехнологичной медицинской помощи, информатизация и интеграция в мировое обра-

зовательное, научное и профессионально ориентированное пространство актуализируют задачу использования на занятиях по дополнительной лингвистической подготовке современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В рамках лингво-профессионального развития студентов медицинского вуза на занятиях мы используем технологию «виртуальная клиника», ориентирующую студентов на подготовку к решению постоянно возникающих новых профессиональных задач, реализацию потребности в непрерывном саморазвитии и самопознании, развитие познавательных навыков и умений самостоятельно конструировать знания.

Создание профессионально обустроенной виртуальной образовательной среды (виртуальная клиника) подразумевает совокупность технических средств получения, переработки, передачи и хранения медико-биологической и клинической иноязычной информации при обязательном условии культурной, психолого-педагогической и социальной реализации информационных процессов в высшей медицинской школе.

Работа будущих врачей в виртуально-организованном образовательном иноязычном пространстве медицинского вуза «виртуальная клиника» направлена на развитие у студентов практических умений и навыков использования ИЯ как инструмента общения, осуществления лечебно-диагностических мероприятий, аналитического и проблемного мышления, творческих способностей при решении медико-биологических и клинических задач. Технологической поддержкой создания виртуального образовательного пространства (виртуальная клиника) служат интерактивные обучающие модули «Moodle», интерактивные практикумы (Second Life, виртуальный пациент и др.), клинические презентации с видео- и аудиоматериалами; непосредственное использование ресурсов Internet в виде специализированных медицинских сайтов, электронных библиотек существенно расширяет возможности самостоятельной работы студентов, способствуют осознанию ими роли в собственной образовательной деятельности, а также ориентации на профессиональную деятельность путем непосредственного включения в учебный процесс профессионально риентированных задач.

Действенным средством лингво-профессионального развития студентов медицинского вуза стало участие будущих врачей в научных онлайн-конференциях, позволяющих транслировать аудио- и видеоматериалы в режиме реального времени. Участие студентов в подобных конференциях по различным отраслям медицины (кардиохирургия, травматология, стоматология и др.) способствовало обеспечению связи теории с практикой, стимулируя познавательный и научный интерес участников за счет возможности работать с клиническим демонстрационным материалом на ИЯ, содействуя формированию информационной компетентности и иноязычной компетенции.

Одним из инструментов лингво-профессиональной подготовки студентов являются медицинские трансляции из действующих операционных, представляющие студентам медицинского вуза возможность наблюдать за ходом и течением операции в режиме реального времени, а затем участвовать в обсуждении результатов хирургического вмешательства.

Таким образом, работа в профессионально ориентированном виртуальном иноязычном пространстве способствует соединению теории с практикой путем привлечения студентов-медиков к профессионально ориентированной деятельности по оказанию медицинской помощи, направленной на сохранение здоровья и жизни людей.

Реализация лингво-профессионального развития осуществляется посредством активизации креативно-ценностного механизма: от репродуктивного к творческому, от простого к сложному, что позволяет выделить следующие критерии:

– мотивационно-ценностный,
– информационно-когнитивный,
– операционально-деятельностный;
– рефлексивно-эмоциональный.

Мотивационно-ценностный определяет характер мотивации, осознание личной значимости владения ИЯ для будущей профессиональной деятельности; стремление к целенаправленному овладению формами и способами реализации иноязычной компетенции в профессиональной деятельности, отражающей отношение к медицинской профессии как ценности.

Информационно-когнитивный предполагает наличие иноязычных знаний о сущности и содержании исследуемого процесса; степень ознакомления студентов с формами и способами лингво-профессиональной деятельности; степень информированности о профессионально значимых качествах специалиста в области медицины; степень сформированности и развития данных качеств.

Операционально-деятельностный характеризует наличие умений и навыков использовать иноязычные знания на практике; степень активности и самостоятельности

студентов в своей деятельности по лингво-профессиональному развитию.

Рефлексивно-эмоциональный отражает степень владения рефлексивными умениями и навыками самооценки и самоанализа деятельности, направленной на лингво-профессиональное развитие; степень удовлетворенности деятельностью и ее результатом.

Лингво-профессиональное развитие студентов предполагает создание иноязычной профессионально ориентированной аксиологически значимой среды для реализации личностно-развивающей функции высшего медицинского образования. Становление личности профессионала, специалиста в области медицины, в условиях глобализации невозможно без совершенствования его ценностной структуры в аксиологически значимой образовательной иноязычной среде. Ценностные технологии обеспечивают подготовку профессионалов новой формации, готовых находить нестандартные профессиональные и жизненные решения, обретающие уникальное и универсальное значение средствами ИЯ.

Таким образом, лингво-профессиональное развитие будущих врачей в рамках дополнительной лингвистической подготовки направлено на формирование иноязычной компетенции при реализации деятельности по сохранению жизни и здоровья людей с основой на активизацию ценностной сферы личности и развитие ее аксиологического потенциала.

Список литературы

1. Заболотная С.Г. Некоторые подходы по управлению формированием и развитием готовности студентов к иноязычной деятельности // Академический журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции». – 2011. – № 4 (1). – С. 25–29.

2. Заболотная С.Г. К вопросу о коммуникативной ценности симуляционных технологий в медицинском вузе // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 8. – С. 69–73.

3. Зеер Э.Ф. Психология профессионального развития. – М.: Академия, 2009. – 240 с.

4. Кирьякова А.В. Аксиология образования. Ориентация личности в мире ценностей. – М.: Дом педагогики, 2009. – 318 с.

5. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 1999. – 720 с.

6. Сахарова Н.С. Развитие академической мобильности студентов университета в контексте иноязычной компетенции // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 2 (121). – С. 318–321.

УДК 378.096

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНОЛОГИЯ»

Захарова А.А.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: anna_aleks_@mail.ru

В настоящее время проблема формирования компетентностей стала предметом обсуждения во всем мире. Особенно актуально эта проблема звучит сейчас в связи с реализацией ФГОС нового поколения. Цель данной статьи заключается в теоретическом обосновании и практическом подтверждении педагогических условий формирования у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» профессиональных компетенций на основе изучения опыта народных мастеров декоративно-прикладного искусства Республики Саха (Якутия). Одно из приоритетных направлений профессиональной подготовки есть воспитание профессиональной компетентности будущих бакалавров. Разработка технологии формирования профессиональных компетенций у будущих бакалавров является одной из актуальных проблем, которая стоит перед всей системой высшего образования. В работе детально рассмотрены педагогические условия формирования профессиональной компетентности.

Ключевые слова: стандарт, формирование, компетентностный подход, профессиональные компетенции, декоративно-прикладное искусство

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE FUTURE BACHELOR OF PEDAGOGICAL EDUCATION ON THE PROFILE OF «TECHNOLOGY»

Zakharova A.A.

FSAEI VPO «North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov», Yakutsk, e-mail: anna_aleks_@mail.ru

Currently, the problem of formation of competence was the subject of discussion throughout the world. This is especially significant this problem sounds now in connection with the implementation of a new generation of GEF. The purpose of this article is the theoretical basis and practical confirmation of pedagogical conditions of formation at the future of teacher education for bachelors profile «Technology» professional competence by studying the experience of national masters of arts and crafts of the Republic of Sakha (Yakutia). One of the priorities is education training of professional competence of the future bachelors. Development of technology of formation of professional competence of future bachelors is one of the urgent problems facing the whole system of higher education. The paper discussed in detail pedagogical conditions of formation of professional competence.

Keywords: standard, formation, competence approach, professional competence, arts and crafts

Сегодня проблема формирования компетентностей стала предметом обсуждения во всем мире. Особенно актуально эта проблема звучит сейчас в связи с реализацией ФГОС нового поколения. Модернизация Российского образования стала следствием необходимости осмысления специфики процесса обучения в условиях «экономики знаний» (И. Фрумин). Основными характеристиками экономики знаний являются следующие:

– обучение как «создание знаний» на основе исследовательского подхода вместо обучения на основе информации;

– обучение на основе анализа и обработки знаний вместо механического обучения;

– совместная деятельность педагога и учащегося по созданию системы знаний всего обучения, жестко направляемого учителем;

– своевременное и актуальное обучение вместо обучения «на всякий случай, вдруг понадобиться в будущем»;

– применение различных способов обучения вместо исключительно формального обучения;

– обучение по инициативе с учетом личностных смыслов и личностного опыта вместо обучения по указанию;

– организация непрерывного обучения вместо определения конца обучения определенным возрастным этапам [6].

На современном этапе развития общества выпускники вуза, обладающие компетентностью, профессиональной мобильностью, умением адаптироваться к быстро меняющимся условиям, с развитыми ключевыми и базовыми профессиональными компетенциями могут быть успешными в профессиональном плане. Воспитание профессиональной компетентности будущих бакалавров есть одно из приоритетных направлений вузовского образования. Это обусловлено тем, что сегодня современным школам необходим учитель, который владеет перспективными технологиями

обучения. Так, определение содержания, разработка технологии формирования профессиональных компетенций у будущих бакалавров является одной из актуальных и пока недостаточно разработанных проблем, стоящих перед всей системой высшего образования и, прежде всего, перед преподавателями вузов.

Существуют стандарты, которые призваны реализовать идею компетентностного подхода. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата [7]. Формирование компетенций у выпускников вуза обусловлено требованиями ФГОС ВПО, что предполагает необходимость дальнейшего развития теории и практики высшего профессионального образования, успешность которого существенным образом зависит от дидактических условий, в которых протекает процесс обучения студентов. Задача введения ФГОС определяет вектор не только образовательной, но и управленческой деятельности на всех уровнях: от федерального, регионального и муниципального до уровня внутришкольного управления. При этом эффект от правильного введения ФГОС всецело зависит от того, насколько управленческая, педагогическая и образовательная деятельность в каждом образовательном учреждении и каждого учителя будет продуманной, целенаправленной, технологически вооруженной и обеспеченной необходимыми ресурсами. Серьезный барьер на пути реализации задач по введению ФГОС-проблемы воспитания педагогическим сообществом изменений, отношения к необходимости переосмысления задач образовательной, педагогической и управленческой деятельности.

Именно набор компетенций, которые отражены в ФГОС ВПО и должны быть сформированы у выпускников, выступают инновацией результата высшего профессионального образования, а профессиональная компетентность является той интегративной характеристикой личности, которая обеспечивает готовность молодого специалиста к успешному осуществлению профессиональной деятельности, а также осознанному развитию в ней.

В настоящее время в литературе можно встретить достаточно большое количество определений понятия «компетенция». Некоторые авторы термин «компетенция» рассматривают как практически полезный потенциал сотрудника, который формируется в ходе обучения [4]. Терминологический словарь в области управления качеством высшего и среднего профессионального образования определяет компетенцию (competence) как способность человека реализовать на практике свои знания и умения, обобщенные способы действий, обеспечивающие продуктивное выполнение профессиональной деятельности [2].

Компетентностный подход базируется на двух основных понятиях: «компетенция» и «компетентность». Отметим, что единого подхода к трактовке указанных понятий до сих пор не существует. Мы разделяем точку зрения А.В. Хуторского, согласно которой компетенция включает «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним», а компетентность предполагает «владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности».

Многие ученые (В.И. Байденко, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской и др.) исследовали проблемы формирования профессиональной компетентности. В.И. Байденко считает, что компетенции представляют собой сочетание характеристик (относящихся к знанию и его применению, к позициям, навыкам и ответственностям), которые описывают уровень или степень, до которой то или иное лицо способно эти компетенции реализовать [1]. И.А. Зимняя дает следующее определение понятия «компетенция»: это некоторое внутреннее, потенциальное, сокрытое психологическое новообразование, представляющее собой знания, представления; программы (алгоритмы) действий, системы ценностей и отношений, которые затем проявляются в компетентности человека. Далее А.В. Хуторской рассматривает компетенцию как отчужденное, заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере.

Компетенции следует отличать от образовательных компетенций, т.е. от тех, которые моделируют деятельность ученика для его полноценной жизни в будущем. Например, до определенного возраста гражданин еще не может реализовать какую-либо компетенцию, но это не значит, что ее не следует у школьника формировать. В этом случае мы будем говорить об образовательной компетенции [9].

Многие исследователи считают, что компетентностный подход реализует деятель-

ностный характер образования, при котором учебный процесс ориентируется не на усвоение суммы знаний, а на способность человека применять имеющиеся знания, накапливая новые [3]. Профессиональная компетентность педагога – это совокупность психолого-педагогических и методических знаний, умений и навыков, которые связаны с технологией обучения, опытом применения в вузовской практике новых методов и форм обучения [8]. Таким образом, именно в процессе обучения у будущих бакалавров педагогического образования формируются профессиональные компетенции. Для решения проблемы формирования профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» требуется уточнить основное понятие – «профессиональные компетенции», выявить сущность, структуру и особенности этого феномена по отношению к учителю технологии современной общеобразовательной школы. Так, профессиональные учебные компетенции – способность будущего бакалавра реализовывать полученный комплекс знаний, умений, навыков, опыта в учебной и практической деятельности. Исходя из этого, под профессиональными компетенциями будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» мы понимаем общепрофессиональные, педагогические, культурно-просветительские и специальные компетенции. Будущий бакалавр, у которого сформированы данные компетенции, должен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности; владеть речевой профессиональной культурой; быть готовым применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени образовательного учреждения; быть способным ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии; владеть навыками разработки конструкторско-технологической документации и ее использования в профессиональной деятельности и т.д.

Современные стандарты школьного образования предъявляют высочайшие требования к подготовке педагогических кадров. Будущие бакалавры педагогического образования, помимо прекрасной теоретической подготовки, глубокого знания предмета, должны владеть широким набором практических навыков. Их спектр сравнительно широк (обширен): методические приемы представления учебного материала и проверки знаний учащихся; практические навыки построения эффективного общения; уверенное владение методикой организации и проведения научных и научно-методических исследований; использование в повседневной практике преподавания персонального компьютера, мультимедийных и Internet-технологий. Это лишь малая часть тех навыков, которыми должен владеть современный учитель. Данное обстоятельство делает жизненно необходимым внедрение практико-ориентированного подхода в систему подготовки будущих бакалавров педагогического образования. Переход к новым стандартам высшего профессионального образования кардинально изменил условия подготовки будущих бакалавров. Подготовка будущих бакалавров педагогического образования предполагает значительную насыщенность учебного процесса и более активную работу обучающихся с информационными потоками. Вместе с тем, время подготовки сократилось с пяти до четырех лет. В связи с этим требуется некоторая перестройка учебного процесса, сближающая теорию с практикой.

Исходя из вышесказанного, для обоснования теоретических основ формирования профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» мы должны определить их теоретическую и практическую готовность осуществлять профессиональную педагогическую деятельность, которая основана на совокупности освоенных знаний, умений и навыков проектной, технологической, научно-исследовательской, предпринимательской и педагогической деятельности и опыте их осуществления [5], что отражает сущность профессиональных компетенций ФГОС ВПО по профилю «Технология», видов профессиональной деятельности будущего бакалавра педагогического образования.

В частности, исходные данные нашего исследования по формированию профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» (на примере изучения опыта народных мастеров декоративно-прикладного искусства Республики Саха (Якутия)) дают основание предполагать, что их профессиональная компетентность будет сформирована, если:

– изучается и научно обосновывается система авторской технологии народных мастеров декоративно-прикладного искусства;

– определяется содержание и структура профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология»;

– разработаны критерии определения эффективности формирования профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология»;

– реализуется модель формирования профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология».

Реализация модели и апробирование основных положений гипотезы по формированию профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» осуществляется нами в учебно-воспитательном процессе на основе опытно-экспериментальной программы. Рассмотрим основное содержание, этапы, формы и методы, ожидаемые результаты реализации опытно-экспериментальной программы. Цель нашей программы заключается в теоретической и практической обоснованности педагогических условий формирования у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» профессиональных компетенций на основе изучения опыта народных мастеров Республики Саха (Якутия). Для достижения обозначенной цели исследования нами поставлены следующие задачи: проанализировать опыт работы народных мастеров декоративно-прикладного искусства; составить пособие по изготовлению изделий по технологии мастеров Республики Саха (Якутия) и апробировать их в процессе профессиональной подготовки будущих учителей технологии; обосновать результаты педагогического эксперимента по формированию профессиональных компетенций у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» на основе изучения опыта работы народных мастеров декоративно-прикладного искусства.

В частности, на первом этапе экспериментального исследования выявлен определенный интерес к опыту работы народных мастеров декоративно-прикладного искусства. Студенты пришли к осознанию того, что декоративно-прикладное искусство призвано украшать, облагораживать и преобразовывать предметный мир. Декоративно-прикладная деятельность дает им возможность применять самые разнообразные материалы и использовать их на практике как собственное творчество, которое имеет как материальную, так и художественно-эстетическую ценность. У них, как у будущих бакалавров педагогического образования, проявляется более интерес к истории и культуре своего народа. Например, занимаясь в творческой мастерской народного мастера Августины Николаевны Филипповой, студенты овладели следующими основами компетенций: способностью реализовать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях; способностью ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии; владением навыками разработки конструкторско-технологической документации и ее использования в профессиональной деятельности; способностью реализовать эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что в процессе изучения опыта работы народных мастеров декоративно-прикладного искусства Республики Саха (Якутия) у будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Технология» успешно формируются профессиональные компетенции, как приоритетное качество педагога согласно требованиям ФГОС ВПО.

Список литературы

1. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – С. 12.

2. Введенский В.Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 51–55.

3. Ершова Н.В., Слепцова С.Д. Компетентностный подход в образовательном процессе: технология современного урока: материалы межрегиональной заочной научно-практической конференции – Якутск: Изд-во ИГО и ПК имени С.Н. Донского, 2013. – 12 с.

4. Иванов Д.А., Митрофанов К.Г., Соколова О.В. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. Учебно-методическое пособие. – М.: АПКиППРО, 2005. – 101 с.

5. Казаков А.В. Формирование профессиональных компетенций будущих учителей технологии средствами народных ремесел: дис…канд. пед. наук. – Чебоксары: 2011. – С. 16.

6. Охотина К.М. Формирование компетентностей субъектов образовательной среды в условиях реализации ФГОС: учебно-методический комплект стажировочной площадки ИРО и ПК им. С.Н. Донского-II./АОУ РС(Я) ДПО «Ин-т развития образования и повышения квалификации имени С.Н. Донского-II»; [авт.-сост.: К.М. Охотина]. – Якутск: Изд-во ИРО и ПК им. С.Н. Донского-II, 2013. – 80 с.

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 788.

8. Тутолмин А.В. Формирование профессионально-творческой компетентности студента-педагога: методика и анализ эксперимента / А.В. Тутолмин. – Глазов: Глазов. Гос. пед. ин-т, 2006. – 252 с.

9. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm (дата обращения 25.11.2015).

УДК 81'25; 81:372.881

СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ ПРЕДПЕРЕВОДЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕКСТА

Кононов Д.А.

ГОУ ВПО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», Омск, e-mail: kafedra110a@yandex.ru

В ходе исследования были охарактеризованы основные особенности формирования и применения компетентностного подхода в преподавании переводческих дисциплин в целом и предпереводческого анализа текста в частности, были сформулированы практические требования к реализации компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста. На основании указанных особенностей и требований были сделаны выводы о недостаточной проработке методик преподавания дисциплины в рамках компетентностного подхода в настоящее время, а также о необходимости адаптации существующей теоретической базы по дисциплине к требованиям компетентностного подхода и необходимости разработки дополнительных учебных пособий, которые позволили бы преподавать предпереводческий анализ текста в соответствии с современными образовательными парадигмами, свободными от влияния традиционного подхода. Были предложены практические методы решения основных практических проблем, возникающих в ходе применения компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста, что позволило выработать стратегии реализации компетентностного подхода в преподавании дисциплины.

Ключевые слова: компетентностный подход, предпереводческий анализ текста, перевод, стилистика текста

STRATEGIES OF COMPETENCE APPROACH IMPLEMENTATION IN THE SPHERE OF PRE-TRANSLATION TEXT ANALYSIS

Kononov D.A.

State Educational Institution of Higher Professional Training «Omsk State University named after F.M. Dostoyevsky», Omsk, e-mail: kafedra110a@yandex.ru

In the present research, the main features of development and use of competence approach were revealed in the sphere of translation in general and pre-translation text analysis in particular. Practical requirements for the use of competence approach in pre-translation text analysis were established. The aforementioned features made it possible to make a conclusion that in present the methods of pre-translation text analysis teaching are not sufficiently developed. In addition, the existing theoretical basis of this subject must be adapted to meet the requirements of competence approach with the development of additional textbooks which could make modern approach of pre-translation text analysis free from the influence of traditional approach. Practical methods were introduced to solve the main practical problems arising in pre-translation text analysis teaching, which allowed to develop strategies of competence approach implementation in the sphere of pre-translation text analysis.

Keywords: competence approach, pre-translation text analysis, translation, text stylistics

Идея компетентностно-ориентированного образования на сегодняшний день рассматривается как один из наиболее адекватных ответов системы образования на новый социальный заказ.

Специалисты в сфере гуманитарного образования также столкнулись с вызовом, связанным с необходимостью адаптации существовавших ранее характеристик и качеств в соответствии с новыми требованиями. Отдельного рассмотрения в этой связи заслуживают изменения, затронувшие языковые и переводческие дисциплины.

Объектом настоящего исследования стала реализация компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста, а предметом исследования – эффективные стратегии применения компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста, позволяющие в полной мере реализовать теоретическую и практическую значимость дисциплины в рамках курса письменного перевода в целом. Мы поставили цель выработать наиболее эффективные практические стратегии обучения предпереводческому анализу текста, которые полностью отвечали бы существующим компетенциям.

Данная цель была достигнута посредством выполнения следующих задач:

1. Выявить наиболее значимые аспекты дисциплины с точки зрения компетентностного подхода.
2. Определить основные сложности и вызовы, возникающие перед преподавателями и студентами при работе с этими аспектами.
3. Предложить оптимальные стратегии работы с наиболее значимыми аспектами предпереводческого анализа текста, позволяющими эффективно преодолевать выявленные сложности.

К настоящему моменту, предпереводческий анализ текста преподается в ОмГУ им. Ф.М. Достоевского на протяжении трех лет. В течение всего этого срока посредством

типологического анализа и включенного наблюдения были выявлены следующие проблемы практического характера, которые возникают при использовании компетентностного подхода в преподавании дисциплины.

Реалии нынешней системы переводческого образования таковы, что учащиеся, в большинстве своем, приступают в IV семестре к изучению стилистических особенностей текста (как на русском, так и на иностранных языках), будучи совершенно неподготовленными к этому ни с практической, ни даже с теоретической точки зрения. Краткий курс функциональной стилистики русского языка, который учащиеся проходят в течение I семестра обучения, совершенно не достаточен даже для того, чтобы подготовить сколько-нибудь основательную теоретическую базу для подобного рода обучения. Что же касается функциональной стилистики английского (либо иного иностранного) языка, то учащиеся приступают к знакомству с ней лишь в V семестре, то есть по окончании курса предпереводческого анализа текста. Считаем важным отметить, что это лишь первая, но далеко не единственная проблема, вызванная текущим положением предпереводческого анализа текста в системе переводческих дисциплин. Кроме этого, данная проблема не может быть решена в рамках классической парадигмы образования путем предоставления данного материала для самостоятельного изучения учащимися вне аудиторных занятий. К сожалению, опыт показывает, что и без того крайне низкая мотивация к самостоятельному изучению материала становится поистине непреодолимым препятствием в том случае, когда она усугубляется объективной сложностью материала, а также отсутствием источников, в которых этот материал был бы подан в доступной для учащихся форме.

В настоящее время существует лишь один учебник по предпереводческому анализу текста, который и указан в качестве основного в рабочей программе дисциплины. Это учебное пособие по немецкому языку для студентов «Предпереводческий анализ текста» М.П. Брандес и В.И. Провоторова [2]. Нисколько не умаляя достоинств данного учебного пособия, в особенности тщательного и подробного анализа стилистических особенностей текстов на немецком языке, нельзя, тем не менее, не признать, что информация в данном учебнике подается в достаточно сложном для среднестатистического учащегося виде, не говоря уже о том, что практические аспекты дисциплины, рассмотренные в пособии на базе немецкого языка, вряд ли в полной мере применимы к предпереводческому анализу английских, французских и испанских текстов.

Одним из методов решения данной проблемы является внедрение в учебный процесс тактики живого диалога преподавателя с учащимися, опорными пунктами которого являются вопросы, требующие максимально лаконичного и точного ответа. Рассмотрим этот метод более подробно на конкретном примере. Один из текстов, с которого нами предлагается начинать знакомство учащихся с дисциплиной, – отрывок из первой главы повести Артура Конан Дойля «Этюд в багровых тонах». Преподаватель осуществляет полный устный анализ данного текста при содействии учащихся, активно вовлекая их в обсуждение уже на первом этапе анализа. Ссылка на источник текста намеренно приведена в конце текста и доводится до сведения учащихся. Таким образом, при знакомстве с предложенным текстом учащиеся исходят из презумпции о принадлежности текста к художественному функциональному стилю, и первый из вопросов, который ставится перед ними преподавателем, звучит следующим образом: «Как вы можете доказать, что данный текст относится к художественному функциональному стилю?».

Этим и последующими вопросами инициируется работа учащихся, направленная не на усвоение не ими и не для них структурированного материала («традиционный», неэффективный путь), а на поиск и самостоятельное структурирование материала, то есть на процессы, продиктованные конкретно сформированным запросом: необходимостью найти доказательства стилистической принадлежности текста.

Частными случаями проблемы определения функционально-стилистической принадлежности анализируемого текста являются трудности с классификацией (а иногда – и с выявлением) средств оформления эстетической информации в тексте. Выше мы уже описывали системную ошибку в положении дисциплины в курсе перевода, являющуюся причиной, в том числе, и трудностей такого рода. Однако в данной ситуации влияние оказывают и иные, вне-стилистические факторы, приняв во внимание которые, мы можем выделить две основные проблемы, возникающие у учащихся:

1. Учащиеся не знают и не умеют находить средства оформления эстетической информации в тексте.

2. Учащиеся не умеют классифицировать найденные в тексте средства оформления эстетической информации.

Важно отметить, что эти две проблемы могут иметь место независимо друг от друга в случае каждого конкретного учащегося, а могут и дополнять друг друга. Рассмотрим данную ситуацию на примере из текста: I was dispatched, accordingly, in the troopship «Orontes», and landed a month later on Portsmouth jetty, with my health irretrievably ruined, but with permission from a paternal government to spend the next nine months in attempting to improve it. В случае первой проблемы, учащиеся вовсе не идентифицируют словосочетание «a paternal government» как средство оформления эстетической информации в тексте. В случае второй проблемы, учащиеся идентифицируют словосочетание «a paternal government» как средство оформления эстетической информации в тексте, однако либо затрудняются с классификацией, либо классифицируют слово «paternal» как эпитет. Только применение дефиниционного анализа в сочетании с анализом контекстного окружения данного предложения в целом позволяет прийти к правильному выводу о том, что словосочетание «a paternal government», в действительности, представляет собой яркий пример иронии. Это, разумеется, влияет и на требования к переводу данного словосочетания: доктор Ватсон, искалеченный в ходе Афганской войны, не получивший от государства ни наград, ни повышения, в отличие от своих однополчан, имеет все основания отозваться о британском правительстве как о «по-отечески заботливом», что и является, в данном случае, одним из приемлемых вариантов перевода.

Из приведенного выше примера можно сделать следующий вывод: трудности с выявлением и классификацией средств оформления эстетической информации в тексте должны оперативно корректироваться преподавателем на начальных этапах путем активного внедрения дефиниционного анализа, а также побуждения учащихся к рассмотрению широкого контекста анализируемых текстовых единиц. Согласно формулировке компетенции, указанной в рабочей программе дисциплины, выпускник обязан знать особенности языковых средств, используемых в текстах для достижения определенных коммуникативных задач, а в разделе, посвященном умениям выпускника, особое внимание уделяется прагматике текста. Несмотря на кажущуюся простоту, вопрос прагматики текста нередко является серьезной проблемой как с точки зрения учащихся, так и с точки зрения преподавателя. Чем же обусловлено возникновение этой проблемы?

Парадигма сугубой антропоцентричности перевода как процесса и как результата делает прагматическую составляющую предпереводческого анализа текста важным и неотъемлемым его элементом. Однако «традиционная», академическая прагматика текста зачастую рассматривает текстовые единицы в границах, определенных авторами этих единиц. Например, в рамках таких дисциплин, как «Аналитическое чтение» или «Реферирование и аннотирование» тексты рассматриваются целиком (рассказ, статья и т.п.), в то время как специфика предпереводческого анализа текста не позволяет рассматривать тексты объемом более 1000 слов. В результате происходит сужение рамок определения прагматики текста, причем эти рамки задаются уже не автором текста, а преподавателем, предлагающим учащимся то или иное текстовое извлечение для анализа. Таким образом, простой и конкретно сформулированный вопрос «Для чего написан данный текст?» нередко вызывает серьезные сложности у учащихся, так как ответ на такой вопрос несоизмеримо сложнее, когда речь идет не о законченном произведении во всей его полноте, а о фрагменте произведения.

Метод решения данной проблемы можно продемонстрировать на примере отрывка из рассказа Джеймса Джойса «Земля». Оптимальной последовательностью действий при определении прагматической составляющей данного текста и коммуникативного намерения его автора можно считать анализ содержания текста с последующим обращением к жанрово-стилистическим функциям художественного текста. Вначале учащиеся в свободной форме излагают содержание текста, а затем комментируют его в контексте реализации эстетической функции, поскольку принадлежность анализируемого фрагмента к художественному стилю уже была доказана ими на первом этапе предпереводческого анализа. В процессе этого комментирования полезными будут указания преподавателя на коммуникативное намерение автора, например: «Зачем автору сообщать нам о социальном статусе Марии?», «Зачем автору сообщать нам об отношениях Марии с прачками?», «Считает ли автор Марию счастливым человеком?» и т.д. Таким образом, учащиеся самостоятельно приходят к выводу о том, что основным коммуникативным намерением автора в контексте реализации эстетической функции художественного текста является знакомство читателя с главным героем произведения и, что важнее, демонстрация персонажа, совершенно несчастного и влачащего поистине жалкое существование,

несмотря на кажущееся благополучие, в особенности, на эмоциональном уровне.

Наконец, последней существенной проблемой в реализации компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста, рассмотренной в данной работе, является требование к знанию учащимися экстралингвистических особенностей функциональных стилей изучаемого языка. В первую очередь, важно отметить, что эта составляющая компетенции, при всей лаконичности формулировки, должна трактоваться максимально широко, поскольку предпереводческий анализ текста немыслим без лингвокультурологической составляющей, которая и концентрируется на экстралингвистических элементах. Более того, зачастую эта составляющая является наиболее объемной и трудоемкой частью работы учащихся, которая требует наибольших временных затрат как во время аудиторных занятий, так и при самостоятельной работе и выполнении домашних заданий.

Основная проблема, возникающая во время работы над лингвокультурологическим анализом текста, состоит, разумеется, не в недостатках навыков использования поисковых ресурсов современными учащимися. Проблема состоит не в недостатке, а во вредном избытке информации в совокупности с недостатком знаний, необходимых для «фильтрации» найденных сведений, умения концентрировать внимание на информации, релевантной для того или иного контекста.

Помимо этого, в качестве эффективного метода лингвокультурологического анализа можно порекомендовать сопоставительно-функциональный метод, направленный на выявление различий между двумя сравниваемыми языками и определение различий на уровне функционирования лингвокультурологических единиц. Например, в тексте присутствует фразеологическая единица «as free as air». Дефиниционный анализ в данном случае полезен, но недостаточен ввиду специфики функционирования фразеологических единиц как в английском, так и в русском языке. Так, опираясь только лишь на дефиниционный анализ, учащиеся способны предложить исключительно буквальный перевод данного фразеологизма: «свободен как воздух», что является некорректным. Подключение сопоставительно-функционального метода позволяет вычленить главное значение английской фразеологической единицы в целом, а затем найти в русском языке фразеологическую единицу с максимально схожим функционалом. В итоге, учащиеся приходят к верным вариантам перевода: «свободен как ветер» или «свободен как птица».

Реализация компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста ставит перед преподавателем и учащимися задачи, которые зачастую не могут быть в полной мере решены в рамках «традиционного» подхода. Это позволяет сделать вывод о необходимости формирования новых стратегий, которые позволили бы адаптировать зарекомендовавшие себя методы, давно известные в переводоведении, а также, возможно, создать новые методы на стыке существующих.

Пример создания простого алгоритма для предпереводческого анализа прецедентной реалии

Наиболее простой и эффективной стратегией адаптации предпереводческого анализа текста для использования в рамках компетентностного подхода представляется стратегия членения анализируемого текста. Эта стратегия состоит в том, что, во-первых, преподаватель имеет право разбивать анализируемые тексты на фрагменты, более наглядные / удобные для анализа учащимися; во-вторых, сами учащиеся в процессе работы над объемными текстами имеют право членить их на фрагменты, выполняя этап определения коммуникативной цели и определения состава и плотности информации для каждого фрагмента в отдельности. После этого учащиеся обрабатывают полученные данные уже в рамках единого текста, чьи границы определены самим автором, и на основании такой обработки делают общие выводы о коммуникативной цели и плотности информации.

При реализации компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста использование исключительно дефиниционного анализа не только недостаточно, но и чревато появлением серьезных переводческих ошибок. Действительно, «традиционный» подход предлагает различные классификации переводческих трудностей, для предпереводческого анализа которых используется изолированно тот или иной тип анализа (дефиниционный, количественный и т.д.), в зависимости от типа переводческой трудности. Компетентностный подход формулирует запросы, в соответствии с которыми такой способ является довольно узким. В соответствии с этим представляется целесообразным предложить стратегию комплексного анализа, при которой учащиеся используют не только дефиниционный или количественный анализ изолированно друг от друга, но эффективно комбинируют их, также принимая во внимание сопоставительно-функциональный метод, а также информацию экстралингвистического характера.

Главной и наиболее эффективной стратегией реализации компетентностного подхода в преподавании предпереводческого анализа текста представляется стратегия формирования простых алгоритмов. Компетентностный подход направлен, в первую очередь, на формирование у учащихся навыков практического характера, знаний и умений, которые позволили бы им решать практические задачи быстро и с минимальными затратами времени. Последнее особенно актуально в переводе: нет нужды пояснять, насколько вопрос времени работы актуален в повседневной переводческой деятельности. Стратегия формирования простых алгоритмов позволяет как преподавателю, так и учащимся самостоятельно создавать простые рабочие схемы, которые регулируют действия переводчика при столкновении с той или иной переводческой трудностью. Приведем несколько примеров.

В отрывке из рассказа Джеймса Джойса «Земля» присутствует прецедентное явление «the Pillar». Если охарактеризовать это явление более точно, «the Pillar» является прецедентной реалией, то есть элементом лингвокультуры, релевантным для ее носителей и потому не требующим дополнительных пояснений при упоминании. Проблема прецедентных реалий (как и прочих прецедентных явлений) состоит в том, что они зачастую представляют сложность для перевода в том случае, когда реалия присутствует в лингвокультуре языка оригинала и отсутствует в лингвокультуре языка перевода.

В соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке, анализ прецедентной реалии «the Pillar» состоит из следующих этапов:

1. Сбор информации о том, что «the Pillar» называется памятная колонна в центре Дублина, памятник английскому адмиралу Горацио Нельсону, возведенный в 1809 году.

2. В лингвокультуре русского языка эта реалия отсутствует.

3. Пословный перевод «столп», «башня» (здесь используется дефиниционный анализ) является неприемлемым, так как его явно недостаточно для передачи реалии в переводе.

4. Описательный перевод с использованием экстралингвистической информации позволяет в данном случае перевести «the Pillar» как «колонна Нельсона» или «памятник Нельсону».

Выработанные в ходе данного исследования стратегии являются лишь первым шагом в направлении полной и детальной адаптации методов преподавания дисциплины к требованиям компетентностного подхода. Данная проблема существенно шире, чем те ее отдельные аспекты, которые были рассмотрены в настоящей работе, и, безусловно, требует дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Алексеева И.С. Профессиональный тренинг переводчика. Учебное пособие по устному и письменному переводу для переводчиков и преподавателей – СПб.: Союз, 2004. – 288 с.

2. Брандес М.П., Провоторов В.И. Предпереводческий анализ текста : учебное пособие по немецкому языку для студентов вузов, обучающихся по специальности «Лингвистика и межкультурная коммуникация» / – 5-е изд. – М.: КДУ, 2011. – 240 с.

3. Комиссаров В.Н. Общая теория перевода. Проблемы переводоведения в освещении зарубежных ученых – М.: ЧеРо, 1999. – 134 с.

4. Латышев Л.К. Как готовить переводчиков? // Тетради переводчика. – 1999. – № 24. – С. 73–84.

5. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация – М.: Когито-Центр, 2002. – 396 с.

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ РАБОТАТЬ В КОМАНДЕ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ)

Малышева А.Д.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: anyu80@mail.ru

В настоящее время в связи с изменением требований рынка труда и появлением новой парадигмы образования, а также переходом на компетентностный подход появилась необходимость пересмотра требований к профессиональной подготовке студентов вузов. Выпускники должны обладать не только знаниями и умениями в определенной сфере, как в прежней системе образования, но и определенными компетенциями для будущей профессиональной деятельности. Рыночный характер работы подразумевает конкурентоспособность, гибкость, умение адаптироваться в постоянно меняющемся мире. Большое значение приобретает умение работать в команде, как один из способов работы в современных компаниях. Студенты неязыковых специальностей сталкиваются с большими трудностями при командной работе в силу своего характера и типа личности. Будучи по природе интровертами, они с трудом выражают свое мнение, вступают в дискуссии и обсуждение различных ситуаций. Для командной работы все эти качества представляются необходимыми, в связи с чем необходимо формировать эти умения во время обучения в университете. В данной работе проведен анализ особенностей командной работы студентов неязыковых специальностей, изучены личные качества и умения, необходимые для развития способности работать в команде, применяемые на занятиях по иностранному языку. Исследованы проблемы при изучении иностранного языка студентами неязыковых профилей, предложены способы их решения.

Ключевые слова: команда, командная работа, иностранный язык, компетенция, личные качества, психология, умения, коммуникация

TEAMWORK SKILLS DEVELOPMENT FOR STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES (AT AN EXAMPLE OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING)

Malysheva A.D.

North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: anyu80@mail.ru

Nowadays with new challenges in business communications and new competence-based standards in education universities should review their training programs and teaching techniques. Due to these changes along with professional skills graduates need different competences to apply their knowledge in their future professional and social life. Market relations mean competitiveness, flexibility, ability to adapt to the constantly changing world. Teamwork skill assumes ever greater importance as a part of working life in modern companies. Students of non-linguistic specialties face many problems in team working due to their psychological characteristics and features, they hardly express their own opinions, take part in discussions. Such skills are of great importance in team working, so it is necessary to develop them at the university. The article investigates problems in learning foreign languages for students of technical specialties, analyzes personal skills that are necessary for teamwork, techniques and methods applied in foreign language studies.

Keywords: team, teamwork, foreign language, competence, personal skills, psychology, abilities, communication

Изменение социально-экономической ситуации и развитие рыночных отношений привело в настоящее время к изменению требований работодателей к сотрудникам. Главной задачей профессиональных учебных заведений на данный момент является подготовка эффективных, конкурентоспособных работников, умеющих работать в команде и обладающих умением быстро приспосабливаться к изменениям рынка труда и требованиям общества и работодателей. В связи с чем крайне актуальным на данный момент является вопрос обеспечения выпускников необходимой подготовкой. Выпускники должны реализовать себя как специалисты в определенной области, уметь применять на практике всю совокупность знаний и компетенций, полученных в вузе. В отличие от выпускников прошлых лет, нынешние выпускники должны владеть не только знаниями, умениями, навыками в конкретной сфере, но целым спектром компетенций, необходимым для решения самых разных профессиональных и социальных задач. В эпоху постоянных изменений и нестабильности, динамичности рабочего процесса и постоянно меняющихся условий работы командная работа является одним из способов преодоления трудностей и непрерывности рабочего процесса на предприятии. Современным организациям нужны сотрудники, которые качественно выполняют работу в условиях организационных изменений, помогают это делать остальным, создают атмосферу сотрудничества [1]. С переходом на европейскую систему образования возникли новые требования, более при-

ближенные к современным европейским нормам и стандартам европейских компаний, у которых умение работать в команде является решающим фактором при приеме на работу.

Таким образом, умение работать в команде является одним из основных критериев отбора персонала для многих современных компаний. Зная эту особенность, сейчас большинство людей, устраивающихся на работу, указывают это качество в своем резюме. При этом, согласно психологическим типам личности, не все являются командными игроками, некоторым людям легче работать в одиночку.

Цель исследования заключается в определении трудностей, возникающих при командной работе у студентов неязыковых специальностей и выявлении факторов, способствующих формированию необходимых умений. В статье проведен анализ особенностей командной работы студентов неязыковых специальностей, рассмотрены личные качества и умения, необходимые для развития способности работать в команде.

Материалы и методы исследования

Материал статьи получен в ходе анализа особенностей формирования командных способностей у студентов неязыковых специальностей. Использованы методы теоретического и эмпирического анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Прежде чем рассмотреть особенности формирования командных способностей у студентов неязыковых специальностей, обратимся к понятию «команда». Это понятие, возникшее в США и странах Европы, используется для определения группы людей, работающих на достижение одной общей цели, где у каждого участника своя определенная роль и функция, и от качества работы каждого зависит конечный результат. Данное понятие следует отличать от понятия – «коллектив». Проведенный анализ выявил отличия в указанных понятиях, которые можно сформулировать следующим образом: «коллектив» – абсолютно все сотрудники компании, «команда» – определенная группа людей, работающих над одним проектом, задачей, имеющих одну общую конкретную цель, она может быть временной, либо постоянной. Командная работа пришла в нашу страну вместе с переходом на рыночный тип отношений и развитием коммерческих предприятий и компаний. В этих условиях стало разрабатываться множество различных проектов, затрагивающих самые разные отрасли экономики.

Командная форма работы включает такие виды деятельности, как проекты, семинары, дискуссии, разработка продукта или рекламной кампании. Это вид деятельности, принятый в коммерческой среде, стиль работы корпораций, банков, коммерческих предприятий и т.д. [1]. В связи с тем что сейчас происходит бурное развитие коммерческой и корпоративной среды, появляется потребность в специалистах, умеющих эффективно работать в команде, ради достижения общей цели.

Для успешной работы в команде студентам необходимо умение активно взаимодействовать на интеллектуальном и эмоциональном уровнях. Необходимо развивать такие качества, как умение выражать свое мнение и свои мысли, открыто выражать свои чувства, избегать конфликтной ситуации; внимательно слушать собеседника, открыто задавать вопросы, выяснять непонятные вопросы, понимание настроения других участников команды, в том числе и невербальные выражения эмоций, поднимать вопрос о проблемной ситуации, если назревает конфликт в процессе обсуждения или работы, активно участвовать в работе команды и поощрять других участников, к тому же [3]. Практика показывает, что студентам неязыковых специальностей гораздо сложнее соответствовать всем этим требованиям. В силу своих психологических и личностных особенностей, в отличие от студентов гуманитарных направлений, таким студентам сложнее сформулировать и выразить свои мысли устно, им легче это сделать в письменном виде, они с трудом вступают в дискуссии, редко выражают свое мнение и предлагают свои идеи. Согласно психологической классификации К. Юнга их можно отнести к интровертам. Это значит, они менее эмоциональны, однако, обладают такими достоинствами, как неконфликтность, умение выслушать собеседника, хорошо разбираются в людях, умеют отличать главное от второстепенного [3]. Все эти факторы являются качествами, необходимыми для успешного сотрудничества в команде, и нередко именно интроверты могут стать лидерами в команде.

Психологическая или эмоциональная составляющая является основным фактором успешности работы в команде, только открытое общение, когда участники команды делятся своими мыслями, идеями и чувствами, способно привести к эффективной работе и отличному результату. Напротив, скрытность, невысказанные вопросы и предположения крайне плохо влияют на продуктивность и эффективность работы команды [6]. Таким образом, в первую оче-

редь, у студентов должна быть мотивация к общению. Для того, чтобы процесс работы в команде проходил эффективно, необходим здоровый микроклимат в группе, сплоченность участников. В этой связи следует отметить, что для формирования сплоченности в команде важны такие умения, как откровенность, когда участники команды стараются узнать друг друга, особенно тех, кто имеет отличное от них мнение и взгляд на вещи [4]. Студенты должны быть готовы и открыты к восприятию других мнений, уметь общаться с разными типами людей, прислушиваться к другим и уважать их мнение, находить компромисс между необходимостью сотрудничать с другими и выражать свое личное мнение, спокойно выслушивать критику. Согласно данным психологических исследований, успешному сотрудничеству способствуют такие свойства личности, как доверие и открытость, когда участники команды достаточно доверяют друг другу, чтобы делиться друг с другом своими мыслями. Чувство взаимного доверия только улучшает способность участников к открытости и честности. Учебный процесс в университете сам по себе предполагает открытое общение, сотрудничество, необходимость общения с разными людьми, у которых особенные черты характера, темперамента, манеры и стиля поведения, на занятиях присутствуют различные ситуации, приближенные к бытовой реальности, или имитирующие будущую профессиональную деятельность, возникают учебные или неучебные ситуации, которые необходимо решать соответствующим способом. Таким образом, создается среда для развития коммуникативных способностей. Однако, на практике у студентов возникает немало трудностей при выполнении коммуникативных заданий, в связи с чем нами предлагается разделить подготовку к командным заданиям на несколько этапов. Целесообразно начинать выполнение командных заданий с подготовительной работы. А именно, если на занятиях в будущем подразумевается выполнение каких-либо командных проектов и заданий, то преподавателю необходимо начинать готовить студентов с первых занятий. Для этого необходимо, в первую очередь, установить микроклимат в группе, «преподаватель-группа», «студент-студент». То есть обычная схема «преподаватель-группа» не подойдет, для повышения мотивации и установления дружественных отношений преподавателю необходимо изучить личность каждого студента, найти подход к каждому, общаться с учетом индивидуальных психологических особенностей каждого. На результат подготовки влияет также и количество студентов в учебной группе. Так, если группа большая, следует ее поделить на небольшие подгруппы не больше 10 человек. Бесспорно, на это требуется дополнительное время, использование специальных методик для формирования командной компетенции, психологические тесты. Преподавателю необходимо с самого начала установить дружелюбный климат, атмосферу сотрудничества и взаимопомощи, доверия друг к другу, с помощью специальных заданий и упражнений узнать личные качества каждого студента в группе, постараться выявить определенные качества, необходимые для командной работы. После подготовки группы студентам следует дать пробное задание с целью проверки готовности группы к успешному сотрудничеству. И лишь затем давать задания на командное выполнение.

Вышесказанное можно изложить в виде следующих этапов:

1. Игры, задания на знакомство всех участников, преодоление скованности, стеснения.
2. Выявление личностных качеств участников для будущего распределения ролей в команде, психологическое тестирование или анкетирование.
3. Задания «на привыкание» друг к другу, небольшие по количеству человек и занимающие не слишком много времени.
4. Пробные командные задания, с распределением ролей, функций, задач и обязательным контролем со стороны преподавателя, оцениванием конечного результата.
5. Командные задания на самостоятельную работу, без непосредственного участия и контроля со стороны преподавателя в процессе, преподаватель включается на финальном этапе для оценивания результата.

Командная работа выполняется в небольшой группе, основывается на самостоятельной подготовке студентов и представлении результатов совместной работы на занятии. Работа может включать несколько этапов, первый – индивидуальная и групповая работа, которая включает поиск и нахождение информации, чтение необходимой литературы, затем второй этап – сбор всех материалов и составление конечного общего проекта, техническое сопровождение (оформление доклада, слайдов, видео, презентации и т.п.), и третий этап – представление итоговой работы на занятии [5].

Факторы, препятствующие развитию командных способностей, нами предлагается классифицировать на внешние (не зависящие от ученика) и внутренние (индивидуально-психологические). К внешним, можно отнести такие как преимуществен-

ное использование устаревших методов работы в школе, среди которых можно назвать авторитарность учителя, традиционные индивидуальные и групповые формы работы (не командные, то есть группа создается на определенный короткий промежуток времени, на время урока или части урока, и не требует активного сотрудничества, взаимопомощи и психологического комфорта между участниками), большой объем заданий на письменное выполнение без последующего обсуждения, выступления, конфликт между другими учащимися. К внутренним относятся индивидуальные особенности ученика, его психологический тип, мотивация. Указанные факторы в целом не способствует развитию коммуникативных и командных навыков у учащихся. Таким образом, существует объективная необходимость в разработке новых методик, с учетом новых требований жизни, общества, работодателей. Студенты в большинстве своем также изменились с течением времени, их уже более интересуют актуальные вопросы, реальные условия и задачи. Современный студент готов учиться и получать необходимые, актуальные умения и навыки, чтобы в последующем трудоустроиться по выбранной специальности. Задача вузов на данном этапе – создать им все необходимые условия, адекватные их требованиям. Дать им возможность самореализоваться как профессионалам, совершенствовать свои умения и навыки, стать полезными членами общества и эффективными членами команды для работодателя.

В данном ключе дисциплина «Иностранный язык» представляется тем инструментом, с помощью которого можно развивать это умение. По своей специфике она предполагает общение, следовательно, для того чтобы успешно учиться, студентам необходимо общаться, взаимодействовать друг с другом. Как мы отметили выше, для успешного сотрудничества самое важное значение имеет психологический комфорт участников, именно поэтому студентам 1 курса в первом семестре трудно даются подобные задания. В силу того, что студенты еще мало знакомы, плохо знают друг друга, стесняются друг друга, своих знаний, произношения, не знают как найти подход друг к другу. Интересно отметить прогресс командной работы в одной и той же группе. Для сравнения, студентам 1 курса специальности «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (программирование) было дано командное задание в 1 семестре и во 2 семестре, нужно было подготовить электронную рекламную презентацию для туристов о родном городе. Роли необходимо было распределить следующим образом: выбрать лидера, разделиться по аспектам и найти по частям нужную информацию, выбрать ответственного за техническое обеспечение (объединение всей информации и создание презентации), спикера (защита проекта перед преподавателем и однокурсниками и ответы на вопросы аудитории). В 1 семестре студенты с заданием не справились, оно не было выполнено вообще. Причем причиной было не незнание языка или нехватка информации, а именно неспособность работать в команде, отсутствие слаженной группы, студенты не смогли сформировать единую команду, распределить роли и выполнить одну задачу на всех. Роли были распределены с помощью преподавателя, и тем не менее задание не было выполнено. Похожее командное задание было дано во 2 семестре, к этому времени студенты учились вместе почти год. Разница была видна сразу, студенты отказались от помощи преподавателя при распределении ролей и назначении лидера проекта. Предложили выбрать сами и руководителя и распределить роли. Результат был очевиден: каждый студент в команде выполнил свое задание, далее информация была объединена в одно целое, и проект был представлен преподавателю. Таким образом, задание было успешно выполнено. Какие средства могут в этом помочь? Во-первых, надо давать студентам больше общаться друг с другом на занятии, сначала в паре, затем в небольшой группе [7]. В самом начале обучения можно разрешить студентам выбрать более комфортного собеседника, партнера по заданию, так как часто бывает люди не сходятся в характере, или присутствует личный конфликт, непонимание. По мере привыкания к группе комфортное общение должно быть достигнуто со всеми участниками группы. Чем больше разнообразных заданий выполняют студенты в устной форме, тем легче им найти общий язык друг с другом.

Задания должны быть составлены так, чтобы можно было применить аналитическое мышление, составить схему, таблицу, а не просто рассуждать. Им присуще не рассуждать, а действовать. Поэтому сразу приступать к обсуждению вопроса студентам неязыковых специальностей трудно, им нужно вначале осмыслить, изучить ситуацию, все ее детали, продумать пути решения проблем. Именно следует почаще давать решать проблемные ситуации, но нашей задачей является подведение их к одному общему решению. Для этого нужно ставить перед ними конкретную цель, к достижению которой они должны стремиться.

Хорошим подспорьем для развития коммуникативных и командных навыков являются современные учебные пособия и УМКД иностранных издательств. Такие пособия в основном рассчитаны на разговорный язык, на ситуации реального общения, актуальные и интересные молодым людям проблемы, совместные проекты. Однако, как мы отметили выше, студентам затруднительно будет сразу выполнить такие задания. Роль преподавателя здесь – подготовить студентов до выполнения заданий, с помощью различных подготовительных упражнений сформировать дружественные и доверительные отношения, атмосферу сотрудничества и взаимопомощи, чтобы студенты привыкли высказывать свое мнение открыто, не боялись осуждения и не осуждали друг друга, принимали различные мнения, в том числе, и противоположные. Вначале преподаватель выступает в роли, так называемого, фасилитатора (facilitator), то есть смягчающего острые углы при споре, поддерживающего обе стороны, привлекающего внимания к положительным сторонам высказывания или объяснения непонятных вопросов, тех, которые студенты не смогли объяснить сами. Однако впоследствии надо стремиться к тому, чтобы студенты сами управляли и контролировали ситуацию, так как в будущем командные проекты они должны выполнять самостоятельно, без помощи преподавателя. Преподаватель лишь оценивает конечный результат, как это и бывает в реальной профессиональной деятельности, когда работникам дают задание, а проверяют лишь конечный результат. Как известно, студентам наиболее интересно то, что касается их лично, понятно им и современно, соответственно надо составлять ситуации, максимально приближенные к реальности. Задания следует усложнять постепенно, активная лексика прорабатывается и запоминается в парной или групповой форме, и в конечном итоге студенты могут выполнять различные проекты по пройденной теме. Как правило, если все предшествующие задания были выполнены вместе, то итоговый проект выполняется без особых проблем. Студенты, привыкают друг к другу, к языковым особенностям друг друга, характеру, темпераменту, стилю общения.

Выводы

Таким образом, умение работать в команде является важным и необходимым умением в современных условиях и решающим фактором для последующего трудоустройства выпускников; занятия по иностранному языку являются отличной средой для воспитания командного духа, развития коммуникативных способностей, но необходимо уделять большое значение психологической подготовке. Для успешной работы в команде необходимо обладать и развивать в себе особые навыки: умение открыто общаться с людьми, выражать свое мнение и уметь аргументировать его, принимать конструктивную критику, уважать чужое мнение и взгляды, сглаживать конфликтные ситуации.

Список литературы

1. Жуткин А.В. Управленческие и организационные проблемы эффективной команды в проектной деятельности: автореф. дис… канд. экон. наук: 22.00.08/ Жуткин А.В. – Москва, 2003. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dissercat.com/content/upravlencheskie-i-organizatsionnye-problemy-effektivnoi-komandy-v-proektnoi-deyatelnosti.

2. Крутецкий В.А. Индивидуальные особенности мышления человека. // Психология: Учебник для учащихся пед. училищ. – М.: Просвещение, 1980. – 352 с.

3. Типы личности в психологии. Социальные, психологические и конфликтные типы личности. Определение типа личности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.psyhodic.ru/arc.php?page=3597.

4. Brame Cynthia J. Team-based learning. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/team-based-learning/

5. Collaborative Skills: Definition & Explanation. Educational Psychology: Tutoring Solution / Psychology Courses. Chapter 8 / Lesson 10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://study.com/academy/lesson/collaborative-skills-definition-lesson-quiz. Html.

6. Cranney Jacquelyn. (2008). Helping first-year students think like psychologists: supporting information literacy and teamwork skill development. Psychology learning and teaching. № 7 (1). – P. 28–36.

7. Preparing 21st Century Students for a Global Society. An Educator's Guide to the «Four Cs». – P. 19. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.nea. org/ assets /docs/ A-Guide-to-Four-Cs.pdf.

УДК 378.096

О ФОРМИРОВАНИИ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ»

Маркова О.И.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: om130486@mail.ru

Статья посвящена вопросам становления технологического образования, взглядам и концепциям авторов, рассматривающих проблемы технологического образования, определения понятий «технологическая культура», «технологическое мышление», «технология». Структурирование содержания технологического образования связано с процессом реализации федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), должно быть основано на системно-деятельностном подходе, принципе формирования компетенции, как способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. В новых стандартах метапредметным результатам уделено особое внимание, поскольку именно они обеспечивают более качественную подготовку учащихся к самостоятельному решению различных проблем. Федеральные университеты призваны решать задачи регионального развития и, прежде всего, за счет подготовки конкурентоспособных специалистов, которые вступят в профессиональную жизнь с уже сложившимся творческим, проектно-конструктивным и духовно-личностным опытом.

Ключевые слова: ФГОС, компетенции, технологическое образование, обучение, декоративно-прикладное искусство

THE FORMATION OF COMPETENCE METASUBJECT IN EDUCATIONAL AREA «TECHNOLOGY»

Markova O.I.

FSAEI VPO «North-Eastern Federal University M.K. Ammosova», Yakutsk, e-mail: om130486@mail.ru

Article is devoted to the formation of the process of education, views and concepts the authors considering the problems of technological education, the definitions of «technological culture», «technological thinking», «technology». Structuring the content of technological education is related to the process of implementation of the federal state educational standards (GEF), should be based on a system- activity approach , the principle of formation of competence as the ability to apply knowledge, skills and personal qualities to be successful in a particular field. The results of a meta-subject of new standards given special attention, as they provide a better preparation of students for independent solution of various problems. Federal universities are designed to solve the problems of regional development and, above all, through the preparation of competitive professionals who come into professional life with already established creative design and constructive spiritual and personal experience.

Keywords: GEF, competence, technology education, training, arts and crafts

Модернизация российского образования, происходящая в настоящее время, обусловливает инновационные процессы в системе подготовки педагогических кадров, в том числе и области технологического образования. Проблема технологического образования является достаточно новой для российской педагогической науки. В 1993 г. в учебный план общеобразовательных учебных заведений Российской Федерации была введена новая образовательная (предметная) область «Технология». Она пришла на смену предмету «Трудовое обучение», содержание и реализация которого не соответствовали достижениям современных технологий производства, требованиям условий успешной социализации личности.

К числу авторов, которые внесли значительный научный вклад в становление концепции технологического образования, относятся П.Р. Атутов, В.А. Поляков, В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцев. Предложенная ими теоретическая основа технологического образования и подходы к его практическому осуществлению стали заметным явлением в развитии образования и реализуются в России во всех общеобразовательных учреждениях, а также при подготовке учителей технологии. В современной конкретно-исторической обстановке востребовано осознание сущности феномена технологического образования, но в то же время мы не можем говорить о единстве в понимании технологического образования. Необходимость изучения сущности технологического образования вытекает из новой стратегии развития образования, модернизации системы образования, где ее структурное и содержательное обновление рассматривается как основа модернизации общества, экономики страны в целом [3].

Как отмечают В.М. Жучков, В.А. Комаров, что, исходя из приоритетных направлений модернизации образования, главной целью модернизации технологического образования может стать социализация учащихся через формирование и развитие

технологической, экологической культуры, творческого мышления.

С этой позиции технологическое образование следует рассматривать как образование, направленное на формирование и развитие технологической, экологической и экономической культуры личности обучаемых через развитие творческого технологического мышления, комплекса технологических способностей, качеств личности: социальной адаптивности, конкурентоспособности, готовности к профессиональной деятельности – как результат сформированных знаний основ современных технологий преобразования материальных, энергетических и информационных сред, знаний основ применения современных технологий в производстве, экономике, сфере услуг и быта [4].

При таком понимании следует уточнить смысл понятий «технологическая культура», «технологическое мышление», «технология».

В.Д. Симоненко трактует технологическое мышление как мыслительная способность человека к преобразовательной деятельности по созданию материальных и духовных ценностей для блага «человека-общества-среды», обобщенное и опосредованное отражение индивидом научно-технической сферы. Можно сказать, что технологическое мышление – это процесс познавательной деятельности индивида, характеризующийся опосредованным и обобщенным отражением материальной, энергетической и информационной среды [5].

Еще одной существенной категорией при характеристике технологического образования выступает «технология», в определении которой также не наблюдается унификация подходов. Слово «технология» происходит от двух греческих слов: «techne» – искусство, мастерство, ремесло, умение и «logos» – понятие, учение.

Как отмечает В.М. Жучков, длительное время в научной, педагогической и методической литературе понятие «технология», при всем разнообразии трактовок, определялось через совокупность приемов, методов, средств обработки и воздействия вещества, энергии или информации (как объект появилась в конце XX в.). Таким образом, очевиден подход к этому понятию как совокупности специальных (отраслевых) технологий [3].

Иное понимание технологии представлено у В.С. Леднева, В.Д. Симоненко, Н.Д. Никандрова, М.Н. Лазутова, которые определяют технологию как науку о преобразовании и использовании материи, энергии и информации в интересах и по плану человека [5].

В качестве структуры технологического образования В.Д. Симоненко рассматривает совокупность технологических знаний, умений и технологически значимых качеств личности. В качестве технологических знаний автор рассматривает результат познания технологической среды и ее адекватное отражение в сознании человека в виде представлений, понятий, умозаключений, теорий. Технологические знания представлены знаниями способов, средств и путей преобразовательной деятельности, представлениями о развитии техники и технологий в процессе общественного развития, знанием основных технологий, применяемых в производстве, экономике, сфере обслуживания и быта, знаниями содержательной характеристики профессионального самоопределения [6].

По мнению А.В. Бердышева и А.В. Сарже, в процессе технологического образования может реализовываться образовательная функция приращения социально-культурного опыта в достояние подрастающего поколения, которая включает в себя ряд узковидовых функций: культурно-историческую, посредническую, социально-экономическую, социально-политическую и социальную [2].

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) призваны реализовывать идею компетентностного подхода. Именно он дает возможность переориентации образовательного процесса с преимущественного транслирования определенной совокупности знаний, умений и навыков на создание условий для развития личностного потенциала, подготовки выпускника к продуктивному самостоятельному действию в профессиональной сфере и повседневной жизни.

Согласно ФГОС ВПО компетенция – это способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. При этом от компетентности ее отличает то, что последняя «это, прежде всего, общая способность и готовность личности к деятельности…» [1].

Федеральные университеты призваны решать задачи регионального развития, и прежде всего за счет подготовки конкурентоспособных специалистов, которые вступят в профессиональную жизнь с уже сложившимся творческим, проектно-конструктивным и духовно-личностным опытом. Другой немаловажной задачей, стоящей перед федеральными университетами является выход на достойные позиции в мировом рейтинге университетов. Для этого необходима, – и это входит в рамку

Болонского процесса, – тесная интеграция отечественного образовательного процесса в единое европейское образовательное пространство, ориентированное на конечный результат в виде фиксированного набора ключевых компетенций. Выполнение стандартов высшего профессионального образования третьего поколения предполагает формирование определенного уровня профессиональной компетентности, позволяющего выпускнику быть конкурентоспособным на рынке труда и активно внедриться в выбранную им профессиональную сферу с целью дальнейшего профессионального самосовершенствования.

Технологическое образование в нашем вузе, в Северо-Восточном федеральном университете им. М.К. Аммосова, определяется возможностями декоративно-прикладного искусства в творческом развитии студентов, поскольку учебно-творческие, практические занятия являются составной частью и входят в изучение специального цикла дисциплин по подготовке будущих учителей технологии. Каждая учебная дисциплина носит интегративный характер и тесно связана с другими дисциплинами данного профиля. Так, например, дисциплина «Специальное рисование» входит в модуль «Графика» и опирается на такие дисциплины, как: «Художественная обработка материалов», «Основы декоративно-прикладного творчества», «Основы моделирования и конструирования».

Цель данных дисциплин – закрепление и развитие метапредметных компетенций, полученных студентами на занятиях декоративно-прикладного искусства, формирование умений их творческого применения при создании изделий в условиях освоения конструкций и форм различных предметов декоративного искусства, что значимо в дальнейшей практической и педагогической деятельности будущих учителей технологии. Изучение свойств различных материалов, их художественной обработки, а также рост профессионального мастерства и творческого уровня в овладении техникой и технологией различных видов декоративного искусства должны быть взаимосвязаны, чтобы обеспечить наиболее эффективные условия развития компетентного специалиста. Это обусловливается творческим, практико-ориентированным подходом в обучении предметов цикла специальных дисциплин учебной программы по направлению педагогическое образование профиль «Технология».

Интеграция техник и технологий как путь формирования творческих способностей позволяет предоставить студентам возможность ярче проявлять себя в том или ином виде художественно-творческой деятельности. Совершенствование художественно-творческих способностей в одном направлении поможет более успешному развитию способностей и в другом, что определяется развитием метапредметных компетенций, на которых базируется любая художественная деятельность.

Выпускник должен получить в педагогическом вузе такое образование, которое даст ему возможность формировать и развить у себя определенные способности и компетенции для дальнейшей педагогической деятельности. Задача будущего учителя технологии заключается в реализации образовательной области «Технология», программа которой позволяет не только реализовать процесс приобретения общекультурных, профессиональных и специальных компетенций, но и обеспечивает развитие метапредметных компетенций. Получив образование в педагогическом вузе, он является, в первую очередь, педагогом и лишь затем технологом, расстановка приоритетов, таким образом, позволяет формировать на своих уроках личность учащегося только демократическими и гуманистическими путями, используя прежде всего содержание своего предмета и возможности собственной личности.

Список литературы

1. Азарова Р.Н., Золотарева Н.М. Разработка паспорта компетенции. Методические рекомендации для организаторов проектных работ и профессорско-преподавательских коллективов вузов. [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.novsu.ru/file/994419 – Загл. с экрана.

2. Бердышев А.В., Сарже А.В. Цель технологического образования в общеобразовательных учреждениях [Текст] / А.В. Бердышев. – М.: Профиздат, 2005. – 162 с.

3. Жучков В.М. Теоретические основы концепции модернизации предметной области «Технология» для педагогических вузов [Текст]: Монография / В.М. Жучков. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2001. – 246 с.

4. Жучков В.М. Технологическое образование – уроки истории, современное состояние, горизонты будущего // Модернизация общего образования на рубеже веков: сборник научных статей [Текст] / Научный редактор В.В. Лаптев. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2001. – 160 с.

5. Симоненко В.Д., Матяш Н.В. Основы технологической культуры. Учебник для учащихся 11 классов общеобразовательных школ, гимназий, лицеев [Текст] / В.Д. Симоненко. – М.: Вентана Граф, 2000. – 175 с.

6. Симоненко В.Д., Рятивых М.В., Матяш Н.В. Технологическое образование школьников: Теоретико-методологические аспекты [Текст] / Под редакцией В.Д. Симоненко. – Брянск, 1999. – 230 с.

УДК 372.8

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРЕОДОЛЕНИЯ ЯЗЫКОВОГО БАРЬЕРА (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА»)

Николаев А.М.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: alexander_mixailovich@mail.ru

В статье представлены результаты применения активных методов обучения на примере дисциплины «Информатика» в качестве средства преодоления языкового барьера, который испытывают студенты-выходцы из районов Республики Саха (Якутия). Языковой барьер определялся по двум проблемам: сложность при донесении информации до собеседника на русском языке и сложность при восприятии информации на русском языке от собеседника. Помимо этого, рассматривался уровень боязни выступления перед аудиторией и баллы по балльно-рейтинговой системе. Для выявления результативности выбранных методов приведены результаты изучения дисциплины «Информатика» за период обучения до первого контрольного среза (осенний семестр) по направлению «Профессиональное обучение (по отраслям)» среди отраслей «Информатика и вычислительная техника», «Экономика и управление» и «Транспорт», в период с 2013 по 2015 годы.

Ключевые слова: Республика Саха (Якутия), языковой барьер, активные методы обучения, метод проектов, лекция-беседа, защита презентации, дидактическая игра, облачные технологии, веб-портфолио

ACTIVE METHODS OF TRAINING AS MEANS OF OVERCOMING THE LANGUAGE BARRIER (ON A DISCIPLINE EXAMPLE «INFORMATICS»)

Nikolaev A.M.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «M.K. Ammosov North-Eastern Federal University», Yakutsk, e-mail: alexander_mixailovich@mail.ru

The article presents the results of the application of active learning methods in the discipline «Computer science» as a means to overcome the language barrier, which tested students come from areas of the Republic of Sakha (Yakutia). The language barrier was determined by two issues – difficulty in conveying information to the interlocutor in Russian and complexity in the perception of information in Russian from the interlocutor. In past it was considered the level of fear of public speaking, and scores on the score-rating system. To identify the effectiveness of the chosen methods are the results of study of discipline «Computer science» for the period of training before the first control slice (fall semester) in the direction of «Vocational training (by industry)» among the branches of «Computer Science», «Economics and Management», and «Transport» in the period from 2013 to 2015.

Keywords: The Republic of Sakha (Yakutia), the language barrier, active learning methods, project method, lecture-discussion, the defense presentation, didactic game, cloud computing, web-portfolio

В последние годы в Республике Саха (Якутия) наблюдается высокий уровень урбанизации. По данным Территориального органа Федеральной государственной статистики по Республике Саха (Якутия), начиная с 2006 года урбанизация составляет в среднем 0,31% в год [4]. Этот фактор существенным образом вносит свои коррективы в деятельность образовательных учреждений.

Статистика приемной комиссии Северо-Восточного федерального университета показывает, что в 90-е годы доля городских студентов Педагогического института составляла более 60%, в последние годы этот показатель не превышает 28% [5]. Особенность городских студентов заключается в свободном владении русским языком, в то время как студенты-выходцы с районов Республики испытывают трудности при общении на русском языке.

Социологический опрос, проведенный среди студентов по направлению «Профессиональное обучение (по отраслям)» среди отраслей «Информатика и вычислительная техника», «Экономика и управление», «Транспорт» с 1 по 3 курс, выявил, что более 41% респондентов, будучи студентами первого курса, испытывают трудности при общении на русском языке. Связано это с высоким показателем общения (более 71%) на родном языке в домашней обстановке, в кругу общения с родственниками, друзьями и в учреждениях начального (среднего) образования районов Республики. Однако при этом результаты опроса на мотивацию профессиональной деятельности по методике К. Замфир в модификации А.А. Реана показывают высокий уровень внутренней и внешней положительной мотивации студентов на всех курсах обучения.

Основываясь на положительной мотивации студентов нами выдвинута гипотеза: организация методики обучения дисциплине «Информатика» при помощи активных методов будет способствовать снижению уровня языкового барьера студентов-выходцев с районов Республики.

В качестве активных методов обучения выбраны метод проектов, лекция-беседа, защита презентации и дидактическая игра. Принципы метода проектов также выбраны в качестве технологии организации учебного процесса.

В основе метода проектов лежит идея постоянной направленности на результат через призму решения поставленной проблемы. При этом само решение поставленной проблемы дает толчок к развитию познавательных навыков, умению самостоятельно конструировать свои знания, умению ориентироваться в информационном пространстве, развитию критического и творческого мышления [2]. Причем результат проекта можно увидеть, осмыслить и применить в реальной практической деятельности, развивая, таким образом, умение управлять своими познавательными процессами, что должно сгенерировать процессы саморазвития студента.

Метод проектов применяется в группах обучения по отраслям «Информатика и вычислительная техника». Для сравнения результативности выбранного метода приведены результаты изучения дисциплины «Информатика» за период обучения до первого контрольного среза (осенний семестр) по отраслям «Экономика и управление» и «Транспорт», в период с 2013 по 2015 годы.

Обучение в группах отрасли «Транспорт» было организованно в классическом варианте, где преподаватель на лекционных и практических занятиях выступал в качестве транслятора информации. В качестве дополнительной самостоятельной работы студенты выполняют реферативную работу.

В группах «Экономика и управление» обучение также проводилось в традиционной форме, однако в качестве дополнительного инструмента отслеживания выполнения СРС применяются «облачные технологии». Реферативные работы выполняются согласно методу проектов и включают в себя создание сопровождающего презентационного материала и защиту «проекта» в группе.

Обучение в группах «Информатика и вычислительная техника» организовано полностью по принципу метода проектов. Для этого студенты разрабатывают веб-портфолио (сайт), на котором публикуют свои разработанные материалы. При этом роль преподавателя изменилась с транслятора информации на консультанта и менеджера по созданию проектов.

В нашем исследовании отлеживались две проблемы, связанные с общением – «Языковой барьер» и «Боязнь выступления перед аудиторией». Языковой барьер определялся по двум проблемам: сложность при донесении информации до собеседника на русском языке и сложность при восприятии информации на русском языке от собеседника. В «боязнь выступления перед аудиторией» также включено две проблемы – сложность выступления перед знакомой аудиторией (курсом) и выступление пред незнакомой аудиторией.

В качестве критериев результативности методики взяты уровень языкового барьера, оценка боязни выступления перед аудиторией, баллы по балльно-рейтинговой системе (БРС) за первый контрольный срез.

Метод проектов предполагает создание какого-либо проекта посредством определенной технологии. Исходя из этого, первоочередной задачей дисциплины становится требование «вооружить» студентов технологиями проектирования, где в нашем исследовании применяются облачные технологии и технологии конструирования веб-приложений. Для осуществления поставленной задачи первые занятия направлены на изучение выбранных технологий, после изучения которых идут модули программы дисциплины как при традиционной схеме построения последовательности занятий.

Для генерации саморазвития студентов применена технология «перевернутого обучения», концепцией которой является смена формы аудиторных занятий таким образом, чтобы студенты не только получали готовые знания от преподавателя, а предварительно добывали их сами.

В качестве подготовки к лекционному занятию студентам заранее дается СРС по разработке электронного конспекта. Ключевым условием при создании электронного конспекта является авторское написание терминов, определений и других опорных моментов по заданной теме. На контрольном срезе авторство проверяется через систему «Антиплагиат».

Во время «догоняющего» занятия лекция-беседа проходит в обсуждении изученного самостоятельно материала. При этом студенты вступают в диалог с преподавателем, практикуя разговорную речь. Для стимулирования студентов активность поощряется баллами БРС. В конце занятия студентам в качестве СРС дается задание по разработке презентационного материала и доработке электронного конспекта.

Следующее занятие проходит в виде защиты презентационного материала (проекта) в который входят демонстрация веб-портфолио (сайта), демонстрация электронного конспекта, демонстрация и защита презентационного материала. При этом студенты практикуют выступления перед аудиторией.

Применение методов обучения дисциплине «Информатика»
(профиль «Информатика и вычислительная техника»)

№ п/п	Профиль	Применение метода обучения	Языковой барьер на момент поступления	Языковой барьер	Боязнь перед аудиторией на момент поступления	Боязнь перед аудиторией	Средний балл БРС (1 Кср)
1	ИВТ	Активные методы обучения	41,67%	31,55%	1,93	2,86	25,48
2	ЭУ	Традиционный (с применением облачных технологий)	41,75%	35,57%	2,01	2,13	22,63
3	Транспорт	Традиционный	44,25%	39,58%	1,82	2,04	20,12

Защита презентаций организуется как дидактическая игра. Для этого создается счетная комиссия, в которую входит три представителя из числа студентов. Назначение проводится случайной выборкой, остальные студенты группы являются докладчиками. Докладчик демонстрирует свою презентацию в течение 3 минут, после дается 3 минуты, в течение которых студенты группы должны задать докладчику 3 вопроса. Комиссия организует ход защиты докладчиков по шести позициям, пять из которых: выполнение требований к презентационным материалам, полнота раскрытия темы, дизайн, выступление, ответы на вопросы. Шестая позиция – активность, где оценивается количество заданных вопросов и их смысловая нагрузка, оценка по данному критерию выставляется в конце занятия и выставляется каждому студенту. Смена ролей студентов позволяет развить умение прогнозировать результаты и возможные последствия проектной деятельности. Результаты обучения продемонстрированы в таблице.

Результаты сопоставления данных показывают, что применение активных методов обучения при организации учебного процесса и проведении аудиторных занятий положительно сказывается на преодолении языкового барьера, боязни выступления перед аудиторией и на показателях БРС.

Список литературы

1. Барахсанова Е.А., Власова Е.З. Электронное обучение в педагогическом вузе: проблемы и перспективы // Международный научно-образовательный форум СВФУ «Eduction, forward!-II». – Киров: Международный центр научно-исследовательских проектов, 2014. – С. 191–199.

2. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева и др. – М.: Академия, 2009. – 272 с.

3. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ. СМК-ОПД-4.2.3.-10-11 [Электронный ресурс] // Сайт СВФУ. – Режим доступа: http://s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/instituty/mi/u/brs/?clear_cache=Y. – 16.09.2015.

4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) // Сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://sakha.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/sakha/ru/statistics/population/ – 9.11.2015.

5. Центральная приемная комиссия Северо-Восточного федерального университета // Сайт ЦПК СВФУ. – Режим доступа: http://priem.s-vfu.ru – 20.11.2015.

УДК 378.2

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И СТУДЕНТА КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Николаева Л.В., Саввинова Р.В.

ГОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: pimdo@mail.ru

В статье раскрываются особенности взаимодействия преподавателя и студента как условие эффективности профессиональной подготовки будущих специалистов. Цель статьи – рассмотреть стили взаимодействия преподавателя и студентов как фактор состояния профессионально-образовательной деятельности в вузе. Дается обзор теорий и моделей стиля руководства преподавателя в процессе обучения студентов. Проведен анализ социологического исследования первокурсников и выпускников вуза по вопросу взаимодействия с преподавателями. Предложена технология педагогической фасилитации как наиболее демократического и эффективного стиля руководства работой студентов со стороны преподавателя. Рассмотрены такие позиции преподавателя, как преподаватель-консультант, преподаватель-модератор, преподаватель-тьютор, преподаватель-тренер, соответствующие современному типу образования.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, стиль руководства, социологическое исследование, взаимодействие, фасилитация, консультант, модератор, тьютор, преподаватель-тренер

INTERACTION OF THE TEACHER AND THE STUDENT AS A CONDITION OF EFFECTIVE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS

Nikolaeva L.V., Savvinova R.V.

North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: pimdo@mail.ru

The article describes the features of the interaction of the teacher and the student as a condition of the effectiveness of future specialists' training. Purpose of the article – to consider the styles of interaction of the teacher and the student as a factor of professional and educational activities at the university. The article gives a review of theories and models of management style of the teacher in the teaching process, the analysis of the sociological study of first-year students and graduates on their interaction with teachers, the technology of teacher facilitation as the most democratic and effective management style. We consider such teacher's positions, as a teacher-consultant, a teacher-moderator, a teacher-tutor, a teacher-trainer, corresponding to the modern type of education.

Keywords: professional training, management style, sociological study, interaction, facilitation, consultant, moderator, tutor, teacher-coach

Вуз как учебно-воспитательное, образовательное учреждение выполняет социально-педагогическую функцию, цель которой – подготовка квалифицированных специалистов в определенной области. Тема исследования актуальна, т.к. оттого, каких стилей взаимодействия будут придерживаться преподаватель и студент, будут зависеть и мотивация студента, и качество обучения, и индивидуальная работа преподавателя со студентом. Не секрет, что дальнейшую, внеаудиторную работу студент планирует с тем преподавателем, которого он уважает, которому доверяет. Под внеаудиторной работой подразумеваются факультативы, научные кружки, олимпиады, конкурсы и др.

Цель статьи – рассмотреть стили взаимодействия преподавателя и студентов как фактор состояния профессионально-образовательной деятельности в вузе.

Система высшего образования направлена на обеспечение высокого качества образования путем внедрения государственных образовательных стандартов, развитие инновационной деятельности, разработку гибкой системы управления образованием, создание социокультурного пространства, формирование компетентности специалистов.

В данном контексте особую значимость приобретает взаимодействие преподавателя и студента, предполагающее следующие научно-практические направления:

– учебно-методическую и научно-исследовательскую работу со студентами, научное консультирование, научно-методическое обеспечение учебного процесса, апробацию современных образовательных технологий, разработку и апробацию совместных проектов.

Педагогическое взаимодействие преподавателя и студента способствует взаимоактивизации, формирует субъект-субъектные отношения.

Педагогическое общение – специфическая форма общения, имеющая свои особенности, и в то же время подчиняющаяся общим психологическим закономерностям, присущим общению как форме взаимодействия человека с другими людьми.

Столяров Л. выделяет шесть основных стилей руководства преподавателем обучающихся:

– автократический (самовластный стиль руководства), когда преподаватель осуществляет единоличное управление коллективом студентов, не позволяя им высказывать свои взгляды и критические замечания, педагог последовательно предъявляет к студентам требования и осуществляет жесткий контроль за их исполнением;

– авторитарный (властный) стиль руководства допускает возможность для студентов участвовать в обсуждении вопросов учебной или коллективной жизни, но решение в конечном счете принимает преподаватель в соответствии со своими установками;

– демократический стиль предполагает внимание и учет преподавателем мнений студентов, он стремится понять их, убедить, а не приказывать, ведет диалогическое общение на равных;

– игнорирующий стиль характеризуется тем, что преподаватель стремится как можно меньше вмешиваться в жизнедеятельность студентов, практически устраняется от руководства ими, ограничиваясь формальным выполнением обязанностей передачи учебной и административной информации;

– попустительский стиль проявляется в том случае, когда преподаватель устраняется от руководства группой студентов либо идет на поводу их желаний;

– непоследовательный стиль – преподаватель в зависимости от внешних обстоятельств и собственного эмоционального состояния осуществляет любой из названных стилей руководства, что ведет к дезорганизации и ситуативности системы взаимоотношений преподавателя со студентами, к появлению конфликтных ситуаций [7].

Известный психолог В.А. Кан-Калик выделял следующие стили педагогического общения: общение на основе высоких профессиональных установок педагога, общение на основе дружеского расположения, общение-дистанция, общение-устрашение, общение-заигрывание. Чаще всего в педагогической практике наблюдается сочетание стилей в той или иной пропорции, когда доминирует один из них [7].

Из анализа мнений первокурсников о преподавателях из отчета о результатах социологического исследования «Первокурсник-2014» были получены следующие результаты. Социологический отчет был проведен после месяца учебы во время месячника адаптации. В опросе приняли участие 66% первокурсников (1705 студентов из 2584) [5].

На вопрос «К кому Вы обращались при возникновении проблем с учебой?» 40% студентов ответили, что обращаются к друзьям, 21% – к другим, 20% – к куратору, 17% – к родителям, 2% – в деканат.

На вопрос «К кому Вы обращались при возникновении проблемы в отношениях с преподавателями?» ответы были сгруппированы в следующем порядке:

32% – к куратору, 32% – другое, 18% – к друзьям, 13% – к родителям, 5% – в деканат.

На следующие вопросы были получены такие ответы:

– «Оцените организованность и пунктуальность преподавателей»:

38% – качество присутствует всегда; 36% – части, 18% – в 50% случаев; 5% – редко, 3% – качество отсутствует.

– «Оцените ясность и доступность изложения материала»:

31% – качество проявляется почти всегда, 39% – часто, 23% – в 50%, 5% – редко, 2% – отсутствует.

– «Оцените эрудированность и культуру речи преподавателей»:

46% – качество присутствует практически всегда, 33% – часто, 14% – в 50% случаев, 5% – редко, 2% – качество отсутствует.

– «Оцените умение наладить контакт с аудиторией и поддержать внимание аудитории преподавателями»:

34% – качество присутствует почти всегда, 39% – часто, 20% – в 50% случаев, 5% – редко, 2% – качество отсутствует.

– «Оцените объективность преподавателей в оценке знаний студентов»:

30% – качество присутствует всегда, 34% – почти всегда, 25% – в 50% случаев, 5% – редко, 2% – качество отсутствует.

– «Оцените доброжелательность и тактичность преподавателей в общении со студентами»:

30% – качество присутствует практически всегда, 39% – часто, 21% – в 50% случаев, 8% – редко, 2% – качество отсутствует.

– «Оцените внешний вид преподавателя»:

50% – качество присутствует всегда, 31% – часто, 13% – в 50% случаев, 3% – редко, 3% – качество отсутствует.

– «Используются ли на занятиях презентации, мультимедиа учебники, видеофильмы, видеолекции ?»

78% – да, 22% – нет.

– «Проводятся ли на занятиях деловые или ролевые игры?»

48% – да, 52% – нет.

– «Используется ли на занятиях методическая работа в малых группах, командах?»

78% – да, 22% – нет.

– «Оцените работу куратора»:

47% – отлично. 32% – хорошо, 11% – удовлетворительно, 7% – неудовлетворительно, 3% – затрудняюсь ответить.

Как видно из ответов, первокурсники, проучившиеся месяц и не привыкшие еще к новым социокультурным условиям, преподавателям, очень строго подходят к оценке преподавателей.

Анкетирование выпускников из отчета о результатах социологического исследования «Выпускник-2015» показало более высокие результаты. Анкетированием было охвачено 63 % от общего числа студентов (2220 из 4545 студентов) [6]. На следующие вопросы были получены такие ответы:

«Удовлетворены ли Вы качеством преподавания дисциплин?»

79 % – да, 15 % – затрудняюсь ответить, 6 % – нет.

«Удовлетворены ли Вы работой куратора?»

83 % – да, 9 % – затрудняюсь ответить, 4 % – нет.

«Удовлетворены ли Вы взаимоотношениями «Студент-преподаватель»

85 % – да, 11 % – затрудняюсь ответить, 4 % – нет.

Анализ ответов показывает, что выпускники более удовлетворены отношениями с преподавателями и качеством преподавания. За несколько лет учебы они более тесно работали с преподавателями по курсовым, дипломным, контрольным работам, получали индивидуальные консультации, посещали кружки и факультативы, работали над совместными проектами, статьями, участвовали в конференциях различного уровня.

Для эффективного взаимодействия преподавателей и студентов мы предлагаем использование технологии фасилитации. Под педагогической фасилитацией подразумевается усиление продуктивности образования (обучения, воспитания) и развитие субъектов профессионально-педагогического процесса за счет особого стиля общения и личности педагога [1].

Разработку концепции педагогической фасилитации начал в 50-е годы XX века К. Роджерс совместно с другими представителями гуманистической психологии. В отечественной науке по данной проблеме работают Э.Ф. Зеер, И.В. Жижина, Р.С. Димухаметов, Е.Ю. Борисенко, Л.Н. Куликова, Е.Г. Врублевская). Е.Г. Врублевская рассматривает фасилитацию как особый вид педагогического общения, в ходе и результате которого при определенных условиях осуществляется осознанное, интенсивное и продуктивное саморазвитие его субъектов. Фасилитирующее общение в духовно-ценностном поле его участников порождает их нравственное самопреобразование и совершенствование. Выделены основные педагогические условия, обеспечивающие развитие способности преподавателя к такому взаимодействию [1]. В исследовании Р.С. Димухаметова на основе андрагогического, синергетического, ценностно-акмеологического подходов разработана концепция фасилитации, создающая фундамент для системы повышения квалификации. Определен алгоритм управленческих действий преподавателя и студента: мотивообразующая деятельность, формирование цели, поиск предмета познания, поиск средств познания, реализация процесса, рефлексия [2].

Педагогическая фасилитация предъявляет ряд требований как к процессу обучения, так и к профессионализму преподавателя, особенно к его умению строить взаимоотношения со студентами. Обучение по данной технологии в корне отличается от традиционной формы обучения и направлена на формирование творческого, активного специалиста, способного принимать решения в любой нестандартной ситуации. Задача преподавателя – включить студентов в совместную ориентировку, разделить с ними ряд управленческих функций в целях создания условий для формирования глубокого интереса к дисциплине и возникновения реальных содержательных мотивов учения [3]. Фасилитация – феномен межличностного общения, который усиливает продуктивность обучения субъектов образовательного процесса за счет особого стиля общения и личности педагога [2].

По нашему мнению, педагогическая фасилитация – это качественно более высокий и соответствующий современным требованиям уровень обучения студентов. Практически студент усваивает ровно столько, насколько он был активен в учебном процессе. Никакое эмоциональное и логически построенное изложение материала не дает желаемого эффекта, если студенты являются пассивными слушателями. Студенты самостоятельно осваивают отдельные темы, готовят сообщения, слайд-презентации, рефераты. При самостоятельном поиске и проработке материала они лучше осваивают тему, пропуская ее через себя.

При фасилитации обучения преподаватель использует нетрадиционные методы и приемы, способствующие творческому усвоению необходимой информации, умению рассуждать, искать новые проблемы в уже известном материале. Педагогические условия использования метода: значимость учения для студентов, конгруэнтность преподавателя, психологическая безопасность и свобода. Значимость учения для студентов является основой для получения знаний. Только значимое учение является

наиболее продуктивным. Психологическая безопасность достигается за счет признания ценности, самобытности личности студента и создания обстановки и условий для его творческого развития. Психологическая свобода предполагает формирование креативности студентов, их самовыражение [4].

Таким образом, повышение познавательной активности, сотворчество при фасилитирующем общении главных субъектов учебного процесса – преподавателя и студентов – является эффективным условием профессиональной подготовки бакалавров педагогики.

Представители Санкт-Петербургской научной школы (В.А. Козырев, Н.Ф. Радионова, А.П. Тряпицина), помимо преподавателя-фасилитатора, выделяют следующие позиции преподавателя, которые также придерживаются демократического стиля общения: преподаватель-консультант, преподаватель-модератор, преподаватель-тьютор, преподаватель-тренер (coach), что в переводе с английского означает репетитор, инструктор. Преподаватель-тренер помогает студентам в прохождении определенных учебных курсов, в учении, в подготовке к публичным выступлениям в ходе семинарских и практических занятий, выступлений с докладами и сообщениями на учебных, а затем и научных конференциях. Образовательный процесс вуза реализуется во взаимодействии его субъектов – преподавателей и студентов. Рассмотренные профессиональные позиции преподавателя современного вуза способствуют как развитию субъектной позиции студента, так и образовательному взаимодействию в целом.

Таким образом, при любой модели взаимоотношений преподавателя и студента профессионально важными качествами педагогического общения являются:

1) уважение к студентам, наличие потребности и умений общения, коммуникативные качества;

2) способность эмоциональной эмпатии и понимания;

3) гибкость, оперативно-творческое мышление, обеспечивающее умение быстро и правильно ориентироваться в меняющихся условиях общения, быстро изменять речевое воздействие в зависимости от ситуации общения, индивидуальных особенностей студентов;

4) умение ощущать и поддерживать обратную связь в общении;

5) умение управлять собой, своими психическими состояниями, управлять настроением.

Таким образом, повышение познавательной активности, сотворчество при фасилитирующем общении главных субъектов учебного процесса – преподавателя и студентов – является эффективным условием профессиональной подготовки бакалавров педагогики.

Преподаватель и студент как субъекты взаимодействия испытывают потребность в установлении и расширении связей для определения наиболее значимых областей взаимодействия, которое предполагает взаимную заинтересованность в конечном результате – подготовку квалифицированного специалиста. Качество обучения при этом напрямую зависит от качества взаимоотношений преподавателей и студентов.

Список литературы

1. Врублевская Е.Г. Развитие способности педагогов к фасилитирующему общению: Учебное пособие. – Хабаровск: «Колорит», 2001. – 182 с.

2. Димухаметов Р.С. Компоненты эталонной модели креативной фасилитационной образовательной среды подготовки бакалавров педагогики//Вестник Челябинского гос. пед.унив. Вып. 5. – С. 2–13.

3. Жижина И.В., Зеер Э.Ф. Психологические особенности педагогической фасилитации // Образование и наука. – 1992. – № 2.

4. Николаева Л.В. Новые образовательные технологии и принципы организации учебного процесса в современном вузе/Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11. – С. 570–573.

5. Отчет о результатах социологического исследования «Первокурсник-2014», Якутск, 2014//Социологические исследования. – Сайт СВФУ. – www.s-vfu.ru/universitet/o/vuze/

6. Отчет о результатах социологического исследования «Выпускник-2015», Якутск, 2015//Социологические исследования. – Сайт СВФУ. – www.s-vfu.ru/universitet/o/vuze/

7. Столяренко Л.Д. Педагогическое общение // Л.Д. Столяренко. Педагогическая психология для студентов вузов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2004. – С. 238–247.

УДК 371.13

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Обухова К.А.

ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», Шадринск, e-mail: alisa2892@gmail.com

В статье представлены проблема образования будущих педагогов по вопросам сохранения и укрепления здоровья, расширения их профессионального кругозора в этой области, формирования позитивного отношения к собственному здоровью, проблема сохранения и укрепления здоровья детей, обучающихся в общеобразовательных учреждениях, а также главные направления в подготовке педагога к ведению образовательной деятельности в здоровьесберегающем режиме. В ходе исследования основной акцент ставится на психолого-аксеологический анализ здоровьесберегающего учебно-воспитательного процесса, определение его возможностей в развитии здорового ребенка и выявление закономерностей влияния этого процесса на развитие школьника. Предложена система работы со студентами, включение в базовый и региональный компоненты учебного плана дисциплин эколого-валеологического содержания, организация здоровьесберегающей среды в образовательных учреждениях в период прохождения учебной практики студентами. Внедрение данной системы дало значительные изменения в отношении к своему здоровью и положительную динамику в сохранении здоровья воспитанников дошкольных образовательных организаций.

Ключевые слова: педагог, образование, здоровье, формирование здоровья, культура здоровья, здоровьесбережение, здоровьесберегающие образовательные технологии

PREPARATION OF THE FUTURE TEACHERS ON THE BASIS OF HEALTH-SAVING EDUCATION

Obukhova K.A.

FGBOU VPO «Shadrinsk State Pedagogical Institute», Shadrinsk, e-mail: alisa2892@gmail.com

The article presents the problem of education of future teachers regarding the preservation and strengthening of health, expand their professional horizons in this regard, the formation of a positive attitude to their own health, the problem of preserving and strengthening the health of children enrolled in educational institutions, as well as the main directions in the preparation of teachers to conduct School health education activities in the mode. In the study, the main emphasis is on psychological and health-akseologichesky analysis of the educational process, the determination of its capabilities in the development of a healthy child, and identifying patterns of influence of this process on the development of the student. The system works with the students included in the base and a regional component of the curriculum disciplines eco-valeologicheskogo content, organization of health-environment in educational institutions during the period of practical training of students. Implementation of this system gave significant changes with regard to the health and preservation of positive dynamics in the health of pupils preschool educational organizations.

Keywords: teacher, education, health, promotion health, culture of health, health-saving, health-saving educational methods

Развитие человека происходит на основе природных, социальных и личностных факторов, которые приводят систему «человек – общество – природа» к современному комплексному кризису, имеющему социальные, экономические, экологические, валеологические, образовательные и другие проявления [3]. В настоящее время принят ряд международных и государственных документов, в которых подчеркивается роль образования в сохранении и укреплении здоровья подрастающего поколения, нацеленного на рациональные, ответственные отношения к социальным группам людей (обществу), природе, социально-природной среде и самому себе [1].

Если ранее ухудшение здоровья детей в школьные годы рассматривалось как результат неблагоприятного воздействия только социально-экономического и экологического факторов, то сейчас поднимается проблема отрицательного влияния на здоровье школьников педагогических факторов [5]. Проблема сохранения и укрепления здоровья детей, обучающихся в общеобразовательных учреждениях, переходит в педагогическую плоскость. Большую часть своего времени сегодня дети проводят в школе. Это обусловлено экономической ситуацией в стране. Чтобы обеспечить семьи, родители все больше времени проводят на работе. Все больше функций по воспитанию детей ложится на школу. Именно это заставляет учительскую общественность принимать на себя ответственность за здоровье детей в плане его сохранения, формирование личности, способной принимать ответственные решения в отношении собственного здоровья и здоровья других [6].

В.А. Сухомлинский писал: «Я не боюсь ещё и ещё раз повторить: забота о здоровье – это важнейший труд воспитателя. От

жизнерадостности, бодрости детей зависят их духовная жизнь и мировоззрение, умственное развитие, прочность знаний, вера в сои силы. Если измерить мои заботы и тревоги о детях в течение первых четырех лет обучения, то добрая половина их – о здоровье» [8, с. 24].

Теоретико-методологической основой изучаемой проблемы послужили научные идеи философии, педагогики и методологии Л.С. Выготского, В.В. Давыдова, В.И. Загвязинского, Д.Б. Эльконина и др., предпосылками разработки авторской технологии создания здоровьесберегающей образовательной среды стали научные исследования в области эколого-валеологического образования В.Н. Казначеева, Н.Н. Моисеева, З.И. Тюмасевой, Л.И. Пономаревой и др.

Поиск адекватных научно-прикладных средств для решения проблемы сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения привел к интеграции экологии и валеологии в эколого-валеологическое образование на разных его уровнях. [1] При этом решать проблему сохранения и укрепления здоровья детей целесообразно, начиная с эколого-валеологической готовности студентов – будущих педагогов дошкольного образования как первого звена в непрерывном образовательном процессе [7].

В исследовании принимали участие студенты 2–4 курсов направления подготовки бакалавров «Педагогическое образование», профиль «Дошкольное образование», и 150 испытуемых старшего дошкольного возраста из ДОУ № 6, № 18 и № 35 г. Шадринска. В ходе опытно-экспериментальной работы были исключены деформации и перегрузка трудоемкости педвузовского учебного плана по направлению подготовки бакалавров «Педагогическое образование», профиль «Дошкольное образование» и насыщение идеями эколого-валеологического содержания учебных дисциплин, представленных в базовом компоненте федерального педвузовского учебного плана, разработка авторских эколого-валеологических курсов и факультативов вариативной части учебного плана, наполнение плана педагогической практики студентов содержанием, способствующим оздоровлению воспитанников.

В массовой педагогической практике процесс сохранения и укрепления здоровья обучающихся, формирования ценности здорового образа жизни и их оздоровления носит формальный характер, используются традиционные средства: мероприятия в режиме дня, нормативные уроки физкультуры, спортивные игры, что принципиально не меняет ситуации. Для многих современных педагогов здоровье обучающихся (воспитанников) не является целевым результатом педагогического процесса. Физическая культура редко рассматривается как базовая ценность сознания, отсутствует привычка придерживаться принципов здорового образа жизни. Культура бережного отношения к своему здоровью, желание и умение заботиться о нем у многих обучающихся остаются на крайне низком уровне [6].

На сегодня не оставляет сомнений принципиальное значение здоровья педагога (в том числе его стиль жизни и отношение к здоровью) для организации здоровьебезопасного и здоровьеформирующего образовательного процесса (старинная мудрость гласит, что нельзя вести по дороге, по которой не идешь сам). Поэтому в вузе особенно важно поддерживать здоровье студентов – будущих педагогов, развивать у них культуру здоровья и потребность вести здоровый образ жизни, демонстрировать через организацию образовательного процесса модель будущей профессиональной деятельности [2].

Проведенный анализ сущности здоровья как понятия в историческом, возрастном, индивидуальном аспектах, позволяет утверждать, что *здоровье* – основа жизнедеятельности человека – представляет собой сложное состояние, включающее в себя *соматические (физиологические), психические, социальные, нравственные и педагогические компоненты*.

Настоящий концептуальный подход строится на понимании того, что на соматическом, психическом и социальном уровне обеспечение жизнедеятельности происходит посредством двух основополагающих механизмов – формирования, укрепления и сохранения здоровья и повышения его резервов. Основу нравственного аспекта здоровья человека составляет его отношение к своему здоровью и здоровью других людей. Определяющее значение в структуре обеспечения здоровья имеет педагогический компонент, сущность которого состоит в формировании у человека с самого раннего возраста индивидуального способа здорового образа жизни.

В ходе исследования основной акцент ставится на психолого-аксеологический анализ здоровьесберегающего учебно-воспитательного процесса, определение его возможностей в развитии здорового ребенка и выявление закономерностей влияния этого процесса на развитие школьника, что позволяет проанализировать исследуемый предмет с точек зрения философии, психологии развития, педагогики, школоведения, медицины, физиологии и выделить в плане научного исследования три направления –

психологическое, эколого-валеологическое и педагогическое.

Оценка эколого-валеологической компетентности, как основного показателя готовности студентов к созданию здоровьесберегающей среды, предполагающей креативный подход и нацеленность на снятие стрессов, напряжений, устранение синдрома выгорания личности, восстановления утраченных функций, выход из «третьего состояния», устранение дизадаптаций, а также на оздоровление природных, социально-природных и образовательных сред на итоговом срезе в ЭГ показала: высокий уровень этапной подготовки – 88,7% студентов, средний уровень – 11,3%, низкий уровень – 0%.

В качестве верификационной составляющей (косвенной проверки готовности студентов) был проведен мониторинг за здоровьем дошкольников с подробным анализом создания здоровьесберегающей образовательной среды. В результате проведенной оценки школьной зрелости получены следующие данные: в ЭГ – практически здоровых – 70% детей, нездоровых – 21,8%, «ни здоровых ни больных» – 8,2%. В КГ – 40,3%, 39,7% и 20% соответственно.

Таким образом, предложенная система работы со студентами (спортивные мероприятия, турпоходы, физкультминутки, занятия в секциях, участие в конференциях и круглых столах, посвященных ЗОЖ), включение в базовый и региональный компоненты учебного плана дисциплин эколого-валеологического содержания, организация здоровьесберегающей среды в образовательных учреждениях в период прохождения учебной практики студентами показали значительные изменения в отношении к своему здоровью и положительную динамику в сохранении здоровья воспитанников дошкольных образовательных организаций.

Список литературы

1. Жилов Ю.Д. Основы медико-биологических знаний: Учеб. для студ. пед. вузов [Текст] / Ю.Д. Жилов, Г.И. Куценко, Е.Н. Назарова; под ред. Ю.Д. Жилова. – М.: Высшая школа, 2001. – 256 с.

2. Кожин А.А. Здоровый человек и его окружение: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования [Текст] / А.А. Кожин, В.Р. Кучма, О.В. Сивочалова. – М.: Академия, 2006. – 400 с.

3. Лободин В.Т. Как сохранить здоровье педагога: метод. пособие [Текст] / В.Т. Лободин, Г.В. Лавренова, С.В. Лободина. – М.: Линка-Пресс, 2005. – 136 с.

4. Митяева А.М. Здоровьесберегающие педагогические технологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 050711 (031300) – Социальная педагогика [Текст] / А.М. Митяева. – М.: Академия, 2008. – 192 с.

5. Пономарева Л.И. Методология формирования эколого-валеологической готовности будущих педагогов в условиях модернизации естественнонаучного образования: монография [Текст] / Л.И. Пономарева. – Шадринск: Шадринский гос. пед. институт, 2009. – 460 с.

6. Соковня И.И. Социальное взросление и оздоровление школьников: метод. пособие для учителя [Текст] / И.И. Соковня – Изд. 2-е. – М. : Просвещение, 2005. – 224 с.

7. Сухомлинский В.А. Сердце отдаю детям / В.А. Сухомлинский. – Изд 4. – Киев: Радянська школа, 1973. – 288 с.

8. Тюмасева З.И. Оздоровление детей России как инновационная педагогическая деятельность (в сфере дошкольного образования): монография [Текст] / З.И. Тюмасева, Е.Г. Кушнина, И.Л. Орехова. – Челябинск, Цицеро, 2012. – 229 с.

9. Чумаков Б.Н. Валеология: курс лекций [Текст] / Б.Н. Чумаков – 2-е изд., доп. и испр. – М.: Пед. общество России, 2000. – 405 с.

10. Чумаков Б.Н. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие для студ. сред. спец. и высш. учеб. заведений [Текст] / Б.Н. Чумаков – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 416 с.

УДК 796.323:796.022+37.013.73

ТЕХНОЛОГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПОРТИВНОЙ ИГРЫ

Притыкин В.Н.

ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: rector@omsk-osma.ru

В статье на примере баскетбола представлена технология совершенствования спортивной игры. Определены три основных направления модификации и модернизации игры: правила игры, материально-техническое обеспечение, виды спортивной подготовки. Из видов подготовки спортсменов рассмотрена техническая подготовка баскетболистов. Объект исследования – техническая подготовка баскетболистов, предмет исследования – бросковая подготовка баскетболистов. Важнейшим разделом предложенной технологии являются научные исследования, уровень результатов и практическая значимость которых определяют качество и эффективность создаваемых педагогических воздействий: методических приёмов, методов и методик повышения точности баскетбольных бросков. Показаны пути согласования новых и имеющихся знаний, а также подходы к корректировке подготовки и оценке эффективности спортивных команд. Отмечена важность спортивного прогнозирования для технологии совершенствования спортивной игры.

Ключевые слова: технология, спортивная игра, баскетбол, точность, методические приёмы, методы, методика, прогнозирование, бросковая подготовка

MASTERING TECHNOLOGY FOR SPORTS GAME

Pritykin V.N.

Omsk State Medical University, Ministry of Public Health, Omsk, e-mail: rector@omsk-osma.ru

Mastering technology for sports game is presented in the article by the example of basketball. Three main areas for game modification and modernization are determined including laws of the game, equipment and material facilities, and the types of sports training. Technical training of basketball players was considered as a sort of training for athletes. The object of the study was the technical training of basketball players, and the subject of the study was shooting skills of basketball players. Importance of the technology proposed has been the scientific researches. Overall performance and practicability determined the quality and effectiveness of pedagogical impacts, such as methodical approaches, methods and techniques to master the exactness of basketball shots. The ways for harmonization of new and existing knowledge, as well as approaches to improve the training process and evaluate the efficacy of sports teams are demonstrated. Forecasting is marked as an essential part of mastering technology for sports game.

Keywords: technology, sports game, basketball, exactness of shots, methodical approaches, methods, techniques, forecasting, shooting skills

Модификация и модернизация спортивной игры может проводиться по следующим направлениям:

1. Правила игры.
2. Материально-техническое обеспечение:
2.1 – форма;
2.2 – инвентарь;
2.3 – оборудование;
2.4 – спортсооружения.
3. Виды спортивной подготовки:
3.1 – аналитическая группа:
3.1.1 – физическая;
3.1.2 – техническая;
3.1.3 – тактическая;
3.1.4 – психологическая;
3.1.5 – теоретическая;
3.2 – интегральная группа:
3.2.1 – игровая;
3.2.2 – проблемно-ситуационная;
3.2.3 – соревновательная [1].

Предложенная технология совершенствования спортивной игры представлена на рис. 1.

В качестве примера для иллюстрации материала технологии совершенствования спортивной игры выбран **баскетбол**.

Анализ спортивной игры

Учитывая практическую необходимость модернизации и/или модификации спортивной игры, проводится анализ по определению отстающего или наиболее важного вида подготовки и их составляющих, от которых в максимальной степени зависит результат игры.

В баскетболе на протяжении сорока лет командная результативность штрафных и бросков с игры практически не изменялась [7].

В результате обзора научной и методической литературы, педагогических наблюдений за соревновательной деятельностью спортивных команд и анкетирования специалистов по баскетболу выявлена проблема в обучении броскам без отражения (прямо в кольцо) и с отражением мяча от щита. **Проблема** заключается в том, что на протяжении сорока лет командный процент реализации баскетбольных бросков не изменяется. Это объясняется отсутствием системы многолетней бросковой подготовки баскетболистов с учётом обеспечения специализированного учебно-тренировочного

процесса обучения и совершенствования баскетбольных бросков без отражения и с отражением мяча от щита, которые выполняются различными способами при разнообразных условиях. Не существует способов определения точек и объектов прицеливания, выбора необходимых траекторий полёта мяча в зависимости от координат расположения спортсмена на площадке при баскетбольных бросках двух разновидностей. Отсутствуют надёжные методики обучения баскетбольным броскам с отражением мяча от щита и их совершенствования. Не проводилось сравнение бросков без отражения и с отражением мяча от щита, и отсутствуют подходы к оптимизации выбора разновидности броска для каждого баскетболиста команды.

Проведённый анализ спортивной игры позволил определить объект и предмет исследования. **Объект исследования** – техническая подготовка баскетболистов. **Предмет исследования** – система бросковой подготовки баскетболистов.

Научные исследования видов подготовки и их составляющих спортивной игры

Данный раздел посвящён проведению углублённых исследований выбранного вида подготовки спортсменов и его составляющих с использованием знаний смежных наук на основе методологии научной деятельности [5].

В качестве выбранного вида была определена техническая подготовка баскетболистов, которая подразделяется на технику нападения и защиты. Первостепенное значение для техники нападения имеет бросковая подготовка, в которой доминируют баскетбольные броски одной рукой сверху без отражения и с отражением мяча от щита.

По результатам анкетирования установлено отсутствие у специалистов баскетбола чёткого представления о количественных значениях параметров поражаемых целей и траекторий полёта баскетбольного мяча, а также единого мнения о таких понятиях, как точки и объекты прицеливания и ориентирования при дистанционных и штрафных бросках. Данное положение инициирует теоретические и экспериментальные исследования по установлению понятия цели в баскетболе и по определению возможных параметров полёта баскетбольного мяча результативного броска.

Первоначально была выдвинута **научная гипотеза**. Гипотеза заключается в том, что теоретические и экспериментальные исследования параметров поражаемой цели и траекторий полёта мяча баскетбольных бросков без отражения и с отражением его от щита, позволят разработать программы для ЭВМ численных расчётов данных бросков. Результаты исследования помогут определить объекты прицеливания и отражения при бросках, необходимые при проектировании новых методов и комплексных методик бросковой подготовки баскетболистов.

Точность попадания мяча в цель зависит от её размера и расстояния до неё. Для оптимизации параметров полёта баскетбольного мяча была предложена математическая зависимость:

$$\Omega = F \sin\alpha / L^2,$$

где F – площадь цели, лежащая в плоскости кольца и гарантирующая попадание мяча в кольцо при проходе его центра в любую точку этой цели; α – угол входа мяча в кольцо; L – длина траектории полёта мяча, приходящаяся в центр площади F; Ω – целевая функция, или угловой размер цели, от которого зависит точность попадания [7].

Анализ выражения показывает, что при уменьшении α угол цели Ω изменяется до сколь угодно малого значения. С другой стороны, Ω также становится малым при больших α за счёт больших значений L. Отсюда следует, что существует максимум значений Ω, соответствующих оптимальной траектории полёта мяча.

Рис. 1. Технология совершенствования спортивной игры

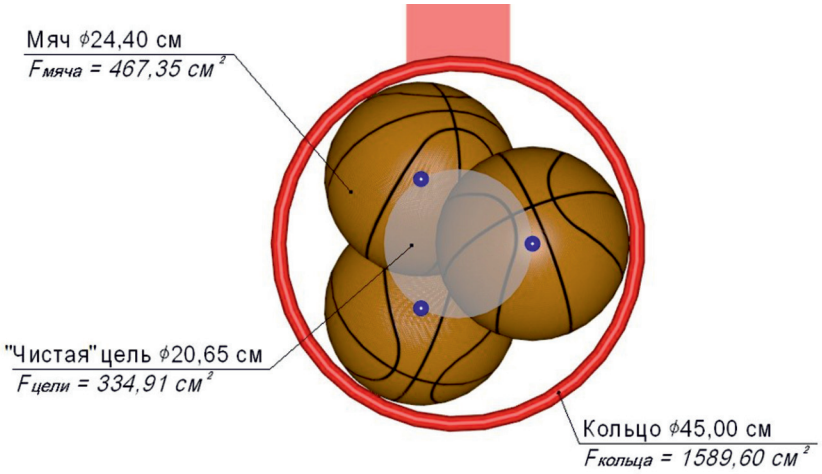


Рис. 2. Геометрическое представление поражаемой цели в плоскости баскетбольного кольца

Математические расчёты указанных параметров проводились с учётом особенностей термогазодинамических свойств среды полёта, вращения мяча и его отскока от обода кольца. Рассматривался случай атаки кольца без отражения мяча от щита.

Для пояснения того, что представляет собой цель в баскетболе и почему от мяча удобно перейти к точке в центре мяча, выполним обкатывание баскетбольного мяча внутренней поверхности кольца. Центр мяча описывает «чистую» цель, представляющую собой окружность меньшего диаметра, чем диаметр кольца на диаметр мяча. Фактически диаметр кольца составляет 45,0 см (площадь соответственно равна 1590 см^2). Диаметр мяча равен 24,4 см. Диаметр «чистой» цели меньше диаметра мяча и составляет 20,65 см (площадь цели равна 335 см^2) (рис. 2).

Таким образом, существующее представление о том, что целью в баскетболе является все кольцо, не соответствует действительности. Цель, от попадания в которую зависит точность броска, в 5 раз меньше площади кольца при проходе мяча к плоскости кольца по нормали. Обычно мяч подлетает к плоскости кольца под острым углом и тогда «чистая» цель становится ещё меньше. Контур поражаемой цели образован пересечением плоскости кольца совокупностью предельных траекторий центра мяча, когда мяч при проходе в кольцо касается обода, но не меняет направления своего движения, будем называть «чистой» целью. Центр «чистой» цели всегда совпадает с геометрическим центром кольца. Изменение параметров траектории полёта мяча приводит к изменению размеров и формы поражаемой цели. Наряду с «чистым» попаданием мяч может проходить в кольцо и при отскоках от обода.

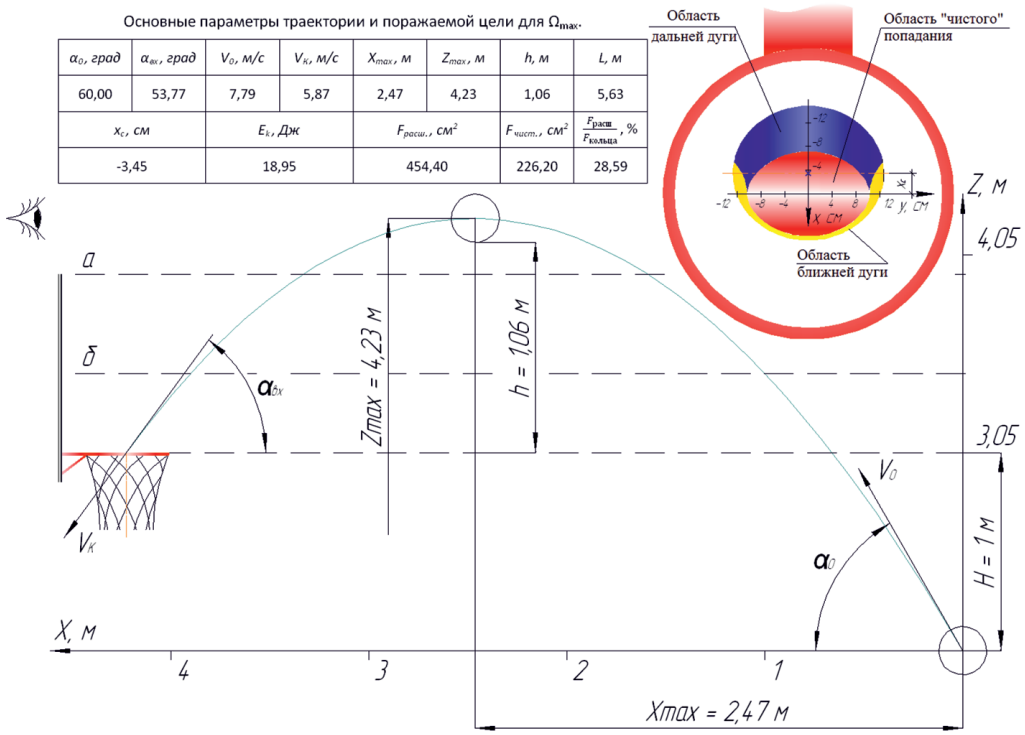
Контур цели, который является границей между результативными и нерезультативными бросками мяча, после его взаимодействия с ободом кольца, будем называть «расширенной» целью. Центр «расширенной» цели не совпадает с геометрическим центром кольца, а смещен к дальней дуге ввиду асимметрии «работы» ближней и дальней дуг кольца при взаимодействии с мячом. Цель имеет овальную форму, изменяющуюся от остроконечной до округлой (эллиптической) (рис. 3) [7].

Расчётно-теоретический анализ параметров броска и поражаемой цели в баскетболе позволил разработать программу для ЭВМ «Расчёт параметров баскетбольных бросков без отражения мяча от щита («Basket»)» [9].

В результате численного анализа сделаны следующие **выводы**:

А. Каждой траектории полёта мяча соответствует конкретная по параметрам и геометрическому расположению в баскетбольном кольце поражаемая цель. Определены **пять** характерных траекторий и соответствующие им поражаемые цели (рис. 4).

Минимальное значение угла выпуска мяча α_o, при котором возможно попадание мяча в кольцо после его отскока от дальней дуги, объясняется появлением поражаемой цели у дальней дуги на расстоянии 15 см от геометрического центра кольца. Данные параметры принадлежат **первой** характерной траектории полёта мяча при баскетбольном броске. В зависимости от координат точки выпуска мяча при броске (для диапазона высот 2,05–3,05 м от уровня поверхности площадки) минимальное значение α_0 составляет 39°–19°.



α_0, град	$\alpha_{вх}$, град	V_0, м/с	$V_к$, м/с	X_{max}, м	Z_{max}, м	h, м	L, м
60,00	53,77	7,79	5,87	2,47	4,23	1,06	5,63
x_c, см		E_k, Дж		$F_{расш.}$, см^2		$F_{чист.}$, см^2	$\frac{F_{расш}}{F_{кольца}}$, %
-3,45		18,95		454,40		226,20	28,59

Рис. 3. Основные параметры траектории и поражаемой цели при максимальных значениях объемного угла цели Ω

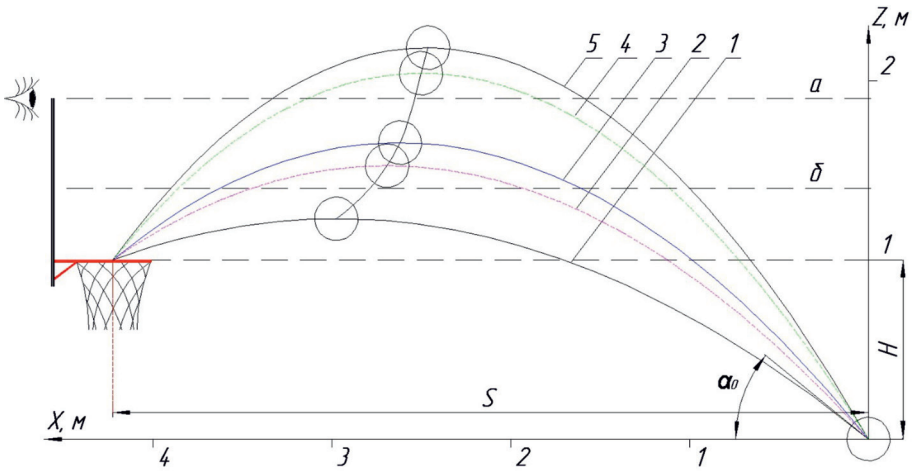


Рис. 4. Характерные траектории полета мяча при S = 4,225 м и H = 1 м. 1 – α_o=39°, 2 – α_o = 48°, 3 – α_o = 51°, 4 – α_o = 58°, 5 – α_o = 60°. Мяч показан в верхних точках траекторий

Параметры траектории полёта мяча, при которых возможно попадание без касания мячом обода кольца, принадлежат **второй** характерной траектории (появление области «чистого» попадания). **Третья** характерная траектория выполняется при минимальных затратах энергии. **Четвёртая** характерная траектория имеет максимальный угловой размер цели $\Omega_{уд}$, приходящийся на единицу затраченной энергии. Для **пятой** характерной траектории объёмный угол цели Ω принимает максимальные значения [7].

Б. Поражаемая цель в баскетболе не имеет фиксированных значений. Размеры, форма и координаты расположения цели в плоскости кольца относительно её геометрического центра зависят от изменения параметров траектории полёта мяча, которые

создаются спортсменом при выполнении броска. Цель имеет овальную форму, изменяющуюся от остроконечной до округлой (эллиптической). Поражаемая цель состоит из трех областей: области ближней и дальней дуг и область «чистого» попадания. Педагогические наблюдения за результативностью баскетбольных бросков показали, что количество попаданий после отскока мяча от дальней дуги в 2–7 раз превышает количество попаданий после отскока мяча от ближней дуги. Данные показатели подтверждаются размерами площадей соответствующих областей ближней и дальней дуг. Постоянным и независящим от координат точки выпуска мяча для всех **пятых** траекторий остаётся угол входа мяча в кольцо $\alpha = 54°$. Это влечёт за собой постоянство геометрии цели, находящейся в плоскости кольца. Смещение центра поражаемой цели к дальней дуге составляет 3,5 см. Площадь области дальней дуги относится к площади области ближней дуги как 4:1, а сумма этих площадей равна площади области «чистого» попадания (см. рис. 3).

В. Диапазон рекомендуемых траекторий заключён между **третьей и пятой** траекториями и для дистанции броска равной 4 м, при уменьшении высоты точки выпуска мяча от поверхности площадки от 3,05 до 2,05 м имеет следующие параметры:

- угол выпуска мяча $\alpha_0 = 44°–60°$;
- начальная скорость выпуска $V_0 = 6{,}7–7{,}8$ м/с;
- максимальная высота траектории полёта мяча над уровнем кольца $h = 1{,}3–0{,}5$ м;
- длина траектории полёта мяча $L = 4{,}8–5{,}6$ м;
- смещение центра поражаемых целей к дальней дуге $x_c = 3{,}5–6$ см;
- площадь поражаемой цели $F = 350–455$ см^2 [7].

Аналогичные исследования проводились для баскетбольных бросков с отражением мяча от щита. В связи большим объёмом научных результатов, они в данной публикации не приводятся.

Полученные результаты научных исследований позволяют приступить к реализации третьего раздела технологии совершенствования спортивной игры.

Создание педагогических воздействий, которые направлены на повышение эффективности видов подготовки и их составляющих

Используя новые знания, проводится разработка научно обоснованных методических приёмов, методов, комплексных методик совершенствования видов подготовки и их составляющих спортивной игры.

Для баскетбольных бросков без отражения мяча от щита приводим примеры разработанных педагогических воздействий.

Методические приёмы:

- Проговаривание прихода мяча в области кольца и результата броска:
  – ближняя, промах;
  – дальняя, попал;
  – «чисто».
- Попадание мяча без касания обода кольца и попадание с отскоком мяча от дальней дуги кольца:
  – чередование данных бросков;
  – изменение дистанции бросков;
  – изменение угла расположения бросающего к плоскости щита.
- Соблюдение правила точного броска: попадание мячом в ближнюю дугу баскетбольного кольца считать ошибкой.

Методы обучения баскетбольным броскам и их совершенствования:

- Метод визуального наблюдения за результативностью баскетбольных бросков.
- Метод опосредованной наглядности при бросковой подготовке баскетболистов.
- Метод выбора разновидности баскетбольного броска в зависимости от индивидуальных способностей и амплуа спортсмена.
- Метод прицеливания и пространственного ориентирования для баскетбольных бросков двух разновидностей.

Комплексная методика повышения точности баскетбольных бросков без отражения мяча от щита.

Методика предусматривает следующие этапы:

- Тестирование спортсмена.
- Обработка и анализ результатов тестирования.
- Теоретические занятия по основам теории баскетбольного броска.
- Практические занятия с использованием новых методов и методических приёмов повышения точности баскетбольных бросков.
- Повторное тестирование баскетболиста.
- Анализ результатов повторного тестирования и составление индивидуальных рекомендаций по совершенствованию баскетбольных бросков [8].

Разработанные педагогические воздействия (методические приёмы, методы и комплексная методика повышения точности баскетбольных бросков) обеспечивают реализацию четвертого раздела технологии совершенствования спортивной игры.

Согласование новых и имеющихся знаний

В данном разделе проводится экспертная оценка новых знаний, сравнение с имеющимися научными положениями, на которых

базируются педагогические воздействия в различных видах подготовки спортсменов.

Согласование новых и имеющихся знаний проводится двумя путями:

● Новые знания дополняют имеющиеся, развивают известные научные положения, усовершенствуя методические приёмы, методы и методики тренировки спортсменов.

● Новые знания отрицают имеющиеся. Требуется обоснованная замена известных понятий на новые через теоретические и практические занятия путём внедрения разработанных приёмов, методов и методик подготовки спортсменов. Замена подкрепляется использованием в педагогических воздействиях новых наглядных плакатов, инновационных технических средств (устройств, приспособлений, тренажёров, модулей, станций).

В результате углублённых научных исследований баскетбольного броска в разделе 2 данной технологии совершенствования спортивной игры установлены возможные и рекомендуемые параметры полёта мяча и соответствующие им параметры поражаемой цели. До завершения данных научных исследований при обучении и совершенствовании бросков специалисты баскетбола использовали следующие понятия:

– выполнять дистанционные броски необходимо по средней траектории;

– поражаемая цель в баскетболе – кольцо;

– точка прицеливания – ближняя дуга кольца [2, 4].

Полученные нами результаты научных исследований позволили уточнить параметры полёта мяча и обосновать рекомендуемый диапазон для дистанционных бросков в баскетболе. Рассчитанные площади поражаемых целей, зависящие от угла входа мяча в кольцо, отрицают понятие о том, что традиционной целью в баскетболе является всё кольцо. Теоретические исследования и педагогические наблюдения подтверждают обоснованность замены понятия: «точка прицеливания – ближняя дуга» на теоретически обоснованное и экспериментально проверенное утверждение: «точка прицеливания при баскетбольных бросках без отражения мяча от щита – центр дальней дуги» [7].

Предложенные примеры согласования новых и имеющихся знаний показывают **практическую значимость** технологии совершенствования спортивной игры.

Последующим шагом предложенной технологии является корректировка подготовки спортивного коллектива.

Корректировка подготовки спортивной команды

Корректировку и внедрение новых или усовершенствованных педагогических воздействий в учебно-тренировочный процесс подготовки спортивной команды необходимо проводить с использованием ряда мероприятий и с выполнением следующих требований:

● Проведение учёбы тренерско-преподавательского состава команды в виде теоретических занятий, семинаров, курсов повышения квалификации, очно-заочной формы обучения в высшей школе тренеров [3].

● Обеспечение условий и выбор оптимального времени внедрения инноваций в учебно-тренировочный процесс подготовки команды.

● Соблюдение постепенности и следующей последовательности внедрения инноваций в командную игру:

– в тренировках с использованием игрового метода;

– в товарищеских играх;

– в официальных соревнованиях.

● Обеспечение повышенного контроля к освоению спортсменами нового материала, используя тестирование и тщательный анализ внедряемых инноваций.

● Редактирование имеющейся учебно-методической документации и при необходимости календарных планов подготовки и участия команды в соревнованиях.

В практических занятиях при обучении баскетбольным броскам можем рекомендовать увеличение объёма бросков с использованием методического приёма по чередованию прихода мяча в область дальней дуги и область «чистого» попадания. Необходимо откорректировать объёмы бросков для каждого игрока команды в зависимости от выбранной разновидности баскетбольного броска.

Сравнение эффективности команды до и после корректировки подготовки спортивного коллектива

Для оценки эффективности команды используются известные подходы к формированию рейтинга команды и рейтинга игрока. Формирование рейтинга команды проводится по 11 основным критериям, а рейтинга игрока – по 5 показателям. Рассматривая комплекс параметров соревновательной деятельности игрока (отдельные и интегральные) по отношению к модельным требованиям, можно выделить основные показатели: результативность штрафных, двух- и трехочковых бросков с игры [1].

В нашем случае точность баскетбольных бросков определяется процентом их реализации при тестировании спортсменов и в соревновательной деятельности.

Повышение эффективности действий команды после внедрения новых педагогических воздействий является основным

критерием направленности совершенствования спортивной игры.

Прогнозирование развития спортивной игры

По определению Г.К. Селевко: «Педагогическая (образовательная) технология – это система функционирования всех компонентов педагогического процесса, построенная на научной основе, запрограммированная во времени и пространстве и приводящая к намеченным результатам.

Основными критериями технологичности являются:

- системность (комплексность, целостность);
- научность (концептуальность, развивающий характер);
- структурированность (иерархичность, логичность, алгоритмичность, преемственность, вариативность);
- процессуальность (управляемость, диагностичность, **прогнозируемость**, эффективность, оптимальность, воспроизводимость)» [10].

Спортивный прогноз – это предвидение, предсказание спортивных достижений на основе определённых данных – уровня спортивных достижений, динамики их развития, мнений специалистов и экспертов, математических расчётов (см. Терминология спорта. Толковый словарь спортивных терминов. Около 9500 терминов / Сост. Ф.П. Суслов. Д.А. Тышлер. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 480 с.).

По Г.К. Селевко: «Прогнозируемость результатов является обобщённым качеством любой технологии и выражается, в частности, в «гарантированности» достижения определённых целей» [10].

Для прогнозирования используются общеизвестные методы: экспертных оценок, экстраполяции и логического моделирования [1, 5]. Для осуществления прогноза необходима практическая потребность модификации правил игры, модернизации материально-технического обеспечения, а также повышения эффективности всех видов подготовки, в том числе и технической подготовки баскетболистов. Ярким примером изменения правил игры в баскетболе является введение трехочковой линии. Данное решение стало мощнейшей движущей силой в развитии баскетбола. Используя имеющуюся разметку баскетбольной площадки можно спрогнозировать модификацию правил игры по дифференцированию значения результативного броска в зависимости от дистанции:

- из трехсекундной зоны результативный бросок равен одному очку, как и у штрафного броска;
- точный бросок из площади, расположенной между ограничительными линиями трехсекундной зоны и линией трехочкового броска, оценивается в два очка;
- бросок из площади, лежащей между линией трехочкового броска и центральной линией, равняется трем очкам;
- результативный бросок из площади, расположенный между центральной линией и дальней линией трехочкового броска, равен пяти очкам;
- поражение цели из площади, лежащей за линией трехочкового броска и до лицевой линии, соответствует десяти очкам.

Данные правила кардинально поменяют технико-тактическую подготовку команд, повысят напряженность и зрелищность матчей.

Потребность человека в активном образе жизни предопределило создание родственных баскетболу игр: пляжный баскетбол, стритбол, регбол, нетбол, корфбол, скрэмбол. Для этих видов сохраняются особенности формирования фактической поражаемой цели в зависимости от траектории полёта мяча и от условий взаимодействия мяча при отскоках его от ближней и дальней дуг кольца. Тем самым реализуется основная идея Джеймса Нейсмита о возможности поражения горизонтально расположенной цели на определенной высоте.

Примером модернизации баскетбольного оборудования является использование метода подобия при проектировании площадок, оборудования и инвентаря, соразмерных росту и возрасту юных баскетболистов. В настоящее время выпускаются баскетбольные мячи четырех типоразмеров: № 3, 5, 6 и 7. Разработаны регулируемые по высоте баскетбольные стойки для четырех возрастных групп [6].

Совершенствование видов подготовки спортсменов рассмотрено выше на примере технической подготовки баскетболистов.

Выводы

1. Теоретический анализ научной и методической литературы, педагогические наблюдения за соревновательной деятельностью спортивных команд и анкетирование специалистов по баскетболу позволили определить проблему в технической подготовке спортсменов. На протяжении сорока лет командный процент реализации баскетбольных бросков практически не изменялся, это объясняется отсутствием эффективной системы бросковой подготовки баскетболистов.

2. Научные исследования составляют основной раздел технологии совершен-

ствования спортивной игры. Уровень теоретических результатов и их практическая значимость определяют возможность и необходимость создания инновационных педагогических воздействий в различные направления совершенствования спортивной игры.

3. Разработка педагогических воздействий обеспечивает реализацию согласования новых и имеющихся знаний, корректировку и внедрение новых и усовершенствованных методических приёмов, методов и комплексных методик повышения точности бросков, формирующих систему бросковой подготовки в баскетболе.

4. Теоретические результаты, спроектированные технические средства, наглядные и методические материалы подтвердили состоятельность предложенной технологии совершенствования спортивной игры.

Список литературы

1. Баскетбол: Учебник для вузов физ. культ./ Под общ. ред. Ю.М. Портнова. – М., 1997. – 476 с.

2. Вуден Д. Современный баскетбол / Д. Вуден; пер. с англ. Е.Р. Яхонтова. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.: ил.

3. Елевич С.Н. Особенности подготовки квалифицированных специалистов в системе высшей школы тренеров по баскетболу / С.Н. Елевич, Б.Е. Лосин, А.И. Штейнбок, Е.Р. Яхонтов // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2008. – №8 (42). –С. 31–34.

4. Нестеровский Д.И. Баскетбол. Теория и методика обучения: учебник / Д.И. Нестеровский 4-е изд. Изд.: Академия, 2008. – 336 с.

5. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. Изд. стереотип. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. – 272 с.

6. Притыкин В.Н. Метод подобия при проектировании площадок и оборудования для бросковой подготовки юных баскетболистов / В.Н. Притыкин // Омский научный вестник. – 2015. – № 2 (136). – С. 194–198.

7. Притыкин В.Н. Нетрадиционные подходы к повышению точности штрафного броска в баскетболе: монография. – Омск: Изд-во ОмГМУ, 2015. – 175 с.

8. Притыкин В.Н. Организационная структура комплексных методик технико-тактической подготовки в баскетболе / В.Н. Притыкин, Н.С. Морозова, С.В. Сухарев // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 2. – С. 38–41.

9. Расчёт параметров баскетбольных бросков без отражения мяча от щита («Basket»): свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014611231. / Притыкин В.Н., Петрушов И.В., Боков И.С., Кузнецова Н.С. (Россия) – № 2014611231; заявл. 03.12.13; опубл. 28.01.14.

10. Селевко Г.К. Воспитательные технологии. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 320 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).

УДК 378.147

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ НЕФТЯНИКОВ

Савельева Н.Н.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», филиал в г. Нижневартовске, Нижневартовск, e-mail: nnsavelieva@yandex.ru

Рассматривается процесс развития проектных компетенций у будущих бакалавров в Тюменском государственном нефтегазовом университете на кафедре «Нефтегазовое дело». Уточнено понятие «проектная компетентность» для подготовки студентов нефтяного профиля. Рассмотрены этапы, при которых эффективно формируются и развиваются проектные компетенции. Выделены компоненты проектной профессиональной компетентности: мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивно-оценочный. Обоснованы критерии оценки проектной компетенции. Особенно значимым является осуществление проектной деятельности с формированием и развитием профессиональных компетенций посредством выполнения междисциплинарных интегрированных проектов. В ходе педагогического эксперимента наблюдалась положительная динамика в обучении. Улучшились учебные показатели студентов, повысилась познавательная активность, появился творческий подход к исследовательской деятельности, усилилось стремление к саморазвитию и самообразованию. Увеличилось число студентов, желающих и способных успешно реализовывать проектную деятельность и представлять результаты на студенческих конференциях.

Ключевые слова: проектная компетентность, бакалавры, магистры, компоненты компетентности, критерии оценки компетентности

IDENTIFICATION DESIGN COMPETENCE OF PETROLEUM ENGINEERING

Saveleva N.N.

Federal State Budget-funded Educational Institution of Higher Education «Tyumen State Oil and Gas University», Nizhnevartovsk, e-mail: nnsavelieva@yandex.ru

Considers the process of development of design competences among future bachelor's and master's degrees at the Tyumen State Oil and Gas University in the Department of Oil and gas business. Examination of the stages under which efficiently shape and develop design competence. Select a component of design professional competence – motivational, cognitive, activity and reflection-evaluation. The criteria of evaluation of the design competence. Especially important is the implementation of research activities with the formation and development of professional competencies by performing multidisciplinary integrated projects. During pedagogical experiment there was a positive trend in the training. Improved academic performance of students has increased cognitive activity, there was a creative approach to design activity, intensified the desire for self-development and self-education. The number of students who are willing successful implementation of project activities and to present the results at student conferences.

Keywords: design competence, Bachelors, Masters, components of competency, criteria for evaluating competence

Одной из приоритетных задач высшего профессионального образования является подготовка высококвалифицированных специалистов, бакалавров, магистров, в рамках двухуровневой системы обучения. Вместе с тем, пока еще незначительная практика подготовки бакалавров нефтегазового дела показывает, что использование традиционных технологий и дидактических средств обучения не обеспечивает качественную подготовку квалифицированных специалистов для современных предприятий нефтегазовой отрасли.

Подойдя к организации учебного процесса с научных позиций автор предлагает технологию личностно ориентированной подготовки бакалавров нефтегазового дела к профессиональной производственно-технологической, проектной и экспериментально-исследовательской деятельностям. Рассмотрим в статье лишь одно направление подготовки будущих бакалавров нефтегазового дела – проектную деятельность. Выявим профессиональные компетенции для оценки проектной деятельности студентов.

Одним из важнейших направлений подготовки будущих нефтяников является *проектная деятельность*. При подготовке студентов нефтяного направления к проектной деятельности необходимо уделить большое внимание развитию технических способностей, направленных на формирование профессиональных компетенций [1].

Необходимым условием успешности профессиональной деятельности будущих бакалавров является формирование у них проектной компетентности [3]. Для этого необходимо иметь способность выполнять проектные решения по бурению скважин, добычи нефти и газа, промысловому контролю и регулированию извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводному транспорту нефти и газа, подземному хранению нефти и газа, хранению и сбыту нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов. Причем собирать исходные данные, выполнять расчеты, составлять проектные решения и создавать технологическую документацию не-

обходимо, используя современные прикладные профессиональные программные продукты [4, 5, 7].

Проектная компетентность понимается нами как интегративная характеристика способности и готовности выпускника, проявляющаяся в составлении проектных решений, на основе владения специальными проектными знаниями, умениями, компетенциями, использования современных информационных технологий и средств проектирования, обоснованного выбора оптимального решения проектных задач в условиях быстрого изменения техники и технологий.

По нашему мнению, проектная компетентность состоит из следующих компонентов:

– мотивационного;
– когнитивного;
– деятельностного;
– рефлексивно-оценочного.

Каждый из вышеприведенных компонентов оценивается при проведении эксперимента по отдельным компетенциям, выделенным для бакалавров по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело». Структура и компоненты проектной компетентности выявлены на основе анализа стандарта по специальности и запросов работодателей нефтяной отрасли и приведена в табл. 1.

Мотивационный компонент, основанный на наличии положительного отношения и проявления устойчивого интереса к будущей профессиональной, и в том числе проектной деятельности, который достигается установлением междисциплинарных связей и проведением обучения с применением современного высокотехнологичного оборудования и прикладных профессиональных компьютерных программ.

Высокий уровень мотивации у студентов обеспечивает внутреннюю регуляцию собственных эмоциональных состояний, что отражается на их успешности в учебной деятельности. Положительная мотивация способствуют гибкости мышления и выработке оригинальных идей. Ключевая функция мотивации состоит в укреплении и формировании когнитивных ресурсов личности, в частности, способности к саморазвитию и профессиональной креативности [2, 6].

Таблица 1

Структура проектно-конструкторской компетентности

Вид деятельности	Критерии оценки	составляющие действия – компетенции
Проектная компетентность	мотивационный	демонстрирует устойчивое положительное отношение к выполнению инженерных и технических работ в нефтегазовой отрасли
		проявляет устойчивый интерес к проектной деятельности
		осознает смысл проектной компетентности
	Когнитивный	анализирует поставленную проектную задачу на основе базовых знаний в нефтегазовой отрасли
		определяет цели, задачи для сбора данных для выполнения работ и поиска оптимальных решений проекта в нефтегазовой сфере
		выявляет основные направления проекта
		умеет читать, использует в своей деятельности и создает техническую документацию
	деятельностный	применяет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
		выполняет проектную документацию
		моделирует проекты с использованием средств автоматизированного проектирования
		осуществляет сбор данных для выполнения работ в нефтегазовом секторе экономики
		разрабатывает элементы эскизных, технических и рабочих проектов
		разрабатывает типовые проектные, технологические и рабочие документы
		использует стандартные программные средства при проектировании
	рефлексивно-оценочный	проводит анализ и оценку проектной деятельности

Таблица 2

Профессиональные компетенции по проектному виду деятельности, формирующиеся у студентов на различных дисциплинах

Компетенции / Дисциплины	Начертательная геометрия и инженерная графика	Детали машин	Разработка нефтегазовых месторождений	Метрология, стандартизация и сертификация	Нефтегазопромысловое оборудование	Эксплуатация нефтегазового оборудования
Демонстрирует устойчивое положительное отношение к выполнению инженерных и технических работ в нефтегазовой отрасли		X	X		X	X
Проявляет устойчивый интерес к проектной деятельности		X	X			X
Осознает смысл проектной компетентности						X
Анализирует поставленную проектную задачу на основе базовых знаний в нефтегазовой отрасли			X		X	
Определяет цели, задачи для сбора данных для выполнения работ и поиска оптимальных решений проекта в нефтегазовой сфере			X			X
Выявляет основные направления проекта				X	X	X
Умеет читать, использует в своей деятельности и создает техническую документацию	X					
Применяет навыки работы с компьютером как средством управления информацией	X	X			X	X
Выполняет проектную документацию	X	X			X	X
Моделирует проекты с использованием средств автоматизированного проектирования				X	X	X
Осуществляет сбор данных для выполнения работ в нефтегазовом секторе экономики				X	X	X
Разрабатывает элементы эскизных, технических и рабочих проектов	X	X	X		X	X
Разрабатывает типовые проектные, технологические и рабочие документы				X	X	X
Использует стандартные программные средства при проектировании	X	X	X	X	X	X
Проводит анализ и оценку проектной деятельности					X	X

Когнитивный компонент основан на знании теоретических основ проектной деятельности в нефтегазовой сфере. Когнитивный компонент демонстрируется через знание правил разработки проектной документации на бурение скважин, добычу нефти и газа, промысловый контроль и регулирование извлечения углеводородов на суше и море, трубопроводный транспорт нефти и газа, подземное хранение газа и т.д. Также для проектной деятельности требуются знания требований ЕСКД для выполнения проектной документации, законов проектирования конструкций, выделение приоритетных задач проекта, владение основами компьютерной графики, информационными прикладными профессиональными программами.

Деятельностный компонент, основанный на комплексе умений и навыков, компетенций проектной деятельности, включающий способы проектной деятельности, специальные умения в создании проектов в нефтяной отрасли и модернизации существующих.

Это требует от студента определенного уровня знаний и умений, способности решать профессиональные задачи, наличия навыков проектирования и расчетов профессиональных задач, использования прикладных профессиональных программ.

Рефлексивно-оценочный компонент включает анализ и оценку своей проектной деятельности, оценку желаемых целей и корректировку поставленных профессиональных задач.

Выявленные наборы компетентностей необходимо формировать у бакалавров для работы в будущей профессиональной области. Внедрение новых инновационных технологий и информационных ресурсов в современное производство определяет его как сложный научно-производственный комплекс и предъявляет повышенные требования к качеству подготовки компетентных специалистов, обладающих разносторонними знаниями, владеющими опытом собственной профессиональной и научной деятельности и способными принимать обоснованные решения [3].

Процесс формирования проектных компетенций оценивается следующими критериями:

- приобретением базовых профессиональных знаний, умений и навыков работы в прикладных профессиональных программах и их использование для проектирования и решения производственных задач в нефтегазовой отрасли (когнитивный компонент);
- осуществлением проектной деятельности с формированием и развитием профессиональных компетенций посредством выполнения междисциплинарных интегрированных проектов (деятельностный компонент).

Профессиональные компетенции, развивающиеся у будущих бакалавров при обучении бакалавров по направлению «21.03.01 Нефтегазовое дело» проектному виду деятельности представлены в табл. 2.

В ходе эксперимента в Тюменском государственном нефтегазовом университете на кафедре «Нефтегазовое дело» при подготовке бакалавров по направлению «Нефтегазовое дело» с целью формирования и развития проектной компетентности наблюдалась положительная динамика в обучении. Улучшились учебные показатели студентов, повысилась познавательная активность, появился творческий подход к проектной деятельности, усилилось стремление к саморазвитию и самообразованию. Увеличилось число студентов, желающих и способных проводить научные исследования и представлять свои результаты на студенческих и научно-практических конференциях и совершенствовать дальнейшую проектную работу в магистратуре и на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Список литературы

1. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ГОС ВПО). http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm.

2. Гиль Л.Б., Игишева А.Л. Эмоциональный интеллект в математической подготовке студентов технического вуза // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 7 – С. 116–120; URL: www.rae.ru/upfs/?section=content&op= show_article&article_id=6975.

3. Малкова И.Ю. Образовательный потенциал проектирования в высшей школе: компетентностный подход // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 3 – С. 81–85.

4. Савельева Н.Н. Подготовка будущих бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Томск, 2014. – 24 с.

5. Савельева Н.Н. Технология подготовки бакалавров к профессиональной деятельности на высокотехнологичных машиностроительных предприятиях. // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1; URL: www.science-education.ru/115-12080.

6. Соколова И.Ю., Терехина Л.А. Образовательная среда развития личностного потенциала студентов, сохранения и укрепления их здоровья // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; URL: www.science-education.ru/109-9469.

7. Self-study report for review of the program leading to the degree of Bachelor of Science in Engineering by the ABET. Colorado School of Mines. 2001.

УДК 130.2:378

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Смирнова В.М., Маслов В.М.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: wms@nntu.nnov.ru

В статье развиваются идеи визуальной парадигмы, согласно которой образное, чувственное не менее значимы в интеллектуальной, научно-технической, образовательной деятельности, чем традиционные логико-вербальные средства. Закономерным следствием и требованием визуальной парадигмы является формирование визуальной образовательной компетенции. Общее русло развития современной визуальной образовательной компетенции задают фундаментальные направления развития визуализации: текстовое (где текст гармонично сочетается с образом), компьютерное (где используются компьютерные, аудиовизуальные средства для визуализации смысла), виртуальное (где создается виртуальная среда для решения научно-технических и образовательных задач). Освоение специфических текстовых, компьютерных, виртуальных форм визуализации и умение видеть визуализацию как системное, развивающееся целое (диалектическое удержание общего и особенного, наличного и перспективного) – основа формирования качественной современной визуальной образовательной компетенции.

Ключевые слова: визуальная компетенция, визуальная парадигма, визуализация, принцип наглядности, текстовая визуализация, компьютерная визуализация, виртуальная визуализация, инфографика, опорные сигналы, интеллект-карты

ACTUAL PROBLEMS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENTS OF VISUAL EDUCATUON COMPETENCE

Smirnova V.M., Maslov V.M.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: wms@nntu.nnov.ru

The article develops the idea of visual paradigm, according to which figurative, sensual no less important in the intellectual, scientific and technical, educational activity than the traditional logico-verbal means. The natural consequence and the requirement for visual paradigm is the formation of a specific visual educational competence. The general course of the development of contemporary visual educational competencies set the fundamental direction of development of visualization: the text (where the text blends in with the image), computer (where used computer, audiovisual tools to visualize the meaning), virtual (where you create a virtual environment to solve scientific, technical and educational problems). Mastering specific text, electronic, virtual forms of visualization and the ability to see the visualization as a system, developing the whole (dialectical retaining general and special, modern and promising) is the basis for the formation of high-quality contemporary visual educational competence.

Keywords: visual competence, visual paradigm, visualization, the principle of visualization, text visualization, computer visualization, virtual visualization, infographics, reference signals, Mind-Maps

В современной культуре наблюдается рост использования образного (чувственного) материала для решения современных интеллектуальных, образовательных, научно-технических задач (появление и растущее задействование компьютерных презентаций; разработка и расширяющееся использование различных «образных технологий» – «инфографики», «интеллект-карт», «опорных сигналов», «научных комиксов» и др.; увеличение количества видео-лекций, видео-курсов, наглядных учебных пособий; образное обогащение электронных учебников; видеоконференции; возможность и растущее использование в учебном процессе учебных, научно-популярных, художественных фильмов и тому подобные явления и возможности). Анализ феномена роста «территории образа» показывает, что происходящее выходит за рамки возможностей/прерогативы известного педагогического принципа наглядности. В итоге, следует говорить о формировании новой научно-технической, образовательной парадигмы – парадигмы визуализации, суть которой в том, что образное и чувственное не менее значимы в образовательной, интеллектуальной деятельности, чем традиционные логико-вербальные средства [7]. Визуальная парадигма касается самих основ мыслительной деятельности и стремится кардинально улучшить научно-техническую, образовательную деятельность. Соответственно, есть все объективные основания для того, чтобы ставить вопрос о формировании соответствующей визуальной образовательной компетенции [8] и последующем рассмотрении проблемы ее совершенствования и развития.

Качественное развитие, улучшения в области обретения визуальной образовательной компетенции, в первую очередь,

связаны с освоением конкретных методик визуального, чувственного представления образовательного, научно-технического материала. Многообразие и характерные особенности множества визуальных технологий должны быть выведены из общей теории визуальной парадигмы, вне чего любая, сама тщательная и разнообразная работа в этой области будет носить только эмпирический (в духе популярной индукции) характер.

Утверждение визуальной парадигмы не отрицает и даже предполагает использование всего накопленного положительного материала теории и практики дидактического принципа наглядности. В данном случае речь идет о тех или иных классификациях средств наглядности, которые вводятся в каждом случае развернутого представления дидактического принципа наглядности. Общий анализ классификаций средств наглядности, с одной стороны, дает много важной, интересной информации, с другой стороны, еще раз убеждает в правоте революционного перехода от принципа наглядности к визуальной парадигме, поскольку традиционные классификации наглядных средств не отражают специфику новых революционных тенденций в области использования образного (чувственного) материала для решения современных интеллектуальных, образовательных, научно-технических задач.

Точкой отсчета для решения проблемы классификации визуальных средств в рамках визуальной парадигмы берем известную мысль о том, что «ключ к анатомии обезьяны лежит в анатомии человека». Анализ показывает, что искомой предельной целью и достижением визуальной деятельности является создание специфической виртуальной реальности (виртуальная реальность в общем плане определяется, как специфический продукт ЭВМ, заставляющий воспринимать себя реальной реальностью [6, с. 25, 79]). Применительно к образованию это предполагает создание, например, такого виртуального образовательного пространства, которое позволило бы всесторонне, максимально объективно (поскольку тренировочная ситуация воспринималась бы как реальная) проверить получение тех или иных профессиональных компетенций.

Виртуальная реальность как максимально возможный визуальный продукт позволяет увидеть три специфических направления развития визуализации: текстовое (где текст гармонично сочетается с образом), компьютерное (где используются компьютерные, аудиовизуальные средства для визуализации смысла), виртуальное (где создается виртуальная среда для решения научно-технических и образовательных задач) [5]. Соответственно, выделяются три специфических множества конкретных визуальных технологий – технологий текстовой, компьютерной, виртуальной визуализации. Высокое качество освоения этих групп технологий выступает основой совершенствования и развития современной визуальной образовательной компетенции.

Исторически и логически текстовая визуализация является первой формой визуализации. Текстовая визуализация не должна стремиться к обязательному господству образа над словом, текстом. Целью текстовой визуализации является достижение максимального интеллектуального, научно-технического, образовательного результата с опорой на визуальную парадигму, а именно, оптимальное дополнение текста визуальным материалом, а также – если это необходимо – определенную модификацию печатного материала. Ориентация на гармонизацию, взаимодополняемость образа и текста позволяет выйти на общую теорию сравнения текста и образа, которая будет служить основанием для конкретной работы в рамках текстовой визуализации. Любой текст можно разбить на следующие основные составляющие: слова/понятия; связные фрагменты текста (суждения, умозаключения, рассказ); текст в целом и его краткое представление в оглавлении или содержании. Тем самым, мы имеем три конкретных объекта для сравнения преимуществ текстовой и визуальной подачи информации, для нахождения оптимальных форм взаимоотношения между ними.

Из истории известно, что образ, символ, пиктограмма, идеограмма, иероглиф проиграли «собранному из букв алфавита» слову, которое стало господствующим способом выражения, сохранения, передачи знания. Возвращение к подобному прошлому, тотальному господству образа – бесплодная идея. Но этим не отрицается, что можно обнаружить целые направления, где визуальный материал вполне может не только как-то дополнить, обогатить написанное слово, но и претендовать на определенную конкурентоспособность с ним. Представим два подобных направления или проблемы визуального алфавита и отражения словами сложных объектов.

Проблема визуального алфавита – это проблема создания определенной базы данных, множества универсальных образов, которые могли бы широко использоваться в ходе визуализации. В целом, можно говорить о двух видах подобных визуальных алфавитов. Первый алфавит – «всеобщий,

универсальный визуальный алфавит». В него будут входить все образы, знаки, символы, пиктограммы, идеограммы, которые отражают значимый смысл и понимаются большим количеством людей. В качестве примера можно взять восклицательные и вопросительные знаки («!», «?»). Второй алфавит, «частный визуальный алфавит», может представлять собой совокупность общих образов, символов, характерных для той или иной сферы деятельности (философии, физики, механики, нанотехнологий, технологических карт и т.д.). Есть все основания полагать, что уместное применение подобных «алфавитных образов-понятий» в традиционных текстах будет способствовать общему улучшению интеллектуальной работы с ними.

Суть проблемы отражения словами сложных объектов в том, что для слова нет разницы отражать табуретку или ген (можно посмотреть на это безразличие прямо сейчас). Но какое колоссальное отличие в содержательном плане между понятием «табуретки» и «гена». Отсюда можно сделать следующий вывод. В простых случаях (случаях с табуреткой) потребность в замене слова образом-понятием может не возникать. Но в сложных случаях, например, с геном наличие соответствующего образа-понятия (изображения, схемы) гена, просто необходимо. Другое дело, как сделать так, чтобы подобный образ-понятие оптимально вошел в обычную книжную культуру? Традиционно, в соответствующих биологических книгах иллюстрация, схема, образ-понятие гена, конечно, присутствовали. Но только в одном месте или на определенной странице, к которой постоянно приходилось обращаться, что не очень удобно и требует соответствующей оптимизации.

Применительно к связным фрагментам текста (суждениям, умозаключениям, рассказам) предположим, что, в принципе, все они могут быть, так или иначе, визуализированы. Особо стоит подчеркнуть то, что в некоторых случаях визуализация будет претендовать не просто на образное дублирование текста, но и на более интересное, глубокое, перспективное отражение выраженной словами ситуации, проблемы. В качестве примера из философии можно взять учение И. Канта об антиномиях чистого разума, о равнодоказуемости противоположных суждений о Боге, свободе, конечности/бесконечности мира, начала всего. Освоение конкретных доказательств раздела об антиномиях чистого разума «Критики чистого разума» И. Канта требует значительных интеллектуальных усилий. Но, оказывается, что суть проблемы (а она в данном случае главное!) легко понимается при использовании простого рисунка/схемы. Нарисуем субъект («S»), окруженный простой окружностью («O»), символизирующей окружающий мир, который всегда одной стороной обращен к человеку (познаваем человеком), а другой стороной касается того, что всегда неизвестно для человека. С использованием этого нехитрого визуального материала становится ясно, что хотел сказать И. Кант, в чем суть равнодоказуемости противоположных суждений о Боге, свободе, конечности/бесконечности мира, начала всего – все они выходят за рамки возможного опыта, касаются той стороны окружности или «O», которая принципиально выходит за рамки познаваемости человеком. И все это на указанной схеме видится сразу.

Применительно к целому тексту, визуальная парадигма, прежде всего, обобщает и критически указывает на все те общие небольшие огрехи привычного текстового изложения материала, с которыми мы давно смирились и даже не особо замечаем. К примеру, открывается, что переносы слов вообще, переносы предложений со страницы на страницу тормозят и затрудняют получение нужной информации; отмечается, что нередко предложения могли бы быть более емкими и без длинных придаточных конструкций; видится, как много текста можно было бы убрать без ущерба и для более яркого выражения сути проблемы и др. Текстовая визуализация претендует на то, что она свободна от подобных ущемлений мысли.

В целом, всегда можно критиковать большой текст с большим содержанием или оглавлением за то, что не дает общую целостную информацию о данном тексте сразу и в его сущностной полноте. Задача текстовой визуализации дать всю информацию об определенном тексте сразу на одном листе бумаги. Считаем, что и эта цель визуальной парадигмы, текстовой визуализации – очень перспективное, прагматичное направление визуальной работы, способствующее качественному улучшению интеллектуальной работы с информаций.

Общая теория взаимоотношений текста и образа может служить основой продуктивной конкретной работы по визуальному дополнению и оптимизации отношений между образом и текстом в интеллектуальной деятельности. Существует довольно много специфических форм текстовой визуализации, которые пока еще не охвачены общепризнанной классификацией. Предположим, что среди них можно выделить следующие четыре ключевых технологии: табличное представление информации,

опорные сигналы, интеллект-карты, «технология dtv-Atlas».

Возможность отразить содержание текста с помощью таблиц общеизвестна. Но также очевидно, что этой возможностью редко пользуются. Сведение обширной информации в предельно краткую и удобную таблицу формирует важные для визуальной деятельности умения. В целом, табличное представление информации показывает, что достаточно простые визуальные технологии могут вести к хорошим результатам. В этом плане табличное представление информации можно отнести к одной из ключевых технологий текстовой визуализации.

Опорные сигналы – самая известная отечественная технология, а интеллект-карты, возможно, самая известная в мире технология текстовой визуализации. Обе технологии достаточно интенсивно применяются и осмысляются – именно это определяет ключевой характер опорных сигналов и интеллект-карт в множестве технологий текстовой визуализации. В более конкретном и сравнительном плане можно отметить следующее. Создавая в 1950–1960-х годах опорные сигналы, В.Ф. Шаталов стремился качественно улучшить процесс школьного преподавания, и это ему удалось [10]. На это стоит обратить особое внимание – реальный педагогический опыт применения опорных сигналов показал их высокую образовательную эффективность. Очень полезны в развитии собственной визуальной деятельности все мысли и конкретные примеры опорных карт В. Ф. Шаталова. Один из его продуктов, возможно, следует отнести к шедеврам опорных сигналов – на нем с помощью всего 25 символов дана достаточно полная информация о победе А.В. Суворова над превосходящими его турецкими войсками у р. Рымник в 1789 г. [10, с. 170]. В.Ф. Шаталов считал, что каждый опорный сигнал уникален, как уникален отражаемый им феномен. Создавая в 1970-х годах технологию интеллект-карт, Т. Бьюзен считал, что интеллект-карты должны брать за основу нейронную структуру мозга [1, С. 45]. В трактовке Т. Бьюзена это означало, что все интеллект-карты должны быть построены по одной форме (форме радиантного мышления): в центре интеллект-карты находится центральная информация/образ, от которого расходятся линии/связи ассоциаций, ведущие к другим, выводным центрам информации/образам. Вряд ли стоит искать победителя в данном заочном споре, прагматичнее обогащать свои умения в создании, как опорных сигналов, так и интеллект-карт.

Под «технологией dtv-Atlas» понимается технология создания визуализированных научных, учебных книг [2; 3], в которых прямо проводится идея взаимодополнительности текста и образа (на одной странице каждого книжного разворота дан текст, а на другой – его образное отражение). Цепкая, критическая оценка такого объема визуального ряда, конечно, откроет много проблемных мест. Но никакая критика не отменяет общего положительно отношения к этому значительному опыту. В целом, ключевой характер «технологий dtv-Atlas» определяется тем, что здесь воочию представлен определенный идеал, цель визуальной парадигмы – рабочая, прагматичная паритетность слова, текста и образа.

В завершение представления ключевых технологий текстовой визуализации (обеспечивающих фундаментальные направления совершенствования и развития визуальной компетенции) отметим, что есть еще много других интересных технологий. К примеру, «визуализированный научно-технический диалог Е. Айсберга» или «научный комикс» [9]. Все они могут найти своих сторонников, все они могут оказаться уместными для визуальной помощи при решении специфических интеллектуальных, образовательных, научно-технических задач.

Анализ показывает, что основой общего взгляда на технологии компьютерной визуализации следует взять компьютерную презентацию. Компьютерная презентация – это небольшое выступление с помощью компьютерных средств, где слова выступающего органично дополняются компьютерными образами, выраженными на экране ключевыми словами, идеями. Указанный определенный синтез человека и сопровождения в компьютерной презентации может развиваться в двух направлениях, в сторону полноценных видео-лекций, скайп-встреч или в сторону создания разнообразных компьютерных учебных, научно-технических пособий. К последнему направлению нужно отнести также все расширяющиеся возможности привлечения к современной учебной, интеллектуальной деятельности множества классических научных, научно-популярных и художественных фильмов. Все указанные технологии и/или возможности очень интересны, перспективны и, в принципе, доступны для современных студентов и преподавателей. К примеру, достаточно хорошего качества видеолекцию можно снять на обычную кинокамеру или цифровой фотоаппарат, которые имеются у многих людей. Также вполне возможно дополнить эту видеолекцию соответствующими схемами, формулами и другим научно-

техническим материалом. Высокого уровня видеолекции вполне могут быть одним из направлений решения весьма актуальной современной проблемы сокращения времени на непосредственное общение между студентами и преподавателями в пользу индивидуальной работы студентов: индивидуальная работа студентов, в частности, может предполагать работу с видеолекциями своего преподавателя.

Каждая технология компьютерной визуализации привлекает своими положительными возможностями. Каждая может приводить к появлению весьма талантливых визуальных продуктов, примером чего может служить театрализированное представление весьма сложной для анализа философской статьи И. Лакатоса [4]. Но за всеми этими отдельными видами работы в области компьютерной визуализации очень важно не упустить из вида уже присутствующие в культуре специфические формы их объединения. А именно, качественное развитие дистантного образования, которое в таких проекта, как «Унивеб», «Универсариум», «Степик» – не в последнюю очередь с помощью разнообразных технологий компьютерной визуализации – претендует создать интернет-образование, не только не уступающее, но и превосходящее обычное очное образование, особенно, в провинциальных и невысоко рейтинговых вузах. Предположим, что качественное и продуктивное освоение технологий компьютерной визуализации – единственно действенный ответ подобным стремлениям.

В качестве примера сути технологий виртуальной визуализации можно взять информацию о виртуальной комнате С6, находящейся в американском университете штата Айовы. В этой виртуальной комнате ученые могут побродить среди гигантских белковых молекул, потрогать их руками, повернуть, попробовать «собрать» их, увидеть и поучаствовать в работе трехмерной «живой» клетки и т.д. Подобное виртуальное погружение в образовательную, научно-техническую реальность вряд ли можно обеспечить с опорой на обычные компьютерные возможности. Но общее понимание технологий виртуальной визуализации, форм и направлений развития должно быть в постоянном фокусе профессионала, понимающего всю важность и перспективность визуальной парадигмы.

В целом, надеемся, что представленный анализ текстовой, компьютерной, виртуальной визуализации создает основу для совершенствования и развития современной визуальной образовательной компетенции.

Список литературы

1. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. – Мн.: ООО «Попурри», 2003. – 299 с.

2. Гейнрих Д., М. Гергт. Экология: dtv-Atlas / Худ. Р. и Р. Фанерт. – М.: Рыбари, 2002. – 287 с.

3. Кунцман П., Буркард Ф.-П., Видман Ф. Философия: dtv-Atlas / / Худ. А. Вайс. – М.: Рыбари, 2002. – 268 с.

4. Лакатос И. Бесконечный регресс и основания математики» // http://www.youtube.com/watch?v=-7bTIJ59tv4&feature=c4-overview-vl&list=PL6F760C42D282D88B. 11 м. 56 с.

5. Макеев И.С., Смирнова В.М. Региональная экологическая олимпиада как механизм комплексной реализации компетенций в системе экологического образования студентов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (Ч. 4). – С. 791–796; URL: http://rae.ru/fs/626-r36935/ http://rae.ru/fs/pdf/2015/2-4/36935.pdf (дата обращения: 14.09.2015).

6. Маслов В.М. Виртуальная реальность: основы, постчеловеческие перспективы и критика: монография. – Нижний Новгород: Изд. НГТУ, 2009. – 180 с.

7. Маслов В.М. Наглядность и визуализация в парадигмальном и гуманистическом планах // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: www.science-education.ru/116-12460 (дата обращения: 14.09.2015).

8. Маслов В.М., Смирнова В.М. Проблема формирования визуальной компетенции в инновационном вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: http://www.science-education.ru/122-19434 (дата обращения: 14.09.2015).

9. Стюарт И. Тайны катастроф. – М.: Мир, 1987. – 76 с.

10. Шаталов В.Ф. Педагогическая проза. – Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1990. – 383 с.

УДК 7.092

ОБУЧЕНИЕ СТРЕЛКОВ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ К ПРОИЗВОДСТВУ ВЫСТРЕЛА

Тимошенко Л.И., Кудрявцев Р.А.

Ставропольский филиал Краснодарского университета МВД России, Ставрополь, e-mail: lit-545@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы психологического состояния стрелков-спортсменов перед производством выстрела при проведении различного вида тренировок и соревнований. В зависимости от состояния стрелка можно оценить и результативность его стрельбы. Зачастую нервозное и возбужденное состояние мешают правильно сосредоточиться и добиться желаемого результата спортсмену на соревнованиях. В статье приведены практические наработки по данному вопросу и сделаны выводы о возможностях изменения психологического состояния стрелков путем применения специальных упражнений и методик. Разнообразие применения данных методик позволяет изменить психологическое состояние стрелка и добиться желаемого результата на тренировках и соревнованиях.

Ключевые слова: психологическая подготовка, специальные приемы, тренировка, физическая нагрузка, неожиданные ситуации, специальные физические упражнения

TRAINING OF SHOOTERS OF PSYCHOLOGICAL READINESS FOR PRODUCTION OF THE SHOT

Timoshenko L.I., Kudryavtsev R.A.

Stavropol branch of the Ministry of Internal Affairs Krasnodar university of Russia, Stavropol, e-mail: lit-545@yandex.ru

In article questions of a psychological state of shooters-athletes before production of a shot when carrying out various type of trainings and competitions are considered. Depending on a condition of the shooter it is possible to estimate also productivity of his firing. Often the nervous and excited state prevent to concentrate and achieve correctly desirable result to the athlete at competitions. Practical practices on the matter are given in article and conclusions are drawn on opportunities of change of a psychological state of shooters by application of special exercises and techniques. A variety of application of these techniques allows to change a psychological state of the shooter and to achieve desirable result on trainings and competitions.

Keywords: psychological preparation, special receptions, training, physical activity, unexpected situations, special physical exercises

Психическое состояние стрелка оказывает большое влияние на результат выстрела. Стрелки высокого класса могут управлять своим состоянием и показывать высокие и стабильные результаты. Эту способность они приобретают в процессе тренировок, в которых совершенствуют техническую подготовку одновременно с психологической.

Известно, что обычное психическое состояние не способствует максимальному проявлению навыков и качеств, которыми обладает стрелок. Необходимо, чтобы психическое состояние перед стартом и во время соревнований имело оптимальный уровень возбуждения. Такое психическое состояние называется состоянием боевой готовности. Оно не приходит само собой, в него нужно научиться входить. Поэтому, чтобы управлять процессом повышения спортивного мастерства, необходимо овладеть всем комплексом средств и методов психологической подготовки. Психологическая подготовка является составной и обязательной частью комплексной подготовки стрелка [5. С. 207–210].

В зависимости от условий спортивной деятельности условно можно выделить три этапа проведения психологической подготовки:

1) на тренировочных занятиях вне сбора;
2) в период централизованных сборов;
3) во время соревнований и перед стартом.

Основными задачами психологической подготовки в условиях тренировок являются изучение психофизиологических изменений, происходящих в организме стрелка в предстартовом периоде, и их влияния на технику стрельбы; индивидуальный подбор средств и методов для регуляции психического состояния. В период соревнований и перед стартом необходимо создать оптимальное психическое состояние, способствующее достижению максимального результата на соревновании.

Предстартовое состояние, как правило, вызывает определенные изменения в организме стрелка, которые в некоторой степени отрицательно действуют на технику стрельбы и нередко разрушают непрочно закрепленные навыки. Так, например, чаще всего меняется время прицеливания, характер нажима на

спусковой крючок, ритм и темп стрельбы, увеличивается колебание руки с оружием, уменьшается точность подъема руки с оружием на первую мишень и при переносе оружия в скоростной стрельбе. Отсюда вытекает и соответствующая задача тренера: выявить индивидуальные формы проявления предстартового состояния спортсмена. Характерные признаки предстартового состояния, в наибольшей степени влияющие на результат стрельбы, а именно:

– расслабление мышц кистей рук, голеностопа;

– перенапряжение мышц туловища;

– запотевание ладоней;

– раскоординация действий («палец не жмет»);

– потеря устойчивости изготовки;

– увеличение частоты сердечных сокращений;

– увеличение тремора рук, замедленная или ускоренная реакция и т.д.

В процессе тренировок необходимо вести постоянные наблюдения за техникой стрельбы и реакцией стрелка на участие в соревнованиях, так как эта связь индивидуальна и различна в разные периоды в зависимости от степени его подготовленности.

Задачи психологической подготовки стрелка решаются при помощи специальных средств. Выбор их зависит от цели и методической направленности тренировочных занятий:

– отработка специальных технических приемов для совершенствования техники стрельбы;

– развитие специальных физических качеств, обеспечивающих многократное выполнение стрелковых упражнений;

– овладение рациональной техникой стрельбы и техникой выстрела с максимальным результатом;

– овладение прочным навыком многократного выполнения выстрелов с максимальным попаданием в «десятку»;

– тренировка устойчивости нервной системы стрелка к плохим и хорошим выстрелам.

Подобная методическая направленность тренировочного процесса может быть решена с помощью следующих средств:

– стрельба по заданию (стрелок должен выполнить определенное количество выстрелов с определенным результатом);

– проведение различных турниров с выполнением части или целого упражнения в соответствии с игровым методом;

– контрольная стрельба; аутогенная тренировка;

– тренировка в различных метеоусловиях, в разных временных интервалах дня; моделирование соревновательных условий на тренировке и др.

Из перечисленных средств психологической подготовки заслуживает внимания моделирование соревновательных условий на тренировке, которое достигается двумя способами: «психической атакой» и дозированной физической нагрузкой. «Психическая атака» создает повышенный эмоциональный фон на тренировке: стрелки получают задание, которое выполняют поочередно (стрельба «соло») при зрителях (зрителями становятся остальные стрелки). В это время тренер громко комментирует стрельбу, объявляет лидера, делает прогноз и т.д. Все это, естественно, вызывает у стрелков некоторое возбуждение, сходное с предстартовым состоянием. Дозировка физической нагрузки выбирается индивидуально для получения адекватного изменения физиологических характеристик (ЧСС, частота дыхания и др.) [4, с. 246–249]. Кратковременные изменения этих показателей могут быть достигнуты при помощи бега, приседаний, отжиманий и других физических упражнений, после которых сразу же выполняется часть стрелкового упражнения по заданию тренера. Целесообразно во время проведения психологической подготовки на тренировках не только фиксировать результат, но и вести наблюдения за техникой стрельбы. Моделирование соревновательной деятельности позволяет научить стрелка приемам саморегуляции состояния [10, с. 202–213].

Психологическая подготовка стрелков в условиях тренировки строится в соответствии с общим планом тренировочного процесса, в котором для нее отводится определенное время. Так, например, в первой половине тренировочного сбора ей уделяется примерно 10–15% времени каждого второго занятия, затем каждого занятия. К концу сбора это время увеличивается до 30–50%, а на отдельных занятиях тренировочное время полностью отводится на психологическую подготовку и отбор в состав команды (контрольная стрельба) [6, с. 17–21].

Для реализации средств и методов необходимо поурочное планирование. Для этой цели составляется план-конспект тренировочного занятия (можно типовой на несколько тренировок). Психологическую подготовку в тренировочном процессе необходимо проводить во второй половине основной части занятия. Во время соревнований и перед стартом психологическая подготовка включает дополнительные мероприятия [7, с. 44–50].

Для ведения зачетной стрельбы составляется график отстрела упражнений в медленных стрельбах с учетом индивидуальной

подготовленности спортсмена. Он представляет собой примерное распределение времени на выполнение выстрелов и отдых после выстрела и между сериями. Одно из наиболее действенных методов, используемых во время соревнований – установка на соревновательную деятельность, основным средством которой является беседа. Беседа может быть общей и индивидуальной, проводится она, как правило, тренером или психологом команды вечером накануне соревнований [9, с. 53–56].

Цель беседы:

а) проанализировать предстоящие и возможные действия стрелка;

б) предусмотреть неожиданно возникающие ситуации, способные вызвать резкое усиление психического напряжения, и предполагаемые действия стрелка.

В беседе необходимо напомнить стрелкам о правильной технике выполнения упражнения, о выдерживании привычного темпа и ритма стрельбы при отсутствии помех со стороны метеоусловий или других причин, о соблюдении мер безопасности, настроить их на борьбу до последнего выстрела, на самостоятельное принятие решения в неожиданной ситуаций в отсутствие тренера или представителя команды [2, с. 115–121].

Главное в психологической подготовке этого этапа – регуляция предстартового состояния. Для этого используются следующие средства: психорегулирующая (аутогенная) тренировка, психотерапия, массаж (возбуждающий или успокаивающий), электростимуляция, специальные физические упражнения и др.

Более подробно остановимся на практическом применении физических упражнений как наиболее доступных широкому кругу спортсменов [3, с. 163–167].

Специальные физические упражнения являются составной частью предсоревновательной разминки. Интенсивность ее зависит от предстартового состояния спортсмена – если оно ближе к стартовой лихорадке, то разминка более спокойная, и, наоборот, если у стрелка наблюдается предстартовая апатия, то разминка интенсивная, с резкими движениями [8, с. 238–240]. Предсоревновательная разминка решает следующие задачи:

– включить в специфическую работу нервную и мышечную системы;

– повысить общую работоспособность стрелка;

– сократить время врабатывания;

– восстановить ощущения правильной техники выстрела (или серии);

– снять нервное напряжение.

Разминка состоит из следующих частей:

1) общие физические упражнения; упражнения с предметами и без предметов, легкий бег, ходьба (20 мин);

2) специальная разминка с оружием, желательно с выстрелами, длительное удержание оружия в изготовке (15–20 мин);

3) разминка, регулирующая психическое состояние: бег трусцой, приседания, отжимания – 20 раз (10–15 мин).

Расчет нагрузки производится с учетом частоты сердечных сокращений; например, если накануне старта ЧСС составляла 140–150 уд/мин, а физические упражнения увеличили ее до 150–160 уд/мин, то после небольшого отдыха (10–15 мин) ЧСС должна составить 110 – 120 уд/мин, что соответствует уровню боевой готовности. Кроме того, необходимо учитывать изменение уровня работоспособности и рассчитать разминку и интервал отдыха после нее так, чтобы начало соревнований (старт) совпадало с наступлением фазы суперкомпенсации (сверхвосстановления) работоспособности стрелка. Разминку необходимо подбирать индивидуально, учитывая физическую и техническую подготовленность стрелка, время восстановления его работоспособности после дозированной нагрузки и апробировать ее в конце предсоревновательного периода подготовки [1, с. 157–160]. В разминку можно включать и другие специальные упражнения, снимающие нервное напряжение: например, глубоко вдохнуть, задержать дыхание на 5–6 с и напрячь мышцы, затем медленно выдохнуть и одновременно расслабить как можно больше мышц всего тела. Упражнение повторить 9–10 раз.

Таким образом, психологическая подготовка стрелка должна обеспечивать надежное выступление его на соревновании. Комплексная подготовка стрелка с учетом основных факторов надежности его психологической подготовки позволит уменьшить воздействие сбивающих факторов на функциональное состояние стрелка и стабилизировать технику стрельбы в условиях соревнований.

Список литературы

1. Астанина А.А., Кудрявцев Р.А. Формирование психологической готовности сотрудников ОВД к применению и использованию огнестрельного оружия / В сборнике: Актуальные проблемы науки: от теории к практике. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией Ю.П. Кожаева, О.Ю. Зевеке; Российский государственный социальный университет. – М., 2015. – С. 157–160.

2. Белевцев В.В., Кудрявцев Р.А. Психологическая подготовка стрелка // Актуальные вопросы совершенствования специальной подготовки курсантов и слушателей образовательных учреждений системы МВД России: Материалы

Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар, 2014. – С. 115–121.

3. Краснокутский Д.Н., Тимошенко Л.И. Использование пейнтбольного и страйкбольного оборудования в обучении сотрудников спецподразделений МВД России / В сборнике: Научно-методические проблемы подготовки инструкторско-педагогических кадров по боевой и физической подготовке для органов внутренних дел сборник материалов VI межвузовской научно-практической конференции. Под общей редакцией Л.И. Тимошенко, С.Н. Кашина. – 2013. – С. 163–167.

4. Кудрявцев Р.А. Формирование психологической готовности курсантов вузов МВД России к правомерному применению огнестрельного оружия // Научно-методические проблемы подготовки инструкторско-педагогических кадров по боевой и физической подготовке для органов внутренних дел: Сборник материалов VI межвузовской научно-практической конференции. – Ставрополь, 2013. – С. 246–249.

5. Кудрявцев Р.А. Профессиональное воспитание курсантов в вузах МВД России на современном этапе развития общества // Научно-методические проблемы подготовки инструкторско-педагогических кадров по боевой и физической подготовке для органов внутренних дел: Сборник материалов VI межвузовской научно-практической конференции. – Ставрополь, 2013. – С. 207–210.

6. Кудрявцев Р.А., Гоннов Р.В. Обучение психологической устойчивости стрелков на занятиях по огневой подготовке / В сборнике: Научно-методические проблемы подготовки инструкторско-педагогических кадров по боевой и физической подготовке для органов внутренних дел. Сборник материалов VIII межвузовской научно-практической конференции. ФГКОУ ВПО «Ставропольский филиал Краснодарского университета МВД России». – Ставрополь, 2015. – С. 17–21.

7. Тарасов В.А., Тимошенко Л.И. Некоторые особенности соблюдения мер безопасности при проведении стрельб с сотрудниками полиции подразделений специального назначения / В сборнике: Научно-методические проблемы подготовки инструкторско-педагогических кадров по боевой и физической подготовке для органов внутренних дел. Сборник материалов VIII межвузовской научно-практической конференции. ФГКОУ ВПО «Ставропольский филиал Краснодарского университета МВД России». – Ставрополь, 2015. – С. 44–50.

8. Тарасов В.А., Тимошенко Л.И. О необходимости проведения совместных практических занятий по тактико-специальной, огневой и специальной физической подготовке // Сборник материалов VI межвузовской научно-практической конференции. – Ставрополь. – 2013. – С. 238–240.

9. Тимошенко Л.И., Кудрявцев Р.А., Тарасов В.А., Малофей А.О. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Философия права. – 2015. – № 2 (69). – С. 53–56.

10. Тимошенко Л.И. Организационные формы обучения в высшей школе / В сборнике: Физическая культура в профессиональном образовании учащихся высшей школы. Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции. под общ. ред. С.Н. Кашина, А.В. Шульженко. – Ставрополь, 2015. – С. 202–213.

УДК 378.147

СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ФИНАНСОВОМ АНАЛИЗЕ

Фокина Е.А., Бондаренко П.В., Трухляева А.А.

ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет», Волгоград, e-mail: fokina-ea@mail.ru, bondarenko.volsu@gmail.com, ann.tru@mail.ru

Современные тенденции, определяющие развитие активных образовательных технологий в высшей школе, обеспечивают актуализацию теории и практики применения системно-деятельностного подхода для достижения субъектного саморазвития и высокого уровня сформированности многоаспектной компетентности обучающихся высшей школы. Это, в свою очередь, обуславливает актуальность выявления условий построения действий и создания условий усвоения деятельности. Целью исследования является раскрытие системно-деятельностного подхода, обусловленного спецификой проведения финансового анализа предприятия и наполнение его содержанием в широком современном значении. Системно-деятельностный подход реализуется через условия построения действий и условия усвоения деятельности, способствующие самостоятельному решению поставленной задачи. Данная структура деятельности позволяет проводить финансовый анализ предприятия путем решения многоэтапных задач. Представлена последовательность этапов финансового анализа, формирующих результат реализации системно-деятельностного подхода. Действенность данного подхода обуславливается реализацией и развитием взаимосодействующих компонентов (мотивационного, методологического, информационно-ориентационного, интериоризационного, перцептивно-аналитического, интенционально-интерпретационного, результативно-практического) предметно-практической и познавательной деятельности. Результативность представленного в настоящей работе системно-деятельностного подхода обеспечивают процессы самоактуализации, самоуправления, саморегулирования, самокоррекции, самоконтроля, самооценки, самоиндивидуализации, самодетерминации обучающихся.

Ключевые слова: финансовый анализ, этапы финансового анализа, системно-деятельностный подход, саморазвитие обучающихся, действия, деятельность обучающихся

SYSTEM-ACTIVITY APPROACH IN THE FINANCIAL ANALYSIS

Fokina E.A., Bondarenko P.V., Trukhlyaeva A.A.

Federal State Autonomous Institution of Higher Professional Education, Volgograd State University, Volgograd, e-mail: fokina-ea@mail.ru, bondarenko.volsu@gmail.com, ann.tru@mail.ru

Modern trends in determining the development of active educational technologies in higher education ensure the actualization of the theory and practice of system-activity approach to achieve a subjective self-development and formation of a high-level multi-faceted competence of students of high school. This in turn leads to identify relevant conditions of building operations and creating conditions of assimilation activities. The aim of the study is to reveal system-activity approach, due to the specifics of the financial analysis of the enterprise and filling it with content in a wide modern sense. System-activity approach is implemented through conditions of construction operations and the conditions of assimilation activities, contributing to the independent decision of the task. This structure allows the activities of the financial analysis of a company by solving multi-step problems. It shows the sequence of steps of financial analysis, forming a result of the implementation of system-activity approach. The effectiveness of this approach is conditioned by the development and implementation of interacting components (motivation, methodological, information and orientation, perceptive and analytical, interpretive, intentionally, effectively and practical) in detail-practical and cognitive activity. Effectiveness presented in this paper, system-activity approach provides a process of self-actualization, self-management, self-regulation, self-correction, self-control, self-esteem, self-individualization, self-determination of students.

Keywords: financial analysis, financial analysis stages, problem-solving approach, students' self-evolution, actions, students' activity

Системно-деятельностный подход определяется результативностью целостной, целенаправленной, поэтапной учебно-познавательной деятельности. Реализация предлагаемого системно-деятельностного подхода заключается в совершенствовании действий по процедуре проведения финансового анализа. В данном аспекте, финансовый анализ хозяйствующего субъекта – это процесс, на который направлена деятельность обучающегося, включающая интегральное разнонаправленное отражение, преобразование данных бухгалтерской отчетности; отбор и расчет показателей в соответствии с выбранной методикой; установление зависимости финансовых аспектов деятельности от интерпретации значений коэффициентов; использование результатов анализа в построении процесса управления предприятием.

Многошаговые задачи, ориентированные на достижение практического результата, имеют следующую структуру деятельности: цель (определяется система действий); предмет потребности (выбор направленности деятельности); действия (основные элементы деятельности, направленные на реализацию цели); задачи, требования (задается направленность и последовательность действий); условия, в которых задаются данные требования.

Для реализации системно-деятельностного подхода создаются условия построе-

ния действий и условия усвоения деятельности, посредством которых формируются знания основ финансового анализа, технологий расчета показателей, методов корректировки показателей финансовой отчетности; умения осуществлять анализ и систематизацию бухгалтерской информации, распознавать наиболее значимые в финансовой аналитике индикаторы, обобщать финансовые показатели и определять влияние показателя (группы показателей) на общий результат, корректно интерпретировать и сопоставлять полученные результаты; навыки практической обработки источников аналитической информации, установления достоверных суждений в ходе анализа, формулирования и структурирования выводов по результатам финансового анализа.

Системно-деятельностный подход ставит обучающихся в позицию самостоятельного прохождения каждого этапа деятельности.

Обладая определенной пластичностью, деятельность подчиняется предмету, на который она направлена, модифицируется им, что приводит к исправлению исходного образа за счет обратных связей [1, с. 71]. Обратная связь проявляется в том, что обучающиеся усваивают собственные действия и принимают решения, инициирующие новые действия. Следовательно, полученные на начальных этапах знания переносятся на решение новых задач, проблем. Это механизм усиливающей обратной связи: чем больше самостоятельных действий производит обучающийся и сообразует действия с достигнутыми результатами на предыдущих этапах, тем ближе актуализированная цель.

Созвучный нашему видению подход обстоятельно представлен в работе Ж.Ф. Ришара, который рассматривает действие в двух аспектах: «его развертывание: выполнение действия, способ его реализации» и «его результат: состояние, к которому оно приводит … это та информация, которая позволяет выбрать адекватное действие, когда имеется определенная цель, и стремятся к ее реализации» [5, с. 26]. Достижение цели деятельности является практическим результатом действий обучающихся. Цель деятельности имманентно интегрируется в процесс формирования многоаспектной компетентности обучающихся.

В процессе системного финансового анализа деятельности предприятия выделяется несколько последовательных этапов (рисунок). Переход на многоэтапное усвоение деятельности формирует способность обучающегося действовать в различных проблемных ситуациях в области финансового анализа. В исследовании данного подхода и его применении при организации деятельности авторы исходят из того, что обучающийся (исполнитель действия) – ведущий субъект деятельности; преподаватель (организатор деятельности) – субъект деятельности, обеспечивающий ориентационную основу саморазвития обучающихся.

Структура действий задается субъекту организатором деятельности. «Выполнение предметного действия с целью узнать, что получится, если такое действие, в самом деле, будет выполнено, – его ориентировочное выполнение – составляет отдельный акт мышления. Но для того, чтобы использовать предметное действие в целях мышления, нужно уметь выполнять его и, значит, сначала научиться этому» [3, с. 249]. Посредством всей совокупности педагогических действий преподаватель создает информационную структуру взаимодействия с обучающимися [4, С. 233].

Встраивание системно-деятельностного подхода существенно меняет содержательное наполнение деятельности и предусматривает как можно более полное качественное описание каждого этапа.

Процесс поэтапного усвоения деятельности в финансовом анализе требует от организатора деятельности создания условий построения действий, актуализирующих потенциал обучающихся:

– описание учебной ситуации;

– педагогическая интерпретация материала;

– постановка логически последовательного перечня задач;

– ООД (ориентировочная схема основы действия)[1], включающая содержание и структуру действия;

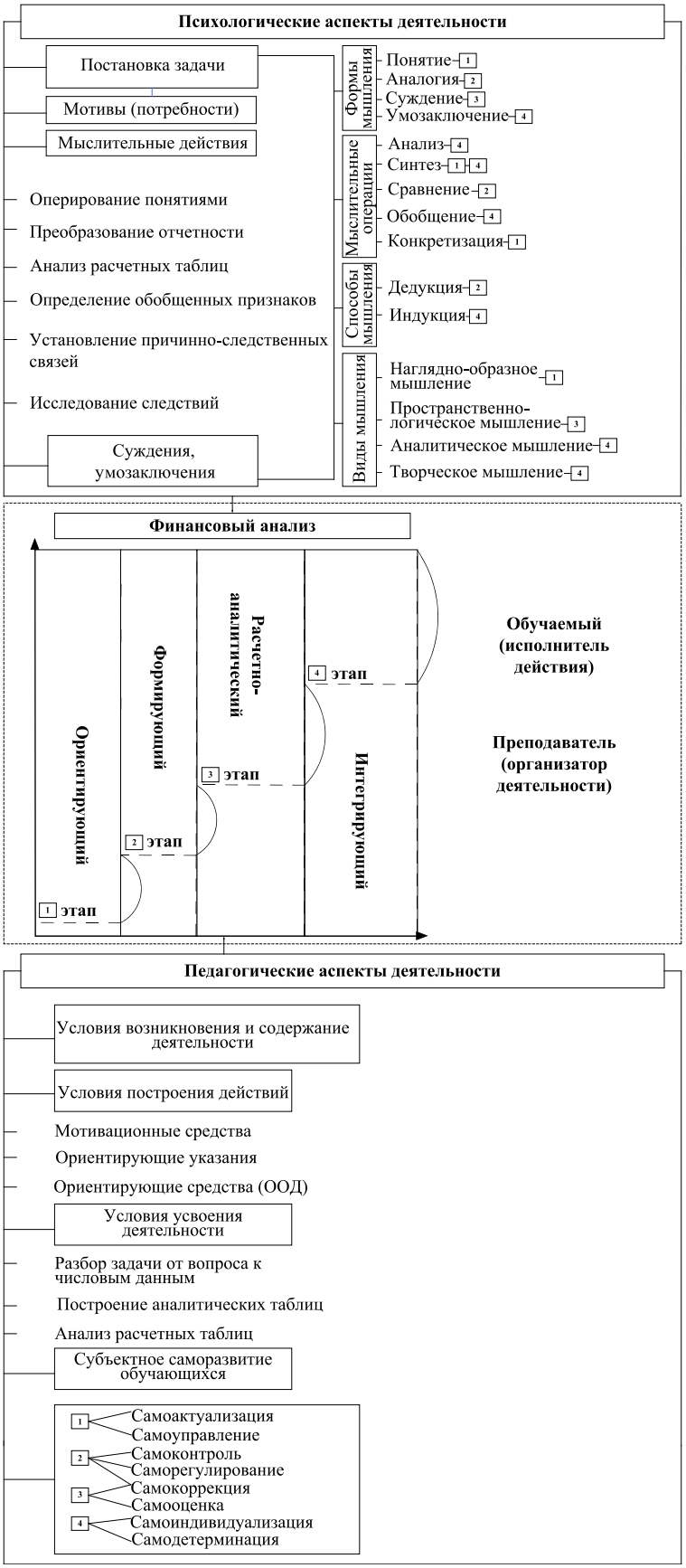
– материальные средства обучения: учебники, учебные пособия, методические указания и др.;

– иллюстративный материал, включая: модели решений, схемы, графики, диаграммы и презентации, насыщенные контекстными иллюстрациями отдельных этапов финансового анализа, выполненного в программных средствах финансово-аналитической направленности;

– пакеты прикладных программ.

Вместе с тем необходимо обеспечить формирование действия, т.е. создать условия усвоения. Условия усвоения рассматриваемой деятельности включают: разбор учебной ситуации от вопроса к числовым данным; построение аналитических таблиц; анализ расчетных таблиц.

[1] ООД – структурно-логическая схема, способствующая целостному, всестороннему, взаимосвязанному пониманию методологии финансового анализа и ориентирующая практические действия обучающихся.



Системно-деятельностный подход в финансовом анализе

Системно-деятельностный подход инициирует актуализацию взаимосодействующих компонентов, обеспечивающих достижение субъектного саморазвития. Первым компонентом деятельности является мотивационный компонент. Внутренняя мотивация к деятельности ориентирована на самообразование, самосовершенствование, на возможность самостоятельного достижения цели, при условии надлежащего выполнения действий. В процесс деятельности встраивается: совокупность мотивов (популяризация индивидуальных достижений; поощрение самостоятельности, инициативы; стимулирование познавательной активности, индивидуальной деятельности), интересов к предметной области, психологических установок направленных на результат деятельности.

Информационно-ориентационный компонент, включающий принятие обучающимися цели деятельности, информации об особенностях проведения финансового анализа. Особенности проведения финансового анализа обусловлены основными процессами: поиск, генерация, фильтрация, отбор и обработка информации, необходимыми для решения поставленных задач.

Методологический. Владение категориями, регулятивными принципами, методами, инструментарием финансового анализа способствует выделению обучающимися системы взаимосвязанных финансовых показателей.

Интериоризационный. Рефлексия действий, т.е. осознанное отражение каждого этапа деятельности, сопоставление и критическое осмысление полученных результатов (преобразование данных бухгалтерской отчетности в аналитические таблицы, составление аналитического заключения).

Перцептивно-аналитический. Реализация действий по восприятию внутреннего содержания расчетных показателей, оказывающих влияние на финансовое состояние предприятия; выделение наиболее значимых показателей; установление устойчивых, причинно-следственных связей между показателями, логический выводной анализ их взаимосвязей; анализ перцептивных результатов.

Интенционально-интерпретационный. В его основе лежат действия обучающихся, направленные на качественную интерпретацию информации, необходимые для принятия обоснованных управленческих решений.

Результативно-практический. Формирование, развитие практических умений осуществления процесса финансового анализа. Приобретение знаний и навыков в области финансового анализа для последующего применения в профессиональной деятельности.

В результате складывается ситуация, описанная П.Я. Гальпериным следующим образом: «В дальнейшем, распознавание становится идеальным, обобщенным, сокращенным и автоматизированным действием» [2, с. 33].

Следствием усвоения деятельности являются новые структуры знаний, что ведет к дальнейшему развитию образовательных потребностей, т.е. формируются способности к детальному внутреннему финансовому анализу деятельности предприятия, дающие возможность правильно интерпретировать данные бухгалтерского и управленческого учета. Таким образом, обучающиеся более осознанно подходят к расчетным показателям, и по мере того как они раскрывают систему взаимосвязей между показателями, начинают открывать и самостоятельно выстраивать процессы управления результатами деятельности.

Результат «сращения» педагогических (достижение цели в ходе организованной деятельности) и самостоятельных практических действий: выявление особенностей информационного обеспечения финансового анализа; проведение анализа источников информации с учетом поставленной цели; прохождение этапов финансового анализа; применение различных методик и методов финансового анализа, в том числе с использованием информационных технологий, применением программных продуктов) и психологических аспектов (достижение цели в ходе самостоятельных умственных действий: создание достоверных аргументированных выводов по финансовым показателям, зафиксированных в саморегулируемых суждениях, многоэтапных выводных умозаключениях по финансовым результатам деятельности) формирует многоаспектную компетентность обучающихся.

В соответствии с вышеизложенным, актуальность разработанного подхода определяется новой расширенной совокупностью компонентов деятельности, в соответствии с поставленными задачами и способом проведения финансового анализа. Таким образом, авторами акцентируется внимание на том, что в отличие от традиционного подхода (минимальная познавательная активность) при системно-деятельностном подходе «на выходе» получаем набор действий представленных в виде самоорганизующейся деятельности, которая экспансирует совокупность взаимосодействующих компонентов, обеспечивающих приращение субъектного развития.

В целом необходимо отметить, что системно-деятельностный подход в финансовом анализе рассматривается:

а) как деятельность с учетом психологических и педагогических аспектов, т.е. аккумулирующая методы, технологии, ресурсные средства, способы действия и ценностные ориентиры;

б) как инструмент создания синергетического контекста субъектного саморазвития:

– самоактуализация (определение личностной целенаправленной активности; мотивирование собственных действий);

– самоуправление (создание индивидуально-конфигурируемых процедур действий) процессом предметно-практической, познавательной деятельности;

– саморегулирование процессов поиска и усвоения новых знаний, генерация новых механизмов действий;

– самокоррекция (постановка дополнительных задач; внесение в деятельность определенных корректив, на основе знаний, умений, полученных на начальных этапах; перепроектирование действий);

– самоконтроль за последовательностью и результатом совершаемых действий на каждом этапе;

– самооценка (получение информации об эффективности совершаемых действий; оценка степени освоения каждого этапа);

– самоиндивидуализация (формирование и развитие собственных исследовательских позиций);

– самодетерминация (определение ответственности за результаты деятельности).

Список литературы

1. Балакирева Э.В. Профессиональный подход к педагогическому образованию: монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена, 2008. – 255 с.

2. Гальперин П.Я. К теории программированного обучения. – М.: Знание, 1967. – 44 с.

3. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. В сб.: Исследование мышления в советской психологии. – М.: Наука, 1966. – С. 236–276.

4. Гурье Л.И., Кирсанов А.А., Кондратьев В.В., Ярмакеев И.Э. Интегративные основы инновационного образовательного процесса в высшей профессиональной школе: монография / под ред. В.В. Кондратьева. – М.: ВИНИТИ, 2006. – 288 с.

5. Ришар Ж.Ф. Ментальная активность. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1998. – 232 с.

УДК 51 (075.8) + 373. 167. 372.85

АНАЛОГИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ПОНЯТИЯМ. МЕТОД АНАЛОГИЙ

[1]Юнусов А.А., [2]Жохов А.Л., [3]Юнусова А.А.

[1]Международный гуманитарно-технический университет, Шымкент, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;
[2]ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», Ярославль, e-mail: zhal1@mail.ru;
[3]Евразийский гуманитарний институт, Астана, e-mail: altyn_79@mail.ru

В практике обучения аналогия используется, как правило, на интуитивной основе, как некоторый вид сходства между двумя, в значительной степени неопределёнными объектами. Это нередко приводит к ошибочным заключениям об изучаемом объекте, о чём писали такие методисты, как Ю.М. Колягин, П.М. Эрдниев и другие. В статье даётся не традиционный подход к осмыслению и трактовке аналогии с позиций использования элементов высшей математики, а именно такой, как алгебраическая система, гомоморфизм и его частные случаи. На этой основе строится описание такого распространённого метода познания действительности, как аналогия, относимая логиками к так называемым традуктивным методам рассуждений. Такой подход позволяет в некоторой степени алгоритмизировать процесс использования метода и применять его, по меньшей мере, учителю, уже, во-первых, вполне осознанно и, во-вторых, как метод исследования объекта познания в самостоятельных исследованиях и в процессе обучения. В заключение даётся схема метода аналогий с выделенной внутри него системой действий, успешно прошедших апробацию в рамках школьного обучения.

Ключевые слова: обучение, аналогии, процесс обучения, набор характеристик, формирование математических понятий, необходимые действия, мышление, арифметические действия, изоморфизм, символическая модель

ANALOGY FROM THE POINT OF VIEW OF HIGHER MATHEMATICS AND POSSIBILITY OF HER USE IN THE PROCESS OF EDUCATING TO MATHEMATICAL CONCEPTS. METHOD OF ANALOGIES

[1]Yunusov A.A., [2]Zhohov A.L., [3]Yunusova A.A.

[1]International gumj-technical universiny, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;
[2]GOU VPO «Yaroslavl State Pedagogical University K.D. Ushinskogo», Yaroslavl, e-mail: zhal1@mail.ru;
[3]Eurasian Institute for the Humanities, Astana, e-mail: altyn_79@mail.ru

In practice of educating an analogy is used, as a rule, on intuitional basis, as some type of likeness between two, largely by indefinite objects. It quite often results in erroneous conclusions about the studied object, what such methodists wrote about, as Ю.М. Колягин, П.М. Эрдниев et al. In the article the not traditional suiting is given to the comprehension and interpretation of analogy from positions of the use of elements of higher mathematics, namely such, as an algebraic system, homomorphism and his special cases. On this basis description of such widespread method of cognition of reality, as analogy taken by logicians to the so-called традуктивным methods of reasoning, is built. Such approach allows aught the алгоритмизировать process of the use of method and to apply him, at least, to the teacher, already, firstly, fully consciously, and, secondly, as a method of research of object of cognition in independent researches and in the process of educating. In conclusion the chart of method of analogies is given with the system of actions distinguished into him, passing out approbation within the framework of the school educating.

Keywords: educating, analogies, process of educating, set of descriptions, forming of mathematical concepts, necessary actions, of thinking, arithmetic action, isomorphism, symbolic model

Обучение понятиям – длительный процесс, который не завершается запоминанием его определения, а имеет целью, прежде всего, включение понятия в систему действий по его использованию для изучения и описания объектов и явлений реального мира, в том числе и умственного мира учащихся, и особенно при решении ими различного рода задач. При этом математическое понятие выступает по большому счету в роли, с одной стороны, *модели* объекта познания, то есть, по нашим представлениям, служит его *аналогом* [5, 6], с другой – особенно в процессе обучения, само является объектом познания, то есть выступает для учащегося в роли *оригинала*. Эта двойственная роль математических понятий должна быть учтена при выстраивании методики обучения математическим понятиям с активным использованием аналогии.

Под *методикой применения аналогии* в процессе обучения понятиям (в школе или вузе) будем понимать такую программу действий учителя и учащихся (умственных и материализованных) с понятиями, которая обеспечивает учащимся значительный уровень овладения ими, характеризующийся их пониманием, способностью осознанно

применять их при решении задач и ориентироваться с их помощью в изменённых условиях. В такой программе действий может быть выделено и описано *главное звено* применения аналогии, определяющее направленность и основную цель этого процесса, а также – его отдельных этапов и действий, составляющих его структуру.

Главное звено использования аналогии

Формирование у учащихся понятий с использованием аналогии можно сравнить с процессом становления их в науке, если на ограничиваться лишь традиционно наблюдаемыми в обучении действиями по выявлению тех или иных свойств понятий, их пояснением со стороны учителя, усвоением определений и т.п. Например, понятие вектора как элемента векторного пространства сформировалось в науке в процессе выявления и обобщения аналогии между отдельными «представителями» вектора (как обобщенного понятия). Вначале – векторных величин в физике типа силы, перемещения, скорости, наряду с этим – их геометрическими образами в виде направленных отрезков, далее – переносами плоскости как особого рода отображениями, затем упорядоченными наборами чисел и т.д. Видимо, средства, подобные отмеченным, и умственные действия с ними желательно донести до учащихся при формировании у них этого понятия, если при этом активно использовать аналогию.

Аналогия в этом случае используется как основание, во-первых, для установления особого рода сходства сложных объектов, каковыми являются *отдельные* «представители» общего понятия, и, во-вторых, для переноса полученной информации с отдельных «представителей» на это общее понятие. Последнее в процессе обучения играет для учащегося роль *оригинала*, то есть такого объекта математической теории, которое желательно сформировать у него с достаточной полнотой, ещё не поддающейся непосредственному восприятию. С точки зрения принимаемой и развиваемой нами трактовки аналогии [2, 5, 6], отдельные «представители» общего, формируемого у учащихся понятия оказываются его аналогами, его моделями (*относительно некоторого известного набора характеристик* – базы аналогии [6]). Тогда *основная цель применения аналогии* – сформировать более полные представления о понятии-оригинале путём изучения-*исследования его моделей* и переноса обобщённой информации с моделей на оригинал, используя, в том числе, и базу аналогии. Эта совокупность действий, составляющих важный фрагмент умственной деятельности по использованию аналогии в процессе формирования математических понятий, и является его *главным звеном*. При этом, конечно же, необходимо учитывать и особенности различных моделей как более конкретных, ранее усвоенных понятий или даже предпонятий, протопонятий [3], и взаимосвязи между ними, так и опыт «общения» с ними учащихся, и, наконец, средства наглядного представления и этих отдельных моделей и действий с ними.

Рассмотрим в качестве примера изучение понятия степени с натуральным показателем в VII классе. Считается, что на этом этапе обучения данное понятие является усвоенным на достаточном уровне, если учащиеся:

– знают соответствующие определения и правила действий со степенями (см., например, действующий учебник [10] для $n \in N$ – §4, для $n = 0$ – §8);

– умеют на этой основе раскрывать выражения вида a^n и вычислять их значения при различных a;

– умеют использовать эти знания в тождественных преобразованиях выражений, необходимых при изучении многочленов.

И все же, овладев только указанными знаниями и умениями, даже если они достаточно хорошо «отработаны» и закреплены, учащиеся часто допускают ошибки такого рода: нередко вместо 2^3, b^{5+x} и т.п. они вычисляют $2 \cdot 3$, $b(5 + x)$ или $b\ 5 + b\ x$. Во многих методических пособиях [1, 11] подобные ошибки объясняют так называемыми ложными (?) аналогиями. Надо полагать, что в этих случаях учащиеся усматривают некоторое *сходство форм*, то есть, вообще говоря, *внешних характеристик* сравниваемых объектов. Для того чтобы в дальнейшем не впасть в путаницу понятий, будем называть такой тип сходства *псевдоаналогией*, тем самым уже по названию отличая его от *понятия аналогии* как *структурного сходства сложных объектов* [6, с. 246]. В этом предлагаемое нами существенное отличие *аналогии понятий* от расхожего понимания аналогии как *сходства двух любых объектов в каких-то признаках.* Выявим далее глубинные причины возникновения приведённых выше и других ошибок, проанализировав понятие степени с натуральным показателем с указанной точки зрения.

По определению, b^n есть результат арифметической операции возведения в n-ю *степень* числа b, то есть, при $n > 1$ – результат *умножения n* одинаковых множителей, каждый из которых равен b: $\underbrace{b \cdot b \cdot \ldots \cdot b}_{n\ldots чисел}$ (В).

Однако в младших классах учащиеся изучали действие (операцию) *сложение n* одинаковых слагаемых, каждое из которых равно *a*, а результат, то есть *сумму* $\underbrace{a+a+...+a}_{n...чисел}$, записывали как *произведение*: $a \cdot n = \underbrace{a+a+...+a}_{n...чисел}$ (А). Отметим, что именно с рассмотрения этого аналога начинается изучение понятия степени в учебнике [10, §4], что вполне методически оправдано.

Чтобы использовать введенное в [2, 6] понятие аналогии как *структурного сходства двух сложных объектов*, рассмотрим теперь два свойства: p_1 – «для чисел выполняется некоторая (бинарная) операция» и p_2 – «результат операции находится с помощью *n* одинаковых чисел». Совокупность этих двух свойств обозначим буквой $S = \{p_1, p_2\}$. Тогда, следуя [6, с. 246], относительно этого набора свойств понятия «степень b^n» и «произведение $a \cdot n$» необходимо признать *аналогичными*. Как правило, эту *базу аналогии* данных понятий избегают выявлять с учащимися. Им остаётся воспринимать внешнее сходство, псевдоаналогию изучаемых объектов – символических записей результатов соответствующих арифметических действий. Подмеченное и внешне воспринимаемое сходство форм учащиеся *расширяют* и неправомерно переносят его с формы записи на понятие как самой операции «возведение числа *b* в степень *n*», так и ее результата – степени b^n. Такое сходство, подмеченное ими на уровне лишь протопонятий, и его неправомерный перенос на другие объекты, приводит учащихся к ошибкам. Причина, таким образом, не в аналогии как своеобразном отношении типа сходства между сложными объектами, а её *неумелое* использование. В частности, непонимание того, что математические понятия – это сложные объекты, на что и не обращают внимания ни в школе, ни – часто – и вузе. Таким образом, в процессе обучения степени необходимо обучать не только (и не столько) *определениям* понятий, в особенности аналогичных друг другу, но и осознанному и верному использованию отношения аналогии понятий. Более того, применение аналогии и обучение грамотному её использованию при освоении понятия степени (и не только его) *становится необходимым элементом обучения самим понятиям* – дорастанию их до понимания математического понятия как элемента теории, вбирающего в себя многие его аналоги как его модели. В силу сказанного, наш следующий шаг – выяснить те умственные действия и операции, которые составляют *метод аналогий* как метод познания и обучения математике и её важным компонентам – понятиям и задачам [6].

Одна из первых групп действий по использованию аналогии – *подготовительные*, обозначим их **Д**$_{\text{п}}$. К ним мы отнесем $Д_{п1}$ – формирование первичных представлений учащихся о понятии-оригинале и цели его исследования (ознакомление с ним). Следующие два действия этой группы $Д_{п2}$, $Д_{п3}$. – ознакомление учащихся с конкретными представителями, моделями-аналогами (их часто называют просто примерами) нашего оригинала и со сходством (аналогией) между ними как возможными средствами, которые будут использоваться для достижения поставленной цели. При этом предполагается, что учитель, организующий описываемый процесс, понимает, что аналогия трактуется как специфическое отношение сходства между оригиналом (познаваемым объектом) и его моделями-аналогами [6], и на достаточном уровне владеет этим понятием. Результатом выполнения подготовительных действий является *учебная ситуация по применению аналогии для изучения с её помощью нового понятия*.

После уяснения учащимися ситуации на обозначенном подготовительном этапе (через выполнение соответствующей системы *подготовительных* учебных заданий) процесс использования аналогии переходит во вторую стадию – *реализующих действий* **Д**$_{\text{р}}$. Одно из первых действий этой группы $Д_{р1}$ – выбрать из некоторого, предъявленного учащимся набора, модели, полезные для достижения цели, и исследовать их. Действие является необходимым: если нужные модели изучаемого понятия не будут найдены и осознаны учащимися, то не будет и оснований для вывода по аналогии. Следующие два необходимых действия ($Д_{р2}$, $Д_{р3}$) – исследование выбранных моделей оригинала и получение желательной информации о них и – через них – первичной информации об оригинале. Этап реализующих действий настолько важен, что фактически он и определяет *главное звено применения аналогии – вывод по аналогии*, трактуемый как перенос информации с моделей на оригинал [12]. Его можно представить в виде следующей *схемы*:

$$\xrightarrow{Д_{р1}} \textit{модели} \quad \xrightarrow{Д_{р2}} \textit{информация о моделях} \quad \xrightarrow{Д_{р3}} \textit{сведения об оригинале}$$

Прежде чем конкретизировать обозначенные действия, в особенности на примерах учебных заданий соответствующих типов, рассмотрим далее один из распространенных в математике видов аналогии понятий и способы его применения для получения соответствующих умозаключений. Продолжим для этого рассматривать понятие степени с натуральным показателем на множестве рациональных чисел (мы ограничиваемся этим множеством, поскольку в основной, да и в старшей школе им в большинстве случаев и ограничиваются авторы учебных пособий).

Некоторые математические основания аналогии понятий (комментарий для студентов, магистрантов, аспирантов и учителей)

Вернёмся к рассмотренному выше примеру изучения степени. В качестве оригинала, то есть изучаемого, а на начальном этапе формируемого понятия здесь целесообразно принять понятие (B) *арифметического действия* «возведение числа b в n-ю степень» как «умножения n одинаковых чисел», а в качестве его аналога – понятие (A) «сложение n одинаковых чисел, каждое из которых равно a». Проще всего аналогию между этими понятиями «увидеть», сравнивая две последовательности чисел и используя общепринятые символы для результатов рассматриваемых действий:

(A): $a, a+a, \ldots, \underbrace{a+a+\ldots+a}_{n\ldots чисел}$; или: $a\cdot 1, a\cdot 2, \ldots a\cdot n$;

(B): $b, b\cdot b, \ldots, \underbrace{b\cdot b\cdot\ldots\cdot b}_{n\ldots чисел}$; или: $b^1, b^2, \ldots, b^n$.

Далее, введя в рассмотрение для чисел a и b ($a\in Q$, $b\in Q_+$) соответственно понятия «противоположный» и «обратный» элементы, можно по аналогии эти последовательности «дополнить» слева и получить:

$$(A'):\ldots,(-a)\cdot n, \ldots, (-a)\cdot 2, (-a)\cdot 1, (-a)\cdot 0 =$$
$$= (-a)\cdot(-a+a) = 0, a\cdot 1, a\cdot 2, \ldots a\cdot n, \ldots;$$
$$(B'): \ldots, \left(\frac{1}{b}\right)^n, \ldots, \left(\frac{1}{b}\right)^2, \left(\frac{1}{b}\right)^1, \left(\frac{1}{b}\right)^0 =$$
$$= \frac{1}{b}\cdot b = b^0 = 1, b^1, b^2, \ldots, b^n, \ldots$$

Иными словами, на самом деле речь идёт не столько об аналогии *операций*, сколько об аналогии действительно сложных математических объектов – числовых или даже алгебраических систем. На множествах Q рациональных чисел и Q_+ – рациональных *положительных* чисел ($b \neq 0$), отдельно друг от друга рассматриваются операции: на первом – обычная (бинарная) операция сложения и (унарная) операция перехода к противоположному числу ($-a$); на втором – обычное умножение и (унарная) операция перехода от числа b к обратному числу b^{-1}. Тогда имеем две числовые системы $\langle Q, +, -, 0\rangle$ и $\langle Q_+, \cdot, ^{-1}, 1\rangle$ – алгебры, являющиеся, соответственно, *аддитивной* и *мультипликативной группами* рациональных (в случае Q_+ – положительных) чисел [8].

Из университетского курса алгебры известно, что заданная на множестве Q функция, например $y = f(x) = 2^x$, вместе с обратной функцией $x = log_2 y$ осуществляют взаимно однозначное соответствие между указанными множествами, причем так, что сумме $x_1 + x_2$ чисел из Q соответствует произведение $y_1\cdot y_2$ чисел из Q_+, и наоборот. Следовательно, рассматриваемые группы *изоморфны*. С позиций введенного в [2, 5, 6] определения аналогии, наличие изоморфизма позволяет утверждать, что соответствующие *группы* и, как следствие, рассматриваемые на них операции *аналогичны* относительно рассмотренного выше набора их свойств $S = \{p_1, p_2\}$. Такое объяснение аналогии намечалось ещё известным математиком и ее популяризатором Д. Пойа [10].

Изоморфизм позволяет, расширить набор S еще двумя общими характеристиками p_3 и p_4. p_3: «существует *нейтральный* элемент по соответствующей операции»: в Q им является число 0, в Q_+ его роль выполняет число 1, то есть выполняются равенства: $a + 0 = 0 + a = a$ *и* $b\cdot 1 = 1\cdot b = b$, и p_4: «для любого элемента из Q существует ему *обратный* по основной операции (то есть, в Q – *противоположный*), так что в Q выполняется равенство $-a + a = 0$, а в Q_+ соответственно $(b^{-1})\cdot b = 1$. Наконец, за счет изоморфизма элементу $-a$ из Q соответствует в Q_+ элемент $1/b = b^{-1}$, и наоборот. Становится понятным, почему *произведению* двух произвольных чисел из Q_+ соответствует *сумма* их прообразов из Q. Например, во взаимно однозначном соответствии находятся такие элементы из рассмотренных выше последовательностей (A) и (B): $(-2a + a) \xleftrightarrow{f, f^{-1}} (1/b)^2\ b$. Всё это определяет аналогию понятий «сумма (произведение) одинаковых чисел» уже относительно пополненного набора характеристик $S = \{p_1, p_2, p_3, p_4\}$. Такова теоретическая основа рассматриваемой аналогии, которую учащиеся фактически обнаруживают на допонятийном уровне и которую целесообразно вывести на уровень их осознания и деятельности (возможно, не используя напрямую соответствующие термины). Опыт показывает, что это возможно, если последовательно и систематически следовать логике *метода аналогий*, о котором в [6, с. 253] было лишь упоминание, и донести до учащихся систему необходимых учебных заданий, побуждающих их использовать соот-

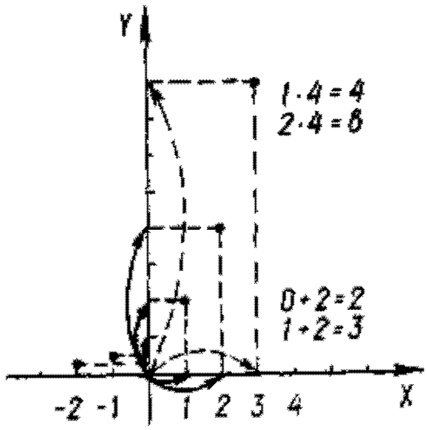
ветствующие средства аналогии и отражающих адекватные умственные действия.

Учебные средства применения аналогии

Чтобы аналогию, особенно в форме изоморфизма, можно было эффективно использовать в процессе обучения, необходимо обратиться ещё к одной форме аналогии, возможно, наиболее распространенной и легче всего воспринимаемой. Такой формой, как с психологической, так и философско-математической точки зрения, обосновано в [3, 5, 6], является *знаковое моделирование.* Отсылая читателя к соответствующей литературе, отметим далее лишь те средства, которые активно и издавна (в особенности, со времен Р. Декарта) используются в математической познавательной деятельности. К таким моделям мы относим: *предметно-образные, словесные, словесно-символические, изобразительные и символические* [5].

Так, предметно-образными моделями понятий «произведение» и «степень» для учащихся, начиная с младших классов, могут служить соответствующие наборы хорошо известных им предметов. Например, «*n* наборов по *a* каких-то предметов в каждом наборе» является словесной моделью *произведения* $a \cdot n$, запись $a \cdot n$ – его символическая модель, а конкретный набор трех коробок по 7 цветных карандашей в каждой – предметная модель произведения, передаваемая также в форме символической, но уже *числовой* модели: $7 \cdot 3 = 7 + 7 + 7$ (карандашей). Для понятия «степень с натуральным показателем» *предметной* моделью может служить нетрудно представляемый учащимися пример: на этаже школы имеется 7 одинаковых классных комнат, в каждой из них – 7 рядов, в каждом ряду по 7 столов; всего на этаже: (1 стол)$\cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^3$ столов. В этом случае последняя запись представляет собой *символическую* (числовую) модель понятия «степень числа 7 с показателем 3». Ей нетрудно сопоставить какую-то другую предметную модель, придавая основанию и показателю иные значения, воспринимаемые учащимися. Продолжая этот процесс, можно прийти и к полнокровной *словесной* модели – *определению* более общего понятия «степень числа *b* с показателем *n*» и ввести для него соответствующую символическую модель b^n.

Что касается изоморфизма выше представленных множеств (А) и (В), то для конкретных *a* и *b* (например, $a = 1$, $b = 2$) его можно дать в виде графика функции 2^n ($n \in Z$) в системе координат *xOy* (рисунок). На рисунке стрелочками по оси *Ox* иллюстрируется сложение и вычитание чисел из (А), на оси *Oy* – умножение и деление чисел из (В). Точками и штриховыми линиями на плоскости *xOy* изображается соответствие результатов этих действий при изоморфном отображении первого множества (А) на второе (В).



Так как знаковые модели являются аналогами формируемых понятий, то переходы от одного из них к другим, сопровождаемые соответствующими словесными переформулировками, представляют собой необходимые умственные действия по применению аналогии. Фактически, в таких переходах осуществляется перекодирование информации, ведущее к овладению различными моделями формируемого понятия и тем самым обогащающее его понимание учащимися. Очевидно, использование различных моделей, как и осуществление переходов между ними необходимо предусмотреть в соответствующей системе учебных заданий. Приведём примеры таких учебных заданий для учащихся V-VII классов, которые отвечают логике использования аналогии при формировании понятия степени вначале с натуральным, а затем и с целым показателем при положительном основании.

Учебные задания на применение аналогии

1. Сравнение моделей и оригинала, выявление их общности. Перенос общего свойства на оригинал.

1) $4+4+4+4+4$;	$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$;
2) $a+a+a+a$;	$b \cdot b \cdot b \cdot b$;
3) $3x+3x+3x$;	$3y \cdot 3y \cdot 3y$;
4) $(c+b)+(c+b)+(c+b)$;	$(x+y) \cdot (x+y) \cdot (x+y)$;
5) $(-a)+(-a)+(-a)+(-a)$;	$\frac{1}{b} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{b}$?

1. Что общего в построении сумм и произведений? При ответе на этот вопрос требуется фактически выявить общность хотя бы части из характеристик набора $S = \{p_1, p_2, p_3, p_4\}$. В особенности это касается p_1, p_2.

2. Как коротко записывается результат сложения в левой колонке? Предложите краткую запись произведений в колонке слева, воспользовавшись вашим опытом из младших классов. (Учитель убеждает в целесообразности общепринятой записи $a \cdot n$, хотя учащиеся могут предложить другую).

3. Опишите словами (устно или письменно, письменно в домашних условиях предпочтительнее), что предлагается сделать с числами или выражениями в каждой из колонок. Какое новое *действие* получают при сложении n одинаковых чисел, и как называют результат этого действия? Можно воспользоваться таким примером: «В выражении 5 + 5 + 5 предлагается *сложить три одинаковых числа*, то есть найти сумму таких чисел, каждое из которых равно 5. Такую сумму коротко записывают $5 \cdot 3$ и называют *произведением* числа 5 на число 3». В каких случаях пользуются таким действием? Приведите примеры. Охарактеризуйте с этих позиций сходные и отличительные признаки примеров в левой и правой колонках.

4. Что можно ожидать от умножения n одинаковых чисел? Что по аналогии можно и нужно изменить? Если *перемножить* три одинаковых числа, каждое из которых равно 5, то получим выражение $5 \cdot 5 \cdot 5$. Короче оно записывается в виде 5^3, так что $5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$. Получаем *третью* степень числа 5, или говорят: «пять в третьей степени»; 5 – основание степени, число 3 – показатель степени. Действие «умножение n одинаковых чисел, каждое из которых равно b» – это есть *новое* действие, его называют *возведением числа b в n-ю степень*, результат этого действия называют *n-й степенью числа b и всё это записывают* так: $\underbrace{b \cdot b \cdot \ldots \cdot b}_{n \ldots числа} = b^n$. В каких случаях удобно пользоваться этим действием? Придумайте и приведите свои примеры.

5. В чем сходство и отличие рассмотренных действий: в используемых основных исходных действиях? В словесном описании? В результатах?..

2. Различные знаковые модели оригинала и переходы между ними.

1. На этаже здания имеется 5 одинаковых офисов, в каждом из них – 5 рядов, в каждом ряду по 5 столов; сколько всего столов на этаже? Запишите ответ с помощью: а) произведения чисел, б) степени числа.

(Ответ может быть дан в следующих записях: (1 стол)$\cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$ (столов). Первое умножение отвечает на вопрос: сколько столов в одном ряду? Второе умножение – на вопрос: сколько столов в 5 рядах? И т.д.

2. Изобразите описанную или аналогичную ситуацию на рисунке.

3. Верны ли равенства: $3 \cdot 2 = 2 \cdot 3$; $3^2 = 2^3$? Как вы это объясните? Приведите свои примеры.

3. Использование изоморфизма на графической модели.

1. Начертите параллельно друг другу две числовые оси Ox и Oy, отметив на них начало координат и единичный отрезок. На первой из них отметьте число 0 и ещё несколько целых чисел n справа и слева от него ($|n| \geq 1$, вначале берутся положительные числа). На второй оси отметьте числа 2^n, проведите стрелочки от двух-трёх точек первой оси к соответствующим точкам второй оси. Полученное соответствие можно задать парами чисел: (0;1), (1;2), (2;4). Составьте ещё несколько пар соответствующих чисел.

2. В математике французским ученым Рене Декартом и его последователями был придуман удобный способ совместного рассмотрения 2-х числовых осей – известная вам декартова система координат ХОУ. Будем изображать на горизонтальной оси ОХ целые числа n и их суммы. На вертикальной оси – числа 2^n. Какие числа на оси ОУ соответствуют суммам 1 + 2, 0 + 2, 3 – 2, 2 – 2, взятым на оси ОХ? Как эти числа можно записать в виде произведения соответствующих чисел? В виде степени? Какую закономерность вы подмечаете? Ответ запишите словами и символически, в общем виде.

3. Вспомним, каким общим *законам* подчиняются действия (операции) сложения и умножения. Запишем их в общем виде (символически), опишем их словами. А теперь сравним действия умножения и возведения в степень: какие общие законы (свойства) выполняются?

4. На основании каких законов и каких действий выполняются следующие преобразования (упрощения выражений):

а) $a + b + a + a + b = 3a + 2b$; $a \cdot b \cdot a \cdot a \cdot b = a^3 \cdot b^2$;

б) $(a + b) \cdot c = ac + bc$; $(a \cdot b)^c = a^c \cdot b^c$?

Обоснуйте правильность последнего равенства, используя определение степени. Как бы вы назвали и сформулировали правило, которое задаётся этим равенством и которому подчиняется действие «возведение в степень c»? При каких условиях выполняются равенства п. б? Верно ли последнее равенство для *любых* a, b, c, а не только при $a, b \geq 0$, $c \in N$?

Отметим, что приведенные типы заданий для учащихся фактически побуждают их выполнять те умственные действия, которые закреплены в названиях этих заданий и выше (с. 4) определены как *реализующие* действия, составляющие главное звено метода аналогий. Впрочем, набор этих заданий требует существенного пополнения, если иметь в виду *всю систему* действий по применению аналогии, способствующую полноценному овладению понятием.

Завершим данную статью отсылкой читателя к нашим работам об обобщённой модели учебного и научного познания (ОМП) [7], которая оказывается полезной для организации обучения математическим знаниям не только в школе, но и в вузе. ОМП оказалась результатом анализа и обобщения рекомендаций Р. Декарта, А. Эйнштейна и других исследователей по организации процесса познания. Вместе с тем, приведенная выше схема (тоже модель) метода аналогий является ***конкретизацией*** ОМП на этапах I–III. По времени полученная раньше [6, с. 15], модель метода аналогий оказалась, тем не менее, содержательной в том, что в ней отразилось важное звено обобщённой модели познания: переход от умственного образа (УО) к его материализациям, переходы от одного вида материализации к другим, а от них – к понятию.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Собрание сочинений [Текст]. Т. 2. – 1982.

2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М., 1997.

3. Жохов А.Л. Методика систематического применения аналогии при формировании математических понятий и умений решать задачи с учащимися восьмилетней школы [Текст] // Автореферат дисс. канд. пед. н. – М., 1979. – 20 с.

4. Жохов А.Л. Об аналогии и возможностях её использования при обучении математике [Текст] // Современные проблемы физико-математического образования; под общ. ред. проф. И.Г. Липатниковой. – Екатеринбург: УрГПУ, 2011. – С. 244–256.

5. Жохов А.Л. Обобщённая модель познания как методологическая основа организации познавательной деятельности студентов // Математика и информатика: совершенствование их преподавания. Ч. 1. – Ярославль, 2013. – С. 54–61.

6. Зиман Э., Бьюнеман. Толерантные пространства и мозг. На пути к теоретической биологии [Текст]. Пролегомены. – М.: Мир, 1970. – С. 134–144.

7. Мальцев А.И. Алгебраические системы [Текст]. – М.: Наука, 1970.

8. Мордкович А.Г. Алгебра. Учеб. для 7 кл. общеобразовательной шк. [Текст] – М.: Мнемозина, 1997. – 160 с.: ил.

9. Пойа Д. Как решать задачу? [Текст] – М.: Учпедгиз, 1966. – 207 с.

10. Столяр А.А. Педагогика математики [Текст]: Учебное пособие для студ. физ. – мат. фак. – Минск: Народная асвета, 1986. – С. 96–99.

11. Уёмов А.И. Аналогия в практике научного исследования. – М.: Наука, 1970. – 264 с.

12. Шрейдер Ю.А. Равенство. Сходство. Порядок. [Текст] – М.: Наука, 1971. – 256 с.