

Импакт-фактор (пятилетний)
РИНЦ = 0,843

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

Электронная версия журнала <http://www.rae.ru/snt>

Правила для авторов: www.rae.ru/snt/rules/

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 70062

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

Ответственный секретарь редакции

Шнуровозова Татьяна Владимировна

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).

Импакт-фактор РИНЦ (пятилетний) = 0,843 (по данным на 23.06.2015)

Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 1,030 (по данным на 23.06.2015)

Индекс Хирша (десятилетний) = 16 (по данным РИНЦ на 23.02.2015)

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ

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 –

Шнуровозова Татьяна Владимировна

тел. +7 (499) 705-72-30

E-mail: edu@rae.ru

Подписано в печать 26.10.2015

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. 12

Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2015/10

Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

МАСШТАБИРОВАНИЕ ДИАПАЗОНА В ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРАХ СИСТЕМЫ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ <i>Велигоша А.В., Калмыков И.А., Ряднов С.А., Степанов А.В., Тумандеев И.Н.</i>	7
ПОДГОТОВКА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ИНФРАКРАСНЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОЙ ПАТОКИ <i>Волончук С.К., Аксенов В.В., Дубкова С.А., Резепин А.И.</i>	12
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА К КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД <i>Диньмухаметова Л.С., Самойлик Е.Н., Тягунова В.Г.</i>	15
ПОДДЕРЖАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЯГОВОГО ФАКТОРА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА С ДВУХДВИГАТЕЛЬНЫМ ПРИВОДОМ <i>Дмитриева В.В., Куанг Пьей Аунг, Вин Зо Хтэй</i>	20
ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА <i>Ершова О.В., Мельниченко М.А., Муллина Э.Р.</i>	29
УЧЕТ ФАКТОРА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ <i>Захаров Ю.И., Саньков П.Н., Захаров В.Ю., Ткач Н.А.</i>	32
ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КАФЕДРЫ <i>Кузяков О.Н., Сибилева А.П., Лаптева У.В.</i>	39
УПРАВЛЕНИЕ WEB-КОНТЕНТОМ НА ОСНОВЕ DRUPAL <i>Лаптева У.В., Романенко А.В., Кузяков О.Н.</i>	44
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНЕРЦИОННОГО МЕХАНИЗМА <i>Лысенко В.С., Кулжабаев Б.Д.</i>	48
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗМЕРНЫХ РАСЧЕТОВ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ «NORMAL» <i>Масягин В.Б.</i>	52
К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛОТАЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГИДРОФИЛЬНЫХ ОСАДКОВ МЕТАЛЛОВ <i>Мишурина О.А., Муллина Э.Р., Ершова О.В.</i>	58
ЗАДАЧИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ СОЦИАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В РАМКАХ ПРОЕКТА ИЗУЧЕНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ФАКТОРОВ НОВОЙ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ В РЕГИОНАХ <i>Романчуков С.В.</i>	62
Педагогические науки (13.00.08)	
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ-БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ДВУЯЗЫЧИЯ <i>Бараксанова Е.А., Варламова В.А.</i>	68
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ОДАРЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Березнева Е.Ю., Крысова Т.И.</i>	72

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС	
<i>Бисерова А.Г., Байболатова Л.М., Рослякова Е.М., Байжанова Н.С., Шайхынбекова Р.М.</i>	75
МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА	
<i>Габдрахманова К.Ф., Хакимова А.И.</i>	78
РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО	
<i>Дмитриева Д.Д., Рубцова Е.В.</i>	82
ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС	
<i>Егорова Г.И., Егоров А.Н.</i>	86
ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ВУЗЕ	
<i>Заярная И.А., Куликова В.В.</i>	90
ПРОФИЛАКТИКА КИБЕРЭКСТРЕМИЗМА В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ	
<i>Мовчан И.Н.</i>	93

CONTENTS
Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ZOOM RANGE IN DIGITAL FILTERS OF RESIDUAL NUMBER SYSTEM <i>Veligoshva A.V., Kalmykov I.A., Ryadnov S.A., Stepanov A.V., Tumandeev I.N.</i>	7
THE GRAIN OF WHEAT INFRARED RADIATION TO PRODUCE FODDER MOLASSES <i>Volonchuk S.K., Aksenov V.V., Dubkova S.A., Resepin A.I.</i>	12
THE ANALYSIS OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE GALVANOKHIMICHESKY METHOD TO COMPLEX PURIFICATION OF INDUSTRIAL SEWAGE <i>Dinmuhametova L.S., Samojlik E.N., Tjagunova V.G.</i>	15
MAINTAINING TRACTION FACTOR VALUE OF BELT CONVEYOR WITH TWO-ENGINE DRIVE <i>Dmitrieva V.V., Kaung Pyae Aung, Win Zaw Htay</i>	20
INFLUENCE OF COMPONENT STRUCTURE OF THE FILLER ON PROPERTIES OF THE WOOD AND POLYMERIC COMPOSITE <i>Ershova O.V., Melnichenko M.A., Mullina E.R.</i>	29
CONSIDERING OF THE FACTOR OF NOISE POLLUTION AT THE CONSTRUCTION SITE <i>Zakharov Y.I., Sankov P.N., Zakharov V.Y., Tkach N.A.</i>	32
PRINCIPLES OF THE VIRTUAL MODEL OF THE DEPARTMENT <i>Kuzyakov O.N., Sibileva A.P., Lapteva U.V.</i>	39
MANAGEMENT OF WEB CONTENT BASED ON DRUPAL <i>Lapteva U.V., Romanenko V.A., Kuzyakov O.N.</i>	44
PILOT STUDIES OF THE INERTIAL MECHANISM <i>Lysenko V.S., Kulzhabaev B.D.</i>	48
AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL DIMENSIONAL CALCULATIONS OF PARTS SUCH AS BODIES OF REVOLUTION WITH APPLICATION OF THE PROGRAM «NORMAL» <i>Masyagin V.B.</i>	52
TO THE QUESTION OF THE INFLUENCE OF THE CHEMICAL NATURE OF BACKGROUND ELECTROLYTES ON THE KINETICS OF ELECTRO-FLOTATION PROCESS EXTRACTION HYDROPHILIC PRECIPITATION OF METALS <i>Mishurina O.A., Mullina E.R., Ershova O.V.</i>	58
OBJECTIVES OF SOCIAL STUDIES INFORMATION SUPPORT WITHIN THE RESEARCH OF SOCIOCULTURAL FACTORS OF THE NEW INDUSTRIAL MODERNIZATION IN REGIONS <i>Romanchukov S.V.</i>	62

Pedagogical sciences (13.00.08)

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF BACHELORS ICT-FUTURE TEACHERS IN THE CONDITIONS OF BILINGUALISM <i>Barakhsanova E.A., Varlamova V.A.</i>	68
ADDITIONAL EDUCATION TO DEVELOP STUDENTS' CREATIVITY <i>Berezneva E.Y., Krysova T.I.</i>	72
EXPERIENCE AND PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF INNOVATIVE METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS <i>Biserova A.G., Baybolatova L.M., Rosliakova E.M., Baizhanova N.S., Shaykhyzbekova R.M.</i>	75

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT JUNIOR STUDENTS' RESEARCH COMPETENCY IN A TECHNICAL UNIVERSITY <i>Gabdrakhmanova K.F., Khakimova A.I.</i>	78
REALIZATION OF INDIVIDUALIZATION PROFESSIONAL TRAINING TECHNOLOGY OF MEDICAL STUDENTS IN THE TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN PROCESS <i>Dmitrieva D.D., Rubtsova E.V.</i>	82
INTELLECTUALIZATION TRAINING BACHELORS OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY IN THE IMPLEMENTATION OF THE GEF <i>Egorova G.I., Egorov A.N.</i>	86
PROBLEM OF REALIZATION OF COMPETENCE-BASED APPROACH IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION <i>Zayarnaya I.A., Kulikova V.V.</i>	90
PREVENTION KIBEREKSTREMIZMA AMONG YOUNG PEOPLE IN THE SCHOOL COURSE OF COMPUTER SCIENCE <i>Movchan I.N.</i>	93

УДК 004.052.2

МАСШТАБИРОВАНИЕ ДИАПАЗОНА В ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРАХ СИСТЕМЫ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ

Велигоша А.В., Калмыков И.А., Ряднов С.А., Степанов А.В., Тумандеев И.Н.

*ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь,
e-mail: kia762@yandex.ru*

Использование непозиционных кодов при построении цифровых фильтров позволяет обеспечить высокую скорость цифровой обработки сигналов (ЦОС). Этому способствует параллельная обработка малоразрядных остатков, полученных при делении входного сигнального вектора и коэффициентов фильтрации на основании системы остаточных классов. Используя независимые вычислительные каналы, определяемые основаниями модулярного кода, можно добиться высокой точности вычислений. Однако в этом случае при переводе из модулярного кода в позиционный код на основе китайской теоремы об остатках потребуются значительные аппаратные затраты. В работе представлен разработанный алгоритм масштабирования, который позволяет решить данную проблему.

Ключевые слова: система остаточных классов, основания, остаток, масштабирование, обратное преобразование из модулярного кода в позиционный код

ZOOM RANGE IN DIGITAL FILTERS OF RESIDUAL NUMBER SYSTEM

Veligosh A.V., Kalmykov I.A., Ryadnov S.A., Stepanov A.V., Tumandeev I.N.

*Federal state Autonomous educational institution higher professional education
«North-Caucasian federal university», Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru*

Using positional codes in constructing digital filters allows high speed digital signal processing (DSP). This is facilitated by the parallel of the low-bit-processing residues obtained by dividing the input signal vector and the filter coefficients based on the system of residual classes. Using independent computing channels defined modular code base, you can achieve high precision. However, in this case, the translation of the modular code positioning code based on the Chinese remainder theorem require significant hardware expenses. The paper presents the developed algorithm zoom, which allows you to solve this problem.

Keywords: residue number system, the base, the balance, zoom, modular inverse of the code in the code position

В современных инфокоммуникационных системах все большее применение находят параллельные вычислительные системы. Особенно наглядно это проявляется в системах цифровой обработки сигналов (ЦОС). Использование параллельных вычислений позволяет обеспечить реальный масштаб времени при обработке сигналов. Особое место среди систем ЦОС занимают цифровые фильтры (ЦФ). Реализация цифровых фильтров в модулярных кодах позволяет обеспечить максимальную производительность при реализации ЦОС. Кроме того, расширение числа оснований системы остаточных классов (СОК) позволяет обеспечить высокую точность обработки входного сигнала. Однако, при этом в значительной степени возрастают аппаратные затраты на выполнение обратного преобразования из модулярного кода в позиционный код. Решить данную проблему можно за счет применения масштабирования результата, представленного в модулярном коде. Полученное при этом уменьшение числа рабочих оснований СОК позволит свести конечный результат к размерности входных данных, что положительно скажется на аппаратных затратах, необходимых при обратном преобразовании с использованием китай-

ской теоремы об остатках (КТО). Поэтому разработка алгоритма масштабирования модулярного кода является актуальной задачей.

Одной из самых динамичных и быстро развивающихся технологий в мире систем, комплексов и средств связи является цифровая обработка сигналов. Цифровая обработка сигналов – это технология, призванная решать задачи обработки сигналов в реальном времени с высоким качеством [1, 2, 4, 10]. Активное развитие средств ЦОС обусловлено, прежде всего, постоянным ростом требований к качеству обработки сигналов в системах связи и управления. Предпосылками к этому явилось совершенствование элементной базы вычислительных устройств, имеющее целью повышение производительности, точности вычислений и надежности устройств ЦОС.

Основным алгоритмом, реализующим ЦОС, является алгоритм цифровой фильтрации. Цифровая фильтрация в средствах связи используется в блоках предварительной обработки, представляющих собой блоки защиты от помех и в блоках цифровой обработки сигналов. В средствах связи цифровая фильтрация реализуется как традиционными цифровыми фильтрами,

так и адаптивными цифровыми фильтрами, при этом традиционный цифровой фильтр является составным элементом адаптивного ЦФ [3, 4].

Все множество цифровых фильтров можно разбить на две большие группы:

- цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтры);
- цифровые фильтры с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ-фильтры).

Ввиду преимуществ КИХ-фильтров над БИХ-фильтрами, последние находят широкое применение в современных радиотехнических системах и системах связи [3, 8, 9]. Однако при практической реализации адаптивных систем, основой которых является КИХ-фильтр, разработчики сталкиваются со следующими проблемами:

- требуется большое время на вычисление выходного отсчета, поскольку алгоритм подстройки коэффициентов фильтра требует большого количества итераций;

- порядок фильтра составляет десятки сотни отсчетов его импульсной характеристики, что определяет большие аппаратные и энергетические затраты при его реализации на существующей элементной базе.

Одним из путей решения вышеуказанных проблем является реализация алгоритма цифровой фильтрации в алгебраической системе класса вычетов. На сегодняшний день имеется большое количество научных публикаций о преимуществах системы остаточных классов перед позиционной (двоичной) системой счисления в плане значительного повышения быстродействия, точности и отказоустойчивости работы устройств ЦОС, в том числе и ЦФ [2, 3, 10].

Математические основы построения СОК приведены в [5–8]. Используя естественные преимущества модулярных кодов перед позиционными кодами, возможно обеспечить повышение быстродействия, точности и отказоустойчивости работы ЦФ. Общая структурная схема ЦФ, функционирующего на основе системы остаточных классов, приведена на рис. 1 [6, 13–15]. Диапазон входных данных ЦФ будет определять количество вычислительных каналов фильтра и преобразователей данных из двоичного представления в модулярный код. В каждом вычислительном канале фильтра определение выходного отсчета осуществляется независимо, т.е. реализуется абсолютная параллельная обработка входных данных на уровне арифметических операций. Для представления выходных отсчетов фильтра в двоичном коде используется обратный преобразователь кода СОК в позиционный код.

При организации функционирования модулярного ЦФ необходимо обеспечить, чтобы диапазон представления данных в СОК $D_{\text{СОК}}$ был не меньше диапазона их представления в позиционном представлении $D_{\text{ПСС}}$, т.е. должно выполняться следующее условие:

$$D_{\text{СОК}} \geq D_{\text{ПСС}}, \quad (1)$$

где $D_{\text{ПСС}} = 2^n - n$ – разрядность входных данных ЦФ; $D_{\text{СОК}} = m_1 m_2 \dots m_{n+k}$, $m_i = 1, k$ – основания СОК, которые должны быть взаимнопростыми числами.

В статье приведены оценки для реализации модулярного цифрового фильтра, обрабатывающего 16-разрядные входные данные и 16-разрядные коэффициенты фильтра. Тогда диапазон входных данных составит $D_{\text{ПСС}} = 65536$. Для выполнения условия, определяемого (1), выбран следующий набор оснований для упорядоченной СОК $m_1 = 2$, $m_2 = 5$, $m_3 = 7$, $m_4 = 11$, $m_5 = 13$, $m_6 = 19$.

Для обеспечения требуемой точности вычисления выходных отсчетов фильтра выбраны 16-разрядные коэффициенты. Следовательно, при выполнении операции умножения в вычислительном канале модулярного ЦФ результат должен быть 32-разрядный, т.к. операцию округления или усечения применять нельзя по причине того, что изменится представление промежуточного результата в СОК в каждом вычислительном канале и будет получен неправильный результирующий выходной отсчет фильтра. Учет этого обстоятельства потребовал выбора расширенной системы оснований, в которую включены основания:

$$m_{n+1} = 23, \quad m_{n+2} = 29, \quad m_{n+3} = 31, \\ m_{n+4} = m_{n+k} = 37.$$

Тогда расширенная система оснований СОК примет вид

$$m_1 = 2, \quad m_2 = 5, \quad m_3 = 7, \quad m_4 = 11, \quad m_5 = 13, \\ m_6 = 19, \quad m_7 = 23, \quad m_8 = 29, \quad m_9 = 31, \quad m_{10} = 37.$$

Так как импульсная характеристика ЦФ имеет отрицательные коэффициенты, то их представление в СОК осуществляется во второй половине диапазона $D_{\text{СОК}}$ (числа 32768 – 65535), в первой половине от 0 до 32767 осуществляется представление входных данных и коэффициентов ЦФ, имеющих положительный знак. Значение модуля $m_1 = 2$ выбрано с точки зрения упрощения операции сравнения, полученного результата с величиной $D_{\text{СОК}}/2$, т.е. определения области положительных или отрицательных чисел, в которую попал результат вычислений.

Увеличение количества оснований приводит к увеличению аппаратных затрат. С целью их уменьшения предлагается провести масштабирование выходных отсчетов каждого вычислительного канала модуляр-

ного ЦФ. Операция масштабирования проводится путем деления полученного результата в каждом вычислительном канале на масштабирующий коэффициент D_m , который определяется как

$$D_m = m_{n+1} m_{m+2} m_{n+3} m_{n+4} \cdot \quad (2)$$

Проведение масштабирования приводит к значительному уменьшению аппаратных затрат, ввиду того что преобразование выходных отсчетов модулярного ЦФ будет

осуществляться не по 10 основаниям а по 6 основаниям: $m_1 = 2, m_2 = 5, m_3 = 7, m_4 = 11, m_5 = 13, m_6 = 19$.

Для проведения сравнительного анализа разработанного цифрового фильтра с масштабированием результата были созданы программные реализации позиционного и модулярного ЦФ, обрабатывающего 16-разрядные данные. Значения входных отсчетов ЦФ, снимаемых с выхода 16-разрядного АЦП, показаны на рис. 2.

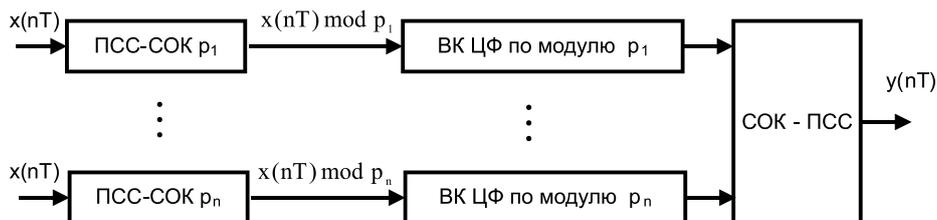


Рис. 1. Общая структурная схема ЦФ, функционирующего в системе остаточных классов



Рис. 2. Входные отсчеты цифрового КИХ фильтра, функционирующего в СОК



Рис. 3. Отклик позиционного цифрового КИХ фильтра

При использовании программной реализации позиционного цифрового фильтра был получен отклик, который показан на рис. 3.

При использовании программной реализации модулярного ЦФ без масштабирования были получены выходные 32-разрядные результаты, которые приведены в таблице.

Анализ таблицы показывает, что полученные отклики модулярного ЦФ совпадают со значением позиционного цифрового фильтра с коэффициентом масштабирования

10^5 . Данное значение было выбрано с условием целочисленного предоставления коэффициентов КИХ фильтра 15 порядка.

При этом увеличение динамического диапазона фильтра привело к ситуации, когда для предоставления ортогональных базисов, которые используются для обратного преобразования из модулярного кода в позиционный код, требуется от 32 до 36 двоичных разрядов. Следовательно, перевод из кода СОК в код ПСС на основе китайской теоремы об остатках, с точки зрения схемных затрат, не является оптимальным.

Отклик цифрового КИХ фильтра, функционирующего в СОК

№ отсчета	Значение	№ отсчета	Значение	№ отсчета	Значение
Y(1T)	-10440000	Y(6T)	-259123121	Y(11T)	5276991239
Y(2T)	9125826	Y(7T)	1571674266	Y(12T)	4407237929
Y(3T)	107929843	Y(8T)	4454307516	Y(13T)	4181550654
Y(4T)	45960622	Y(9T)	6282131308	Y(14T)	4472603748
Y(5T)	-366015995	Y(10T)	6251992481	Y(15T)	4719415933

Отклик ЦФ СОК после масштабирования

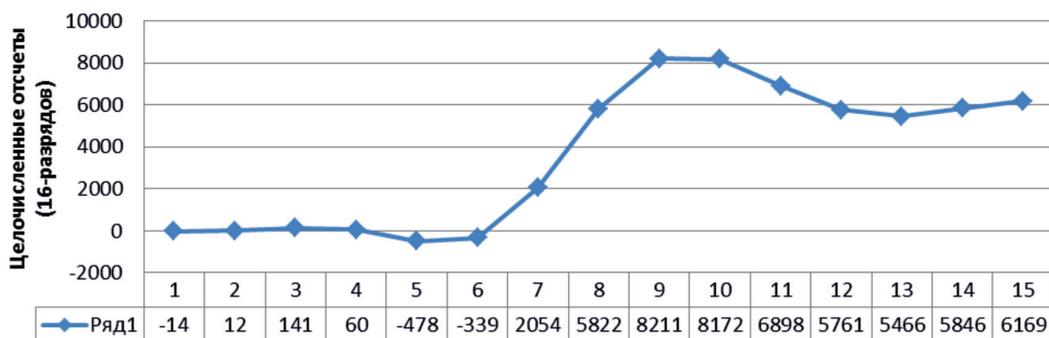


Рис. 4. Отклик ЦФ после масштабирования (данные приведены в ПСС)

Отклик целочисленного ЦФ

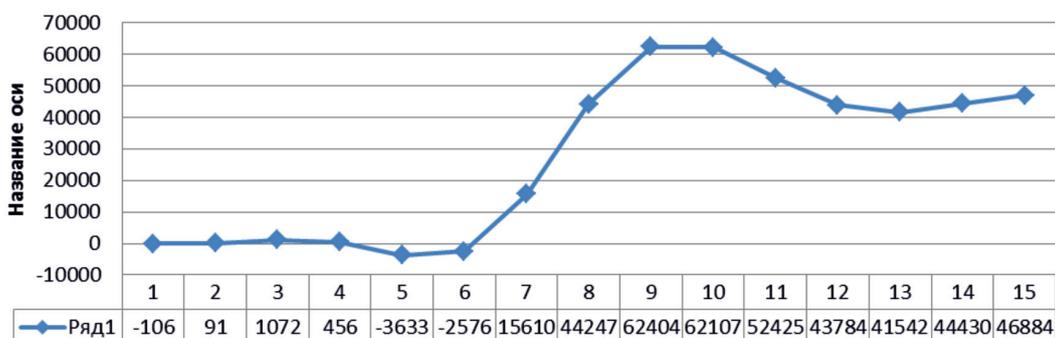


Рис. 5. Отклик целочисленного ЦФ СОК, использующего разработанный алгоритм масштабирования

Рассмотрим ситуацию, когда модулярный ЦФ использует разработанный алгоритм масштабирования. В этом случае коэффициент масштабирования будет определяться выражением (2) и для выбранной системы оснований СОК составит $D = 765049$. На рис. 4 приведен отклик ЦФ, функционирующего в СОК, после проведения масштабирования.

Так как в процессе вычисления выходного отсчета в вычислительных каналах модулярного ЦФ проводилась операция масштабирования, то после их преобразования из СОК в позиционную систему счисления необходимо провести умножение полученного результата на константу. Для обеспечения сходимости отмасштабированных результатов с откликом позиционного ЦФ необходимо полученные результаты умножить на коэффициент коррекции, который для данного КИХ-фильтра составляет $K_{кор} = 7,652$. Полученные результаты приведены на рис. 5.

Проведенные исследования показали, что применение разработанного алгоритма масштабирования позволило провести процедуру обратного преобразования из СОК в ПСС, используя 16-разрядные данные. Это позволяет сократить схемные затраты на операцию преобразования в 1,78 раза по сравнению с использованием КТО без проведения масштабирования результатов.

Выводы

Полученные результаты исследования позволяют сделать следующие выводы. Проведено обоснование целесообразности применения в ЦФ модулярных кодов. Для обеспечения обработки данных большой разрядности увеличивают число рабочих оснований СОК, что приводит к росту аппаратных затрат на реализацию ЦФ. Особенно наглядно это проявляется при реализации обратного преобразования из модулярного кода в позиционный код. Для

уменьшения диапазона представления данных в модулярных ЦФ и упрощения алгоритма обратного преобразования данных из СОК в позиционную систему счисления предложено провести масштабирование данных в вычислительных каналах фильтра. Использование разработанного алгоритма масштабирования в модулярном цифровом фильтре 15-го порядка, обрабатывающего 16-разрядные данные, позволило сократить аппаратные затраты в 1,78 раза по сравнению с ЦФ СОК без масштабирования.

Список литературы

1. Велигоша А.В. Оптимизация структуры и алгоритмов функционирования непозиционного цифрового фильтра / Велигоша А.В. // Теория и техника радиосвязи. – 2010. – № 4. – С. 82–88.
2. Велигоша А.В. Новый метод представления данных в модулярных кодах для цифровой обработки сигналов / А.В. Велигоша // Теория и техника радиосвязи. – 2011. – № 2. – С. 69–75.
3. Велигоша А.В. Обоснование и выбор эффективного метода реализации адаптивных цифровых фильтров / Велигоша А.В. // Теория и техника радиосвязи. – 2012. – № 1. – С. 66–72.
4. Джиган В.И. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы. – М.: Техносфера РИЦ ЗАО, 2013. – 527.
5. Калмыков И.А., Калмыков М.И. Структурная организация параллельного спецпроцессора цифровой обработки сигналов, использующего модулярные коды / Калмыков И.А., Калмыков М.И. // Теория и техника радиосвязи. – 2014. – № 2. – С. 60–66.
6. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 288 с.
7. Bankas E.K. and Gbolagade K.A. 2013. A New Efficient FPGA Design of Residue-To-Binary Converter. International Journal of VLSI design & Communication Systems (VLSICS), Vol 4, No. 6, December, 2013.
8. Kalmykov I.A., Katkov K.A., Naumenko D.O., Sarkisov A.B., Makarova A.V. Parallel modular technologies in digital signal processing // Life Science Journal, 2014. 11(11s). P. 435–438.
9. Katkov K.A. and I.A. Kalmykov. Application of Parallel Technologies in Navigation Management under the Conditions of Artificial Ionospheric Disturbances // World Applied Sciences Journal. 2013. 26 (1). P. 108–113.
10. Omondi A. and Premkumar B. 2007. Residue Number Systems: Theory and Implementation. Imperial College Press. UK 2007.

УДК 664.727.085

ПОДГОТОВКА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ИНФРАКРАСНЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОЙ ПАТОКИ

Волончук С.К., Аксенов В.В., Дубкова С.А., Резепин А.И.

Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции РАН, Новосибирск, e-mail: volonchuk 2015@yandex.ru

В статье приведены результаты исследований по ИК-облучению зерна пшеницы с целью уменьшения его прочностных характеристик и деструкции крахмала. Оба показателя существенно влияют на снижение затрат энергии, времени и количества ферментов при переработке зерна пшеницы на кормовую патоку. Приводятся рациональные значения влажности зерна и плотности потока ИК-излучения, при которых наблюдается наибольшая деструкция крахмала. При этом прочность зерна значительно уменьшается, что способствует уменьшению времени и энергозатрат для его разрушения. Делается вывод о целесообразности использования ИК-излучения в качестве способа предподготовки зернового сырья для производства кормовой патоки.

Ключевые слова: пшеничное зерно, влажность, инфракрасное излучение (ИК), деструкция крахмала, кормовая патока

THE GRAIN OF WHEAT INFRARED RADIATION TO PRODUCE FODDER MOLASSES

Volonchuk S.K., Aksenov V.V., Dubkova S.A., Resepin A.I.

Siberian research and technology institute of agricultural production processing, Novosibirsk, e-mail: volonchuk 2015@yandex.ru

In the article the results of researches are driven on IR to the irradiation of grain of wheat, with the purpose of his durable descriptions and destruction of starch. Both indexes substantially influence on a cost of energy cut out, time and amount of enzymes at processing of grain of wheat on the fodder molasses for cows treacle. Given the rational values of grain moisture content and the flux density of infrared radiation in which there is the greatest destruction of starch. The strength of the grain is significantly reduced, thereby reducing time and energy costs for its destruction. Drawn conclusion about expedience of the use IR radiation a method of pre-preparation of grain-growing raw material for the production of feed treacle.

Keywords: wheat grain, humidity, infrared (IR), destruction of starch, a fodder molasses

В настоящее время фуражное зерно перед скармливанием животным проходит различные приемы предподготовки, чтобы улучшить его скармливаемость и усвояемость. При этом происходят физико-химические изменения зерна.

Примером может служить аппарат известной конструкции РПА, механо-акустические колебания которого обеспечивают клейстеризацию крахмальных зерен, перемешивание компонентов смеси и ее разогревание, гидролиз крахмала, инактивацию фермента. Перед загрузкой в РПА зерно выдерживают в смеси в емкости с водой в течение 5,0 часов при температуре 20 °С.

Недостатком является сложность и длительность процесса, приводящие к значительным энергозатратам и быстрому износу активных кромок инструмента РПА при ударных контактах с большим количеством твердых зерен. Кроме того, готовый продукт не может длительно храниться вследствие быстрого размножения в высокопитательной среде микроорганизмов, присутствующих в исходном зерне.

Одним из путей является разрушение зерна под действием тепловых и электромагнитных излучений, когда идет изме-

нение крахмальной цепочки. Например, «взрыв» зерна по аналогии с получением воздушной кукурузы [6]. Движущей силой этого процесса является влага зерновки, которая вследствие термовлагопроводности (термодиффузия) по капиллярам и порам перемещается к центру зерна. Осуществить это можно, например, ИК-облучением зерна. Так как величина плотности потока ИК-излучения достаточно большая, то влага, сконцентрированная в центре зерновки, нагревается до 110–150 °С, испаряется очень быстро, что приводит к мгновенному повышению давления водяных паров. При условии, что количество влаги в зерновке достаточно, чтобы создать необходимое давление пара, происходит взрыв зерновки. При этом зерно разрушается, но не рассыпается, уменьшаются его прочностные характеристики, что способствует снижению энергозатрат при его дальнейшей обработке (помоле, плющении и т.д.), а также облегчается разжевывание животными [1, 4].

Так как разброс влажности зерна при уборке урожая вследствие различных погодных условий находится в диапазоне 12–18 %, необходимо провести исследования ИК-обработки в этом диапазоне с целью

определения оптимальных режимов ИК-обработки.

Анализ изученных научных и других источников свидетельствует о том, что имеются данные о результатах отдельных работ, направленных на способы и технологические процессы получения и использование полуфабрикатов из зернового сырья на кормовые цели [3, 5]. При этом методические подходы к обоснованию технологических процессов мало отличаются в силу специфики продукта. От показателей конечного продукта зависит обоснование выбора исходных требований к сырью и режимам обработки.

Установлено также, что в настоящее время не встречается информации по использованию ИК-излучения в качестве способа предподготовки зернового сырья для производства кормовой патоки.

Цель исследования

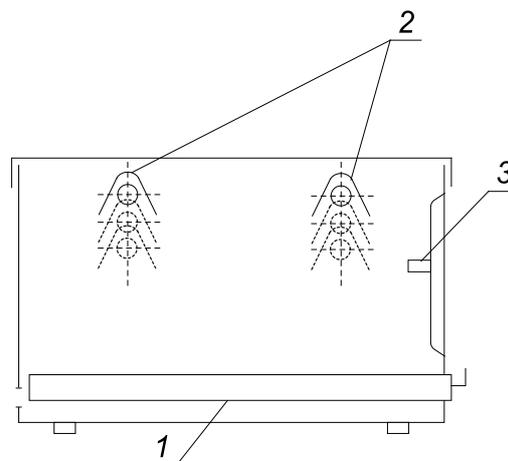
Целью исследования является определение оптимальных значений плотности потока ИК-излучения, влажности зернового сырья и продолжительности обработки, при которых происходит физическое разрушение зерна с образованием менее прочной пористой структуры и изменение химических свойств путем разрушения молекул крахмала сырья, обеспечивающих снижение энергозатрат и времени на дробление, снижение микробиологической обсемененности, а также повышение атакующести амилолитическими ферментами при производстве кормовой патоки.

Материалы и методы исследования

В соответствии с изложенными выше требованиями были отобраны три партии очищенного от примесей пшеничного зерна с влажностью 12%, 15%, 18%.

Исследование влияния параметров ИК-обработки зерна проводилось на разработанной в ГНУ СибНИИП установке (рисунок), обеспечивающей регулирование плотности потока облучения зерна электромагнитным полем инфракрасного диапазона длин

волн ближнего спектра, генерируемым лампой марки КГТ 220-1000, в пределах 17–23 кВт/м².



Лабораторная установка для ИК-обработки зерна. 1 – поддон с зерном, 2 – регулируемый по высоте отражатель с ИК-лампой, 3 – датчик температуры в камере

Зерно раскладывали на поддоне слоем, равным толщине зерна. Облучение прекращали в тот момент, когда зерна резко увеличивались в размерах, а некоторые с незначительным треском разрушались. При этом фиксировали секундомером продолжительность ИК-обработки до разрушения зерна.

Исследование зерна пшеницы на определение степени деструкции крахмала проводили по ГОСТ 29177-91 [2] в аналитической лаборатории института.

Микробиологические исследования зерна до и после ИК-облучения на соответствие требованиям СанПиН 2.3.2. 1078 проводились в лаборатории института.

Прибор для определения прочности различных видов растительной продукции разработки ФГБНУ Сибирский физико-технический институт аграрных проблем использовался для определения показателя прочности зерна до и после ИК-обработки.

Варианты варьирования изменяемых параметров и контролируемые параметры сводим в таблицу.

Требуется найти значения степени деструкции крахмала и прочности зерна пшеницы, при которых затраты на получение кормовой патоки уменьшаются по сравнению с производством патоки из необработанного зерна.

Экспериментальные данные по инфракрасной обработке зерна пшеницы

№ п/п	Изменяемые параметры		Контролируемые параметры	
	Влажность зерна, %	Плотность потока ИК-облучения, кВт/м ²	Степень декстринизации, глюкозы, мг/г сухого вещества	Время разрушения зерна, сек
1	12	23	28,635	133
2	12	20	25,632	143
3	12	17	25,698	140
4	15	23	34,0055	129
5	15	20	43,560	135
6	15	17	47,457	130
7	18	23	43,645	200
8	18	20	44,057	185
9	18	17	46,606	190

Результаты исследования и их обсуждение

Получены экспериментальные данные (таблица), подтверждающие, что во всех диапазонах исследованных режимов ИК-обработки зернового сырья – плотность потока ИК излучения (удельная энергия) в пределах 17–23 кВт/м², влажность зерна пшеницы 12–18%, толщина слоя равна толщине зерна пшеницы, при продолжительности ИК-излучения 130–200 с обеспечивается изменение физико-химических показателей зернового сырья, но не в равной степени. Очевидно, что чем меньше влаги в зерне, тем меньше внутреннее давление испаренной влаги в зерне, тем меньше разрушение физической структуры и меньше декстринизация крахмала.

Высокая влажность зерна способствует большей декстринизации крахмала, но при этом возрастает продолжительность облучения, т.е. энергозатраты увеличиваются. Кроме того, есть вероятность клейстеризации крахмала, что не способствует атакуемости его амилолитическими ферментами и увеличивает время на получение кормовой патоки.

Оптимальными параметрами, при которых наибольшая степень деструкции крахмала, выраженная через содержание глюкозы, 47,457 мг/г сухого вещества соответствуют влажности зерна 15% и 46,606 мг/г сухого вещества – влажности зерна 18%. При этом плотность потока ИК-излучения составляет 17 кВт/м², а продолжительность обработки 130 с и 190 с соответственно.

Максимально прочность зерна после ИК-обработки уменьшилась в 6 раз при влажности зерна 15%.

ИК-обработка снижает содержание МАФАНМ в зерне с $1,8 \times 10^4$ до $1,0 \times 10^2$, что соответствует требованиям СанПиН.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что предварительную ИК-обработку зерна можно использовать как стадию предобработки, после которой уменьшается прочность зерна, а

следовательно, при получении кормовой патоки снизятся время и энергетические затраты при последующем его дроблении и уменьшится время за счет повышения атакуемости амилолитическими ферментами деструктурированного крахмала. Низкая микробиологическая обсемененность способствует длительному хранению кормовой патоки.

Выводы

Результаты исследования показывают, что предложенный метод отличается простотой, дает достоверный результат и может быть использован для разработки усовершенствованной технологии получения кормовой патоки путем механо-биохимического воздействия.

Основой для такого предположения является известное положение о том, что возрастание внешней поверхности твердого вещества, полученного при измельчении [7], способствует активизации и ускорению процессов дальнейшего преобразования вещества.

Список литературы

1. Березовикова И.П. Обоснование режимов микронизации зерна пшеницы для производства цельнозерновых продуктов / И.П. Березовикова, П.Е. Влощинский. Техника и технология пищевых производств – 2011. – № 3. – С. 5–8.
2. ГОСТ 29177-91. Зерно. Методы определения состояния (степени деструкции) крахмала.
3. Зверев С.В. Повышение качества фуражного зерна высокотемпературной микронизацией / С.В. Зверев, А.М. Соловьев, М.В. Брусков и др. – М.: ДеЛиПринт, 2001. – 35 с.
4. Панфилова И.А. Разработка технологии быстрораствориваемой крупы и хлопьев из целого зерна пшеницы профилактического назначения с использованием ИК-обработки: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.02 / Панфилова Ирина Аркадьевна. – Москва, 1998. – 22 с.
5. Патент РФ № 2012125099/13, 10.06.2012. / В.И. Сыроватка, Ю.А. Иванов, Т.С. Комарчук, А.Н. Векленко. Способ производства вспученного фуражного зерна // Патент России № 2518726. Публ. 10.06.2014.
6. Производство взорванных зерен [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://msd.com.ua/pishhevye-koncentraty/proizvodstvo-vzorvannyh-zeren/> (дата обращения 23.06.2015).
7. Lomovsky O., Lomovsky I. Mechanochemically Assisted Extraction / Enhancing Extraction Processes in the Food Industry, ed. by N. Lebovka, E. Vorobiev, F. Chemat, NY – London: CRC Press. – 2011. – P. 361–398.

УДК 66.087.5

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА К КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Диньмухаметова Л.С., Самойлик Е.Н., Тягунова В.Г.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет путей сообщения» (филиал), Орск,
e-mail: info@orsksamgups.ru

Имеющиеся на промышленных предприятиях очистные сооружения – станции нейтрализации кислотно-щелочных сточных вод гальванического производства, гидроциклоны-флотаторы для очистки оборотной воды грязного цикла от механических загрязнений и нефтепродуктов – не обеспечивают требуемого качества очищенных стоков по ПДК тяжелых металлов, сульфатов, органических соединений и других примесей. В настоящей работе проведена оценка применимости гальванокоагуляционного метода для очистки стоков от перечисленных компонентов, входящих в состав отработанных технологических смазок и жидкостей. Представлены результаты гальванокоагуляции натуральных стоков машиностроительного производства: нейтрализованных стоков гальванического цеха, продувочных вод оборотных систем, неочищенных гальваностоков и усредненного сброса – на установке барабанного типа с использованием двух видов гальванопар – железо-кокс и железо-медь. Приведены результаты качественного химического анализа очищенных исследуемым методом сточных вод. В результате оптимизации технологических режимов процесса очистки: длительности реакции, скорости вращения аппарата, подачи стоков – установлено, что для более эффективной гальванопары железо-кокс при длительности реакции в аппарате 30 минут возможно извлечение из стоков меди, хрома, сульфатов, нефтепродуктов и других органических веществ с достижением их концентрации намного ниже ПДК.

Ключевые слова: гальванокоагулятор, феррошпинели, гальванопара, деструкция, ферритизация, активация кислорода, сорбция

THE ANALYSIS OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE GALVANOKHIMICHESKY METHOD TO COMPLEX PURIFICATION OF INDUSTRIAL SEWAGE

Dinmuhametova L.S., Samojlik E.N., Tjagunova V.G.

Samara State Transport University (branch), Orsk, e-mail: info@orsksamgups.ru

The purpose of this study is to assess the applicability galvanokoagulyatsionnogo method for purification of industrial waste water from difficult-organic compounds, heavy metals, sulfates and other harmful impurities included in the exhaust process lubricants and fluids. The results of field drains galvanokoagulyatsii machine-building production: neutralized waste galvanizing plant, bleed water circulating systems, untreated galvanic, and the averaged reset – by installing drum using two kinds of galvanic couples – iron-coke and iron-copper. As a result of optimization of technological modes of the cleaning process: reaction time, speed machine, feed waste – found that for more effective galvanic iron-coke during the duration of the reaction in the apparatus for 30 minutes can be extracted from waste copper, chromium, sulphates, petroleum products and other organic substances the achievement of their concentration is much lower than the MPC.

Keywords: galvanocoagulator, spinel-type ferrite, voltaic couple, destruction, ferritization, activation of oxygen, adsorption

Сточные воды, отводимые промышленными предприятиями в систему жилищно-коммунального хозяйства и далее на городские сооружения биологической очистки, являются, как правило, производственно-бытовыми, т.е. содержат промышленные ингредиенты, которые в определенных концентрациях оказывают отрицательное влияние на работу городских сооружений. Действующим законодательством установлены высокие требования к качеству поступающих на биологическую очистку сточных вод (табл. 1), несоблюдение которых влечет за собой значительные штрафные санкции. Поэтому на большинстве промышленных предприятий стоит проблема повышения качества отводимых стоков и изыскания технологии их глубокой очистки.

Исследования по повышению эффективности очистки производственно-бытовых сточных вод (усредненное содержание примесей приведено в табл. 1) проводи-

лись на нескольких предприятиях общего и транспортного машиностроения.

Имеющиеся на предприятиях очистные сооружения – станции нейтрализации кислотно-щелочных сточных вод гальванического производства и гидроциклоны-флотаторы для очистки оборотной воды грязного цикла от механических загрязнений и нефтепродуктов, – не обеспечивают требуемого качества очищенных стоков.

В результате оценки известных инновационных методов тонкой очистки воды было решено апробировать гальванохимический, не требующий использования химических реагентов. Сущность процесса очистки заключается в действии короткозамкнутых гальванических элементов, в качестве которых используются различные материалы: железо-кокс (графит), железо-медь, алюминий-кокс и др. При использовании в качестве анодного полуэлемента железа оно переходит в раствор в виде магнетика, в структуру которого внедряются атомы

металлов-примесей. Переменный контакт гальванопары между собой, кислородом воздуха и раствором обеспечивает эффект очистки. Очистка воды основана также на сорбционных способностях оксидной ферропульпы, образующейся при гальванохимическом растворении анодной загрузки.

Подробный обзор по ГХО выполнен в работах [1, 2], где показана перспективность данного метода, однако, очевидно, что механизм процесса ГХО требует дальнейшего изучения. Не существует однозначного мнения исследователей о включении металлов в структуру феррошпинелей. Не ясен процесс участия кислорода. Так, большинство исследователей считает, что удаление из воды органических соединений происходит за счет сорбционных способностей гальваношлама, но не за счет окислительных процессов. При этом признают высокую эффективность ГХО очистки от органических примесей только в случае введения в систему пероксида водорода [3]. В то время как термодинамически доказана возможность активации молекулярного кислорода и образования кислородных радикалов при каталитическом воздействии непрерывно генерируемых катионов двухвалентного железа [4]. Имеются положительные результаты по очистке методом ГХО сточных вод красильно-отделочного производства, содержащих сложные органические соединения [5].

Целью настоящего исследования является оценка применимости гальванокоагуляционного метода к очистке промышленных сточных вод от трудноокисляемых органических соединений, тяжелых металлов, сульфатов и других вредных примесей, входящих в состав отработанных технологических смазок и жидкостей.

Материалы и методы исследования

На первом этапе на основе натурного обследования водного хозяйства завода был выполнен инженерный анализ системы стокоотведения и работы существующих очистных сооружений. Далее по результатам первого этапа выбраны объекты и направления лабораторных и модульных исследований, определены сертифицированные аналитические методы контроля содержания в сточной воде вышеприведенных ингредиентов химического состава.

Гальванокоагуляция проводилась на лабораторной установке барабанного типа с внутренними перегородками. Диаметр барабана 150 мм. Скорость вращения барабана 5 оборотов в минуту. Продолжительность обработки составляла от 10 до 30 минут. Испытанию подвергались: нейтрализованные гальваностоки, продувки оборотных систем, смесь неочищенных гальваностоков с продувками оборотных систем (смешанные стоки), неочищенные гальваностоки, а также усредненный сброс (состава, приведенного в табл. 1), формируемого из нейтрализованных стоков гальванического цеха; продувочных вод

четырёх оборотных систем грязного и чистого циклов и бытовых сточных вод. Были опробованы две гальванопары – железо-кокс и железо-медь.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты аналитических методов контроля состава и определения ХПК в исходных и очищенных способом гальванокоагуляции стоков различных исследуемых групп представлены в табл. 2 и 3.

На первом этапе кислотно-щелочные и хромсодержащие сточные воды гальванического производства анализировались и исследовались отдельно. Гальванокоагуляция, проводимая на загрузке железо-медь, показала 100%-й эффект по очистке от шестивалентного хрома как для случая кислотно-щелочных, так и для хромсодержащих сточных вод.

Далее очистке подвергалась смешанная проба гальваностоков, которая готовилась смешиванием в отношении 1:1 кислотно-щелочных сточных вод из накопителя кислотно-щелочных стоков и хромсодержащих сточных вод из накопителя хромсодержащих стоков. Использовалась гальванопара железо-кокс. В опыте № 5 получен максимальный эффект очистки от меди – 0,003 мг/л, что ниже требуемого значения 0,005 мг/л.

Промышленно-бытовые стоки испытывались на двух гальванопарах – железо-медь в соотношении 3:1 и железо-кокс. На загрузке железо-медь содержание меди в очищенной воде снижается до того же уровня, что и при известковании – 0,016 мг/л. Значительное снижение – в два раза – наблюдается при одновременной принудительной подаче в гальванокоагулятор воздуха (через пористую насадку). На гальванопаре железо-кокс без принудительной подачи воздуха достигается более глубокое извлечение меди – 0,007 мг/л. Поэтому в дальнейших испытаниях перешли на загрузку железо-кокс. На этой гальванопаре также, в отличие от пары железо-медь, достигается значительное снижение сульфатов.

ХПК исходных промышленно-бытовых сточных вод по отношению к нормам сброса находится на предельном уровне – 170–180 мг О/л. ХПК при ГХО снижается достаточно эффективно и составляет на выходе из гальванокоагулятора 13–32 мг О/л.

Пробы бытовых сточных вод подвергались ГХО на гальванопаре железо-кокс = 4:1 в течение 20 минут. После обработки смесь воды и образовавшегося осадка перелили в мерный цилиндр, наблюдали процесс осаждения осадка. Осадок мелкий, черного цвета, имеет кристаллическую структуру. Основная масса – около 5% – оседает за 15–20 минут. Отстоянная вода содержит остаточные количества тонкой неоседающей взвеси, которая

полностью задерживается при последующем фильтровании через лабораторный бумажный фильтр. После фильтрования получили фильтрат и определили его состав. рН очищенной воды не изменяется и остается нейтральным. Содержание меди сокращается в два раза и составляет 0,011 мг/л, что превышает норму 0,005 мг/л. Содержание железа, фосфатов и нефтепродуктов снижается до значений ниже нормативных требований. От нефтепродуктов, фосфатов и железа очистка идет стабильно до более низких концентраций, чем установлено действующими нормами. Концентрация сульфатов снижается в два раза, что обеспечивает норму сброса при отдельной очистке бытовых стоков. Содержание ионов аммония и нитритов различное – от незначительного снижения или неизменных

значений до значительного повышения. Ионы аммония и нитриты появляются в очищенной воде в результате окисления органических веществ, в том числе белков, имеющих в своем составе аминогруппы –NH₂-. При интенсивной аэрации воды под действием содержащихся в бытовых сточных водах сапрофитных микроорганизмов начинаются процессы биологической очистки, подобные тем процессам, которые протекают на городских очистных сооружениях. Следовательно, факт начала процессов очистки является положительным фактором в отношении условий приема стоков на городские сооружения. Подтверждением протекания процессов разложения органических веществ свидетельствует значительное снижение ХПК во всех опытах: от 181 до 53 мг О/л.

Таблица 1

Характеристика стокоотведения

№ п/п	Показатели качества	Фактические значения (усредненный сброс)	Утвержденные нормы
1	ХПК, мг О/л	187	178
2	Медь Си ²⁺ , мг/л	0,074	0,005
3	Железо общее Fe общ., мг/л	2,2	0,75
4	Сульфаты SO ₄ ²⁻ , мг/л	280	100
5	Фосфаты PO ₄ , мг/л	1,7	0,211
6	Нитриты NO ₂ , мг/л	0,77	0,08
7	Ионы аммония NH ₄ ⁺ , мг/л	8,26	2,9
8	Нефтепродукты, мг/л	17,6	1,7

Таблица 2

Экспериментальные данные по очистке сточных вод на исследуемых предприятиях

Показатели качества	Гальванические стоки		Промстоки (водоблок)		Промбытовые стоки (перекачка)		Бытовые стоки		Смешанные промстоки		ПДК
	исх	после ГХО	исх	после ГХО	исх	после ГХО	исх	после ГХО	исх	после ГХО	
ХПК, мг О/л	46	2		124	100–138		181	53	191	44	178
Фосфаты, мг/л	2,3	Н.о.	0,043–0,108	0,005–0,025	0,039–0,22	0,003–0,014	3,6	0,08	0,879	0,007	0,211
Сульфаты, мг/л	202	149	398–420	310–410	258–317	129**–303	160	97	196	112	150
Нитриты, мг/л	0,534	0,265	0,319–0,54	0,069–0,16	0,190–0,613	0,135–0,579	0,703	0,563	1,11	1,23	0,08
Ионы аммония, мг/л	0,709	2,01	2,66–3,12	0,15–0,70	2,76–4,96	1,32–6,05*	21,43	19,54	1,37	2,01	2,9
Железо общ., мг/л	0,142	0,018	1,15–2,82	0,159	0,885–3,06	0,062–0,163	0,885	0,097	1,68	0,106	0,75
Медь, мг/л	0,028	0,003	0,042–0,045	0,011–0,025	0,014–0,057	0,007–0,016	0,026	0,011	0,028	0,007	0,005
Нефтепродукты, мг/л		Н.о.	37,4–40,1	Н.о.–0,07	23,4–34,2	Н.о.–0,1	23,4	0,111	22,9	Н.о.	1,7
Хром 6+, мг/л	1,38	Н.о.							1,39	Н.о.	0,05

Примечания. * – аэрация приводит к повышению содержания ионов аммония при разложении органики и выделении аминогрупп из белков с последующим окислением аммиака до нитритов; ** содержание сульфатов при ферритизации снижается.

Таблица 3

Эффективность гальванохимического метода для различных стоков

Вид сточных вод	Медь		Железо		Сульфаты		Фосфаты		Нитриты		Ионы аммония		Нефтепродукты		ХПК		Хром 6+	
	% очистки	Остат. конц., мг/л	% очистки	Остат. конц., мг/л	% очистки	Остат. конц., мг/л	% очистки	Остат. конц., мг/л	% очистки	Остат. конц., мг/л								
Смешанные промстоки (гальваностоки+ водоблок)	75%	0,007	94%	0,106	43%	112	99%	0,007	-10%	1,23	-32%	2,01	100	Н.о.	77%	44	100	Н.о.
Бытовые стоки	58%	0,011	89%	0,097	39%	97	98%	0,08	20%	0,563	9%	19,54	100	0,111	71%	53		
Промысловые стоки (усредненный сброс)	80%	0,007	97%	0,062	32%	195	98%	0,003	66%	0,135	-9%	4,25						
Гальванические сточные воды	89%	0,003	87%	0,018	26%	149	100%	Н.о.	50%	0,265	-65%	2,01			96%	2,0	100%	Н.о.

Таким образом, заключаем, что закономерности и эффективность процесса ГХО во многом обусловлены физико-химическим составом очищаемой воды. Продукт очистки представляет собой компактный осадок, который относится к IV классу опасности и может быть утилизирован в качестве сырья в металлургической и строительной индустрии.

Заключение

1. Метод гальванохимической обработки, в отличие от других широко распространенных методов очистки сточных вод, позволяет одновременно извлекать из промышленных стоков машиностро-

ительных предприятий медь, сульфаты, хром, нефтепродукты и другие органические вещества, входящие в состав технологических смазок и жидкостей. При этом концентрация нефтепродуктов, фосфатов и железа в очищенной сточной воде оказывается значительно ниже предельно допустимой.

2. Закономерности процесса гальванокоагуляции и его эффективность определяются химическим составом воды, следовательно, для каждого объекта необходимо проводить исследования на натуральных пробах.

3. Для испытанных натуральных проб показана большая эффективность гальва-

нопары железо-кокс в сравнении с парой железо-медь.

4. Показана возможность обеспечения снижения концентрации меди в очищенной ГХО воде до уровня значительно ниже ПДК (0,003 мг/л) на загрузке железо-кокс с увеличением времени контакта до 30 минут.

5. Следствием минерализации входящих в состав исследуемых стоков трудноокисляемых органических веществ оказалось превышение ПДК по содержанию нитритов и ионов аммония, что обуславливает необходимость проведения дополнительных исследований в области изыскания путей устранения этого нежелательного явления.

Список литературы

1. Варламова С.И., Семенов В.В. Обезвреживание шламов гальванического производства методом ферритизации // *Фундаментальные исследования*. – 2005. – № 1 – С. 49–56.
2. Сычев А.Я., Травин С.О., Дука Г.Г., Скуратов Ю.И. Каталитические реакции и охрана окружающей среды. – Кишинев: «Штиинца», 1983. – 283 с.
3. Феофанов В.А., Дзюбинский Ф.А. Гальванокоагуляция: теория и практика бессточного водопользования. – Магнитогорск: ООО «МиниТип». – 2006. – 368 с.
4. Хандархаева М.С. Интенсификация процессов гальванохимического окисления токсичных органических загрязнителей: дис. ... канд. техн. наук. – Улан-Удэ, 2009. – 148 с.
5. Чантурия В.А., Соложенкин П.М. Гальванохимические методы очистки техногенных вод: Теория и практика. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 204 с.
6. Pogrebnaya V.L., Khanaev P.E. Hybrid method of albumen model solution purification // *The 1996 International Congress on Membrane and Membrane Processes*. Yokohama, Japan, 18–23 Aug. 1996. – P. 76–81.

УДК 681.5

ПОДДЕРЖАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЯГОВОГО ФАКТОРА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА С ДВУХДВИГАТЕЛЬНЫМ ПРИВОДОМ

Дмитриева В.В., Куанг Пьей Аунг, Вин Зо Хтэй

Московский горный институт «МГИ» НИТУ МИСИС, Москва, e-mail: kaungpyae05@gmail.com

В работе рассматривается задача «поддержание величины тягового фактора ленточного конвейера с двухдвигательным приводом». Для этого была разработана система, которая обеспечивает поддержание величины тягового фактора за счет изменения веса натяжного устройства. Результатами компьютерного моделирования в SIMULINK явились переходные процессы по скоростям сосредоточенных масс ленты конвейера, перемещение натяжного устройства и динамика тягового фактора при осуществлении регулирования положения каретки натяжного устройства.

Ключевые слова: ленточный конвейер, моделирование, автоматическая система управления скоростью движения конвейерной ленты, тяговый фактор, переходные процессы

MAINTAINING TRACTION FACTOR VALUE OF BELT CONVEYOR WITH TWO-ENGINE DRIVE

Dmitrieva V.V., Kaung Pyae Aung, Win Zaw Htay

The National University of Science and Technology «MIS&S», Moscow,
e-mail: kaungpyae05@gmail.com.

The paper deals with maintaining traction factor value of belt conveyor with two-engine drive. The system which maintains traction factor value by changing the weight of tensioning device of belt conveyor has been developed for this task. The results of computer modeling in SIMULINK were transient in velocity of concentrated masses of belt, moving the tensioning device and dynamics of traction factor in the implementation of the regulating of carriage provisions of tensioning device.

Keywords: belt conveyor, simulation, automatic control system of the speed of conveyor belt, traction factor, transients

Повышения эффективности эксплуатации конвейерного транспорта можно добиться, решая одновременно две задачи:

- разработка и внедрение автоматических систем управления скоростью движения конвейерной ленты в зависимости от параметров фактического грузопотока, поступающего на полотно конвейера;

- снижение износа движущегося полотна ленточного конвейера за счет поддержания оптимального соотношения между натяжениями в набегающей и сбегающей ветвях конвейерной ленты. При пуске и повышении скорости вращения приводных барабанов может возникать пробуксовка, которая увеличивает износ ленты и даже может привести к возгоранию при трении.

На кафедре «Автоматика и управление в технических системах» МГИ выполнены исследования по созданию такой системы управления скоростью движения ленты. Объектом управления в синтезируемой системе является электромеханическая система «управляемый электропривод – лента конвейера с грузом». В настоящее время рост грузопотоков и длин транспортирования обусловило широкое распространение высокопроизводительных конвейерных установок большой длины и мощности с двухдвигательным приводом. В данной статье рассматривается получение такой модели.

Общий принцип построения моделей движения ленты конвейера изложен в работах [5], [2], [3], [4]. Это принцип кусочно-линейной аппроксимации, который заключается в условном разбиении контура ленты на некоторое количество участков, в границах каждого из которых закон изменения скорости деформации по длине предполагается линейным. Расчетные схемы строятся с учетом некоторых допущений, изложенных в вышеперечисленных работах.

Расчетная схема конвейерной установки с двумя приводами и натяжным устройством в хвостовой части приведена на рис. 1. Система с распределенными параметрами аппроксимируется шестью сосредоточенными массами, три из которых (m_1, m_2, m_3) расположены на грузовой ветви, две (m_4, m_5) – на порожней, а m_6 представляет собой массу натяжного устройства. В качестве обобщенных переменных приняты координаты положения пяти масс ($m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6$), их скоростей ($\dot{s}_1, \dot{s}_2, \dot{s}_3, \dot{s}_4, \dot{s}_5, \dot{s}_6$), перемещения ($s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6$), а также положение и скорость перемещения натяжного груза (s_7, \dot{s}_7). Конечномерная математическая модель движения конвейера с грузом описана четырнадцатью координатами состояния

$$S = (s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6, s_7, \dot{s}_1, \dot{s}_2, \dot{s}_3, \dot{s}_4, \dot{s}_5, \dot{s}_6, \dot{s}_7)^T.$$

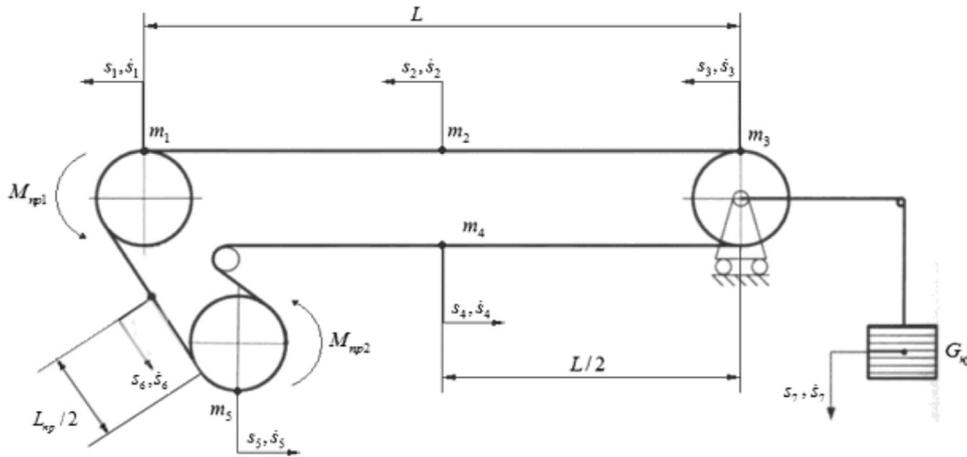


Рис. 1. Расчетная схема конвейера с двухдвигательным приводом

В основе построения математической модели положен метод Лагранжа второго рода:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_i} \right) + \frac{\partial \Pi}{\partial x_i} + \frac{\partial A}{\partial x_i} = 0, \quad (1)$$

где T – кинетическая энергия участка, Π – потенциальная энергия участка, A – работа внешних сил на участке. В качестве обобщенных координат x_i примем перемещения s_i и скорости перемещения \dot{s}_i сосредоточенных масс $m_i, i = 1, 2, \dots, 6$.

Кинетическая энергия ленты и груза, равномерно распределенного на соответствующем участке между точками i и j представлена выражением

$$T_{ij} = \frac{G_{ij} l_{ij}}{6g} [\dot{x}_i^2 + \dot{x}_i \dot{x}_j + \dot{x}_j^2], \quad (2)$$

где G_{ij} – вес ленты, роликкоопор и груза на участке ij, l_{ij} – длина участка, g – ускорение свободного падения.

Потенциальная энергия ij участка длиной l_{ij} складывается из энергии упругих деформаций и потенциальной энергии замкнутого контура ленты с распределенной массой:

$$\Pi_{ij} = C_{ij} \frac{(x_i - x_j)^2}{2} + G_{ij} l_{ij} \frac{x_i + x_j}{2} \sin \beta. \quad (3)$$

Здесь C_{ij} – жесткость участка, β – угол наклона конвейера к горизонту.

Работа внешних сил на ij участке создается суммой сил сопротивления движению

$$\begin{aligned} & 1. (2m_2 + 2m_m + m_{np}) \ddot{x}_1 + m_2 \ddot{x}_2 + m_n \ddot{x}_5 + 2\eta \dot{x}_1 - \eta \dot{x}_2 - \eta \dot{x}_5 + 2Cx_1 - Cx_2 - Cx_5 + \\ & \quad + 0,5(G_2 l + G_n l_m) \mu \operatorname{sgn} \dot{x}_1 = \frac{M_{np1}}{R_6} \operatorname{sgn}(\dot{x}_{c1} - \dot{x}_1) \\ & 2. m_2 \ddot{x}_1 + 4m_2 \ddot{x}_2 + m_2 \ddot{x}_3 - \eta \dot{x}_1 + 2\eta \dot{x}_2 - \eta \dot{x}_3 - Cx_1 + 2Cx_2 - Cx_3 + G_2 l \mu \operatorname{sgn} \dot{x}_2 = 0; \end{aligned}$$

и движущей силы привода, которая определяется из выражений:

$$\begin{aligned} A_{ij} &= G_{ij} l_{ij} \mu \frac{x_i + x_j}{2} \cos \beta, \\ A_{np} &= -\frac{M_{n1}}{R_{61}} x_1 - \frac{M_{n2}}{R_{62}} x_5, \end{aligned} \quad (4)$$

где μ – коэффициент сопротивления движению, M_{n1} и M_{n2} – движущие моменты приводов, приведенные к радиусу приводных барабанов, R_{62} и R_{61} – радиусы приводных барабанов.

Работа сил внутреннего трения на участке ij определяется в предположении, полагая, что силы внутреннего трения пропорциональны скоростям деформации:

$$\begin{aligned} A_{ij} &= \frac{\eta}{2} [(\dot{x}_i - \dot{x}_{i+1})(x_i - x_{i+1}) + \\ & \quad + (\dot{x}_i - \dot{x}_{i-1})(x_i - x_{i-1})], \end{aligned} \quad (5)$$

где η – коэффициент вязкости ленты.

Дальнейшая методика получения математической модели движения ленты конвейера подробно изложена в работах [1], [2], [3], [4], [5]. Систему дифференциальных уравнений, составляющих математическую модель, получим согласно выражению (1), выполнив необходимые подстановки и дифференциальные преобразования. Получим следующую запись системы дифференциальных уравнений, описывающих движение загруженной ленты:

$$3. m_z \ddot{x}_2 + (2m_z + 2m_n) \ddot{x}_3 + m_n \ddot{x}_4 - \eta \dot{x}_2 + 2\eta \dot{x}_3 - \eta \dot{x}_4 - Cx_2 + (2C + 0,25C_k)x_3 - \\ - (C + 0,25C_k)x_4 - 0,5C_k x_6 + 0,5(G_z + G_n)l\mu \operatorname{sgn} \dot{x}_3 = 0; \quad (6)$$

$$4. m_n \ddot{x}_3 + 4m_n \ddot{x}_4 + m_n \ddot{x}_5 - \eta \dot{x}_3 + 2\eta \dot{x}_4 - \eta \dot{x}_5 - (C + 0,25C_k)x_3 + (2C + 0,25C_k)x_4 - Cx_5 \\ + G_n l \mu \operatorname{sgn} \dot{x}_4 = 0;$$

$$5. m_m \ddot{x}_1 + m_n \ddot{x}_4 + (2m_n + 2m_m + m_{np2}) \ddot{x}_5 - \eta \dot{x}_1 - \eta \dot{x}_4 + 2\eta \dot{x}_5 - Cx_1 - Cx_4 + 2Cx_5 + \\ + 0,5(G_n l + G_n l_m) \mu \operatorname{sgn} \dot{x}_5 = \frac{M_{np2}}{R_\sigma} \operatorname{sgn}(\dot{x}_{c2} - \dot{x}_5);$$

$$6. \frac{G_{ny}}{g} \ddot{x}_6 - 0,5C_k x_3 + 0,5C_k x_4 + C_k x_6 + G_{ny} + G_{ny} f \operatorname{sgn} \dot{x}_6 = 0.$$

Последние преобразования позволят нам получить лаконичное матричное представление этой модели относительно вектора обобщенного перемещения $\mathbf{X} = [X_1 \ X_2 \ X_3 \ X_4 \ X_5 \ X_6]^T$:

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{X}} + \mathbf{N}\dot{\mathbf{X}} + \mathbf{C}\mathbf{X} + \mathbf{S}\operatorname{sgn} \dot{\mathbf{X}} + \mathbf{V}G_{ny} = \mathbf{P}_1 \operatorname{sgn}(\dot{X}_{c1} - \dot{X}_1)M_{np1} + \mathbf{P}_2 \operatorname{sgn}(\dot{X}_{c1} - \dot{X}_5)M_{np2} \quad (7)$$

где

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 2m_z + 2m_m + m_{np1} & m_z & 0 & 0 & m_m & 0 \\ m_z & 4m_z & m_z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & m_z & 2m_z + 2m_n & m_n & 0 & 0 \\ 0 & 0 & m_n & 4m_n & m_n & 0 \\ m_m & 0 & 0 & m_n & 2m_n + 2m_m + m_{np2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{G_{ny}}{g} \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{N} = \begin{bmatrix} 2\eta & -\eta & 0 & 0 & -\eta & 0 \\ -\eta & 2\eta & -\eta & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\eta & 2\eta & -\eta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\eta & 2\eta & -\eta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\eta & 2\eta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{C} = \begin{bmatrix} 2C & -C & 0 & 0 & -C & 0 \\ -C & 2C & -C & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -C & 2C + 0,25C_k & -C - 0,25C_k & 0 & -0,5C_k \\ 0 & 0 & -C - 0,25C_k & 2C + 0,25C_k & -C & 0,5C_k \\ -C & 0 & 0 & -C & 2C & 0 \\ 0 & 0 & -0,5C_k & 0,5C_k & 0 & C_k \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{S} = \operatorname{diag} [0,5(G_z l + G_n l_m) \mu \quad G_z l \mu \quad 0,5(G_z + G_n) l \mu \quad G_n l \mu \quad 0,5(G_n l + G_n l_m) \mu \quad G_{ny} f],$$

$$\mathbf{P}_1 = [R_\sigma^{-1} \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]^T, \mathbf{P}_2 = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ R_\sigma^{-1} \ 0]^T, \mathbf{V} = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]^T.$$

Далее умножим все члены выражения (6) на матрицу \mathbf{M}^{-1} и введем в модель координаты состояния согласно каноническому правилу:

$$\begin{aligned} x_1 &= x_1 & x_7 &= \dot{x}_1 & \dot{x}_7 &= \ddot{x}_1 \\ x_2 &= x_2 & x_8 &= \dot{x}_2 & \dot{x}_8 &= \ddot{x}_2 \\ x_3 &= x_3 & x_9 &= \dot{x}_3 & \dot{x}_9 &= \ddot{x}_3 \\ x_4 &= x_4 & x_{10} &= \dot{x}_4 & \dot{x}_{10} &= \ddot{x}_4 \\ x_5 &= x_5 & x_{11} &= \dot{x}_5 & \dot{x}_{11} &= \ddot{x}_5 \\ x_6 &= x_6 & x_{12} &= \dot{x}_6 & \dot{x}_{12} &= \ddot{x}_6 \end{aligned}$$

Модель движения конвейерной ленты в пространстве состояний представляется в виде системы нелинейных дифференциальных уравнений:

$$\dot{\mathbf{x}} = -(\mathbf{M}^{-1}\mathbf{N} + \mathbf{M}^{-1}\mathbf{C})\mathbf{x} + \mathbf{M}^{-1}\mathbf{S}\operatorname{sgn} \mathbf{x} + \mathbf{M}^{-1}\mathbf{V}G_{ny} + \mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_1 \operatorname{sgn}(\dot{X}_{c1} - \dot{X}_1)M_{np1} + \mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_2 \operatorname{sgn}(\dot{X}_{c1} - \dot{X}_5)M_{np2}. \quad (8)$$

В данной системе внешними воздействиями являются движущие моменты, развиваемые приводами $u_1 = M_{np1}$ и $u_2 = M_{np2}$, силы сопротивления движению конвейерной ленты $u_3 = \operatorname{sgn} x$ и вес натяжного устройства $u_4 = G_{ny}$. В этом случае матрица $\mathbf{A} = -(\mathbf{M}^{-1}\mathbf{N} + \mathbf{M}^{-1}\mathbf{C})$ является матрицей состояния системы, а матрицы $\mathbf{B}_1 = \mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_1$, $\mathbf{B}_2 = \mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_2$, $\mathbf{B}_3 = \mathbf{M}^{-1}\mathbf{S}$, $\mathbf{B}_4 = \mathbf{M}^{-1}\mathbf{V}$ – матрицами управления. Система уравнений принимает вид:

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}_1 \operatorname{sgn}(\dot{X}_{c1} - \dot{X}_1)u_1 + \mathbf{B}_2 \operatorname{sgn}(\dot{X}_{c1} - \dot{X}_5)u_2 + \mathbf{B}_3u_3 + \mathbf{B}_4u_4. \quad (9)$$

Матрицы состояния \mathbf{A} и \mathbf{B} и управления в модели являются блочными:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{(6 \times 6)} & \mathbf{E}_{(6 \times 6)} \\ -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{C}_{(6 \times 6)} & -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{N}_{(6 \times 6)} \end{bmatrix}_{(12 \times 12)}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{(6 \times 1)} \\ -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_{1(6 \times 1)} \end{bmatrix}_{(12 \times 1)}, \quad \mathbf{B}_2 = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{(6 \times 1)} \\ -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_{2(6 \times 1)} \end{bmatrix}_{(12 \times 1)},$$

$$\mathbf{B}_3 = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{(6 \times 6)} & \mathbf{0}_{(6 \times 6)} \\ \mathbf{0}_{(6 \times 6)} & -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{S}_{(6 \times 6)} \end{bmatrix}_{(12 \times 12)}, \quad \mathbf{B}_4(12 \times 1) = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{(6 \times 1)} \\ -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{V}_{(6 \times 1)} \end{bmatrix}_{(12 \times 1)}.$$

Составим матрицу управления $\mathbf{B} = [\mathbf{B}_1 \vdots \mathbf{B}_2 \vdots \mathbf{B}_3 \vdots \mathbf{B}_4]$:

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{(6 \times 1)} & \mathbf{0}_{(6 \times 1)} & \mathbf{0}_{(6 \times 6)} & \mathbf{0}_{(6 \times 6)} & \mathbf{0}_{(6 \times 10)} \\ -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_{1(6 \times 1)} & -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{P}_{2(6 \times 1)} & \mathbf{0}_{(6 \times 6)} & -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{S}_{(6 \times 6)} & -\mathbf{M}^{-1}\mathbf{V}_{(6 \times 1)} \end{bmatrix}.$$

Моделирование движения ленты с грузом для двухприводного конвейера проводилось в *Simulink*. Были использованы блоки: *State Space*, позволяющий задать внутреннюю модель движения конвейерной ленты, *Mux*, объединяющий управляющие воздействия в вектор $\mathbf{U}_{15 \times 1} = [u_1 \ u_2 \ u_3 \ u_4]$, для моделирования приводов используются готовые модели асинхронных короткозамкнутых приводов с частотно-векторным управлением, рассмотренные в работах [2], [3], [6]. Схема моделирования приведена на рис. 2. Моделирование проводилось для числовых значений:

$l = 1500$ м, $m_r = 1518$ кг, $m_n = 352$ кг, $m_{np1} = 3000$ кг, $m_{np2} = 2000$ кг, $M_{np1} = 20900$ Нм, $M_{np2} = 20900$ Нм, $R_\sigma = 0,5$ м, $\mu = 0,03$, $\mu = 0,03$, $f = 0,3$, $C = 10000$ Н/м, $C_\kappa = 10^{10}$ Н/м, $G_{ny} = 52000$ кг.

Результатами компьютерного моделирования явились переходные процессы по скоростям обобщенных координат ленты и натяжного устройства, представленные на рис. 3. Графики соответствуют режиму разгона и режиму работы конвейера с постоянной скоростью. Результаты моделирования позволяют определять скорости и натяжения в характерных точках ленточного конвейера, что даст возможность синтезировать систему управления скоростью движения конвейерной ленты при отсутствии пробуксовки на приводных бараба-

нах и автоматически распределять нагрузку равномерно между приводами при любой скорости движения конвейера.

Рассмотрим теперь вопрос, связанный со стабилизацией величины тягового фактора. Повышение эффективности эксплуатации ленточного конвейера в большой степени связано со снижением износа движущегося полотна. При пуске и повышении скорости вращения приводных барабанов может возникать пробуксовка, которая увеличивает износ ленты и даже может привести к возгоранию при трении.

Известно, что эффект пробуксовки возникает, когда величина тягового фактора превышает значение, которое можно назвать критическим. Величина тягового фактора рассчитывается по формуле:

$$E^{\mu\alpha}(t) = \frac{S_4(t)}{S_1(t)}, \quad (10)$$

где S_4 – натяжение в набегающей ветви, S_1 – натяжение в сбегающей ветви.

Для однодвигательного ленточного конвейера с углом охвата лентой барабана $\alpha = \pi$ пробуксовка будет отсутствовать при условии $E^{\mu\alpha} \leq 2,5$. В случае с двухдвигательным приводом общий тяговый фактор будет равен произведению тяговых факторов на каждом из приводных барабанов, следовательно, должен быть $E^{\mu\alpha} \leq 6,25$. Добившись поддержания общего тягового фактора не выше

данного уровня, мы сможем снизить вероятность возникновения пробуксовки на каждом отдельно взятом приводном барабане.

Используем для разработки системы стабилизации тягового фактора зависимости между его величиной и весом натяжного устройства конвейера. Согласно формуле (10) для получения тягового фактора необходимо знать натяжение в сбегающей ветви S_1 и натяжение в набегающей ветви S_4 . При изменении скорости движения конвейера изменяются растяжения участков ленты Δ . Пусть $\Delta_1 = s_4 - s_5$ – это растяжение порожней ветви, и $\Delta_4 = s_1 - s_2$ – растяжение грузовой ветви. При изменении веса натяжного устройства изменяются деформации Δ_1 и Δ_4 , а также значения натяжений S_1 и S_4 , которые зависят от этих деформаций. С другой стороны, вычислить натяжения можно по формулам:

$$\begin{aligned} S_1 &= 0,5G_{ny} - W_{2,1}, \\ S_4 &= 0,5G_{ny} + W_{4,3}, \end{aligned} \quad (11)$$

где $W_{2,1}$ – сопротивление движению на порожней ветви, $W_{4,3}$ – сопротивление движению на грузовой ветви.

Проведем тарирование конвейерной ленты, суть которого заключается в изменении веса натяжного устройства G_{ny} и в одновременном расчете по формуле (11) натяжений, и снятии модельных данных о деформациях Δ . Вес натяжного устройства изменялся от 3 тонн до 11 тонн. Данные экспериментов занесем в табл. 1.

Методом наименьших квадратов получим зависимости первого порядка натяжений S_1 и S_4 от деформаций Δ_1 и Δ_4 :

$$S_1(\Delta_1) = 72990\Delta_1 + 47525;$$

$$S_4(\Delta_4) = 73138\Delta_4 + 76004. \quad (12)$$

Полученные таким образом натяжения не являются реальными, так как имеет место ошибка аппроксимации. Но, имея эти зависимости, можно получить функцию $E^{ua}(t)$ с незначительной погрешностью. Включим в модель блок, который будет вычислять натяжения по формулам (12), а затем и величину тягового фактора по формуле (10). Динамика тягового фактора представлена на рис. 4.

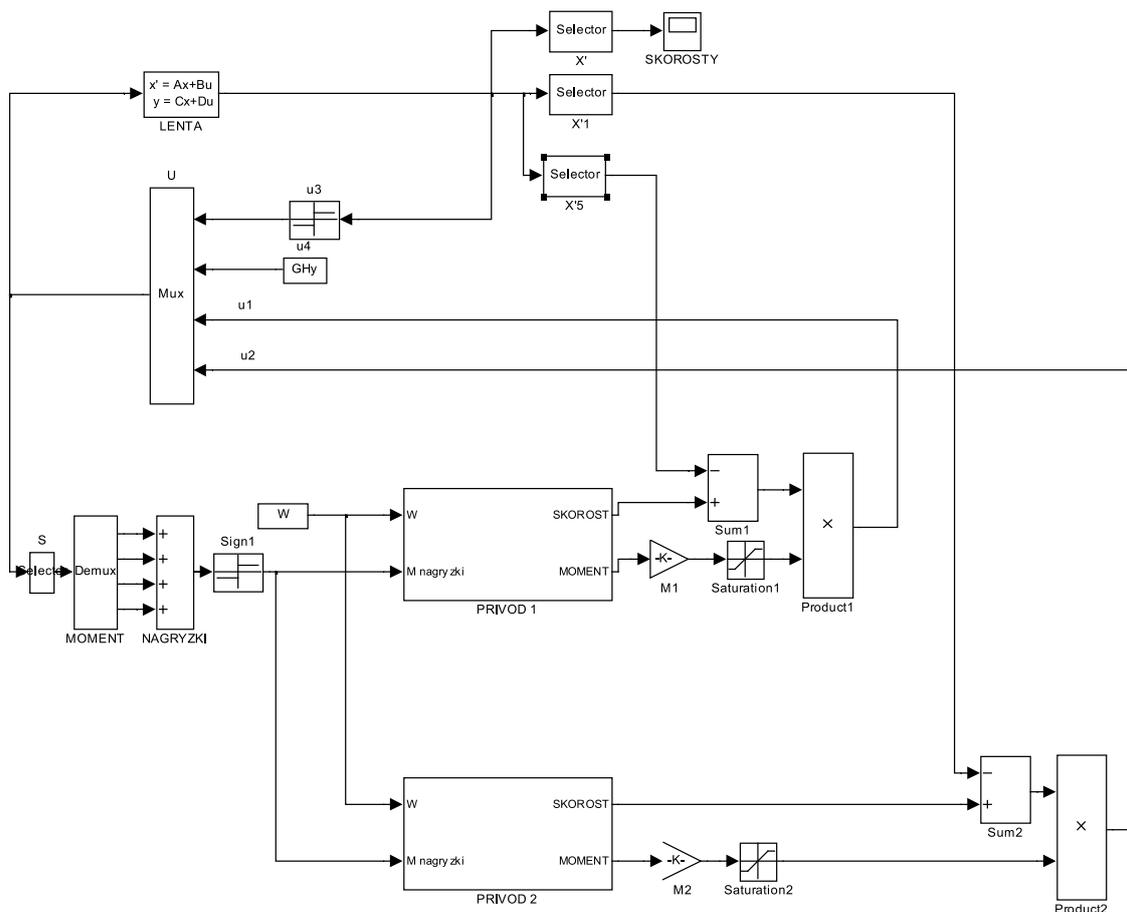


Рис. 2. Схема моделирования двухприводного конвейера в SIMULINK

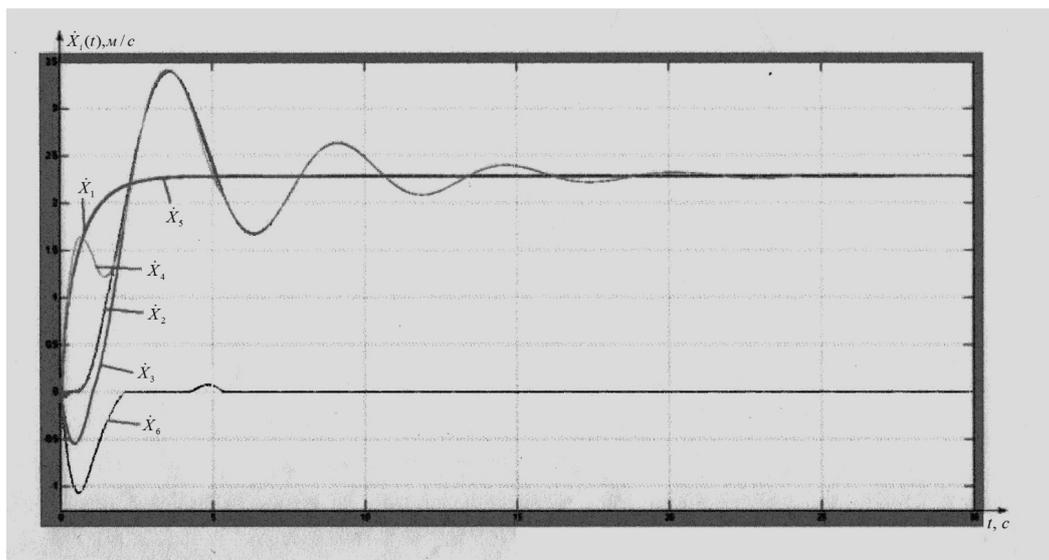


Рис. 3. Переходные процессы по скоростям обобщенных координат при пуске конвейера со скоростью 2,5 м/с

Таблица 1

$G_{\text{нп}}, \text{ Н}$	$\Delta_1, \text{ м}$	$\Delta_4, \text{ м}$	$S_1, \text{ Н}$	$S_4, \text{ Н}$
30000	-0,6298	-0,1337	2812,5	67500
35000	-0,5876	-0,09145	5312,5	70000
40000	-0,5482	-0,0521	7812,5	72500
45000	-0,5071	-0,01092	10312,5	75000
52000	-0,4488	0,04753	13812,5	78500
60000	-0,3956	0,1006	17812,5	82500
70000	-0,3289	0,1672	22812,5	87500
80000	-0,268	0,2281	27812,5	92500
90000	-0,2012	0,2949	32812,5	97500
100000	-0,1377	0,3585	37812,5	102500
110000	-0,07882	0,4173	42812,5	107500

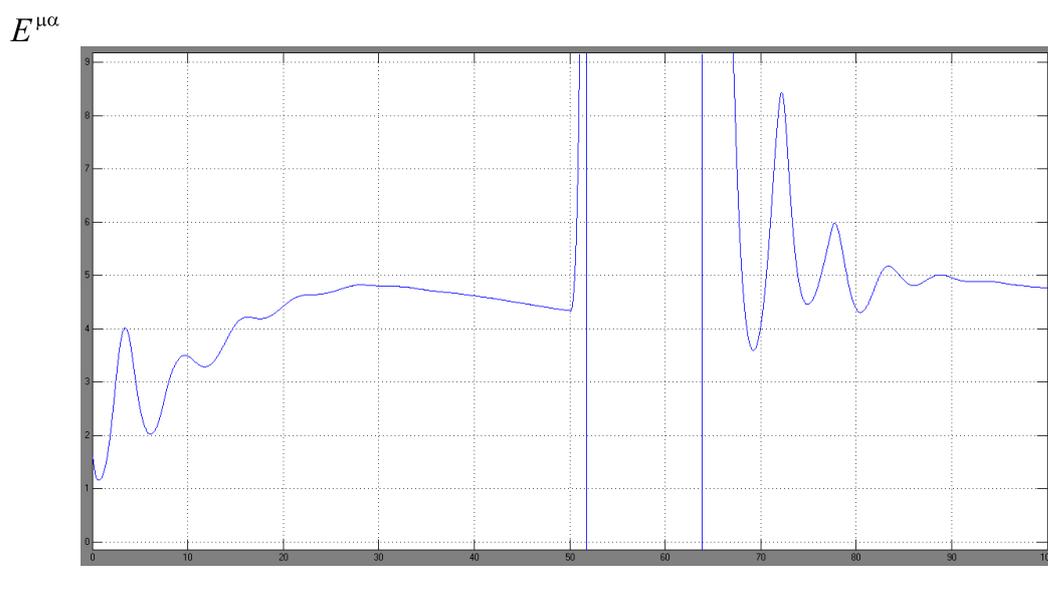


Рис. 4. Динамика тягового фактора без применения регулирования

Таблица 2

$G_{\text{нп}}, \text{H}$	30000	35000	40000	45000	50000	52000	60000	70000	80000	90000	100000
s_7	-1,04	-1,146	-1,244	-1,347	-1,452	-1,493	-1,626	-1,793	-1,945	-2,112	-2,271

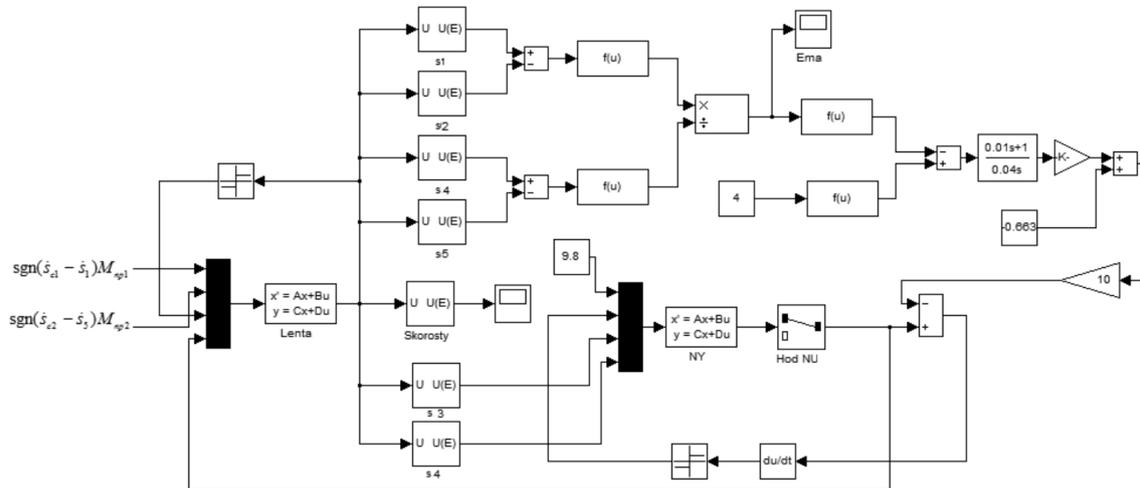


Рис. 5. Схема получения ошибки и осуществление регулирования положением каретки натяжного устройства

$E^{\mu\alpha}$

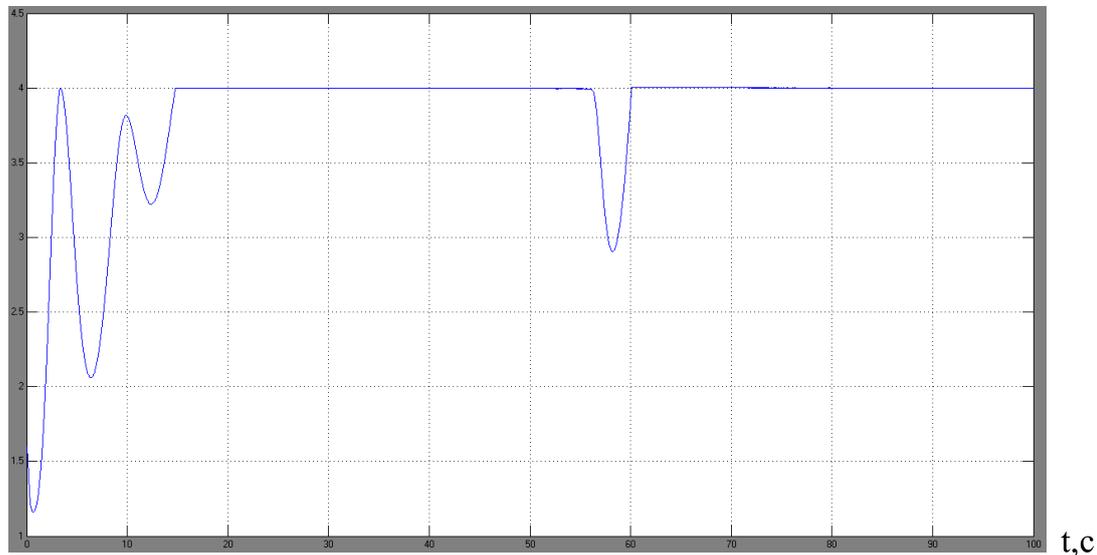


Рис. 6. Динамика тягового фактора при осуществлении регулирования положения каретки натяжного устройства

Видно, что при изменении скорости движения ленты происходят резкие колебания величины $E^{\mu\alpha}$, причем его увеличение свидетельствует об увеличении натяжения грузовой ветви и уменьшении натяжения порожней ветви, следовательно, провисании ленты конвейера и пробуксовке. Для

возможности регулирования $E^{\mu\alpha}$ определим зависимость между его величиной и весом натяжного устройства. Суть разрабатываемой системы стабилизации и будет заключаться в том, чтобы при переходе скорости движения ленты с одного уровня на другой изменять вес натяжного устройства,

тем самым поддерживать тяговый фактор на заданном уровне. Зависимости $E^{\mu\alpha}(G_{ny})$ и обратная $G_{ny}(E^{\mu\alpha})$ найдены также методом наименьших квадратов с использованием *Matlab Control System Toolbox*. Используя обратную зависимость:

$$G_{ny}(E^{\mu\alpha}) = 250 \cdot (E^{\mu\alpha})^2 - 9980 \cdot (E^{\mu\alpha}) + 113380, \quad (13)$$

можно вычислить разницу между желаемым значением тягового фактора и факти-

ческим, т.е. ошибку. Полученная величина ошибки веса натяжного устройства может быть поставлена в соответствие ошибке перемещения каретки натяжного устройства s_7 . Эти данные приведены в табл. 2.

Наконец, была найдена зависимость между весом натяжного устройства и его перемещением. Эта зависимость имеет линейный вид:

$$s_7(G_{ny}) = -0,0000161 \cdot (G_{ny}) - 0,663. \quad (14)$$

$V, \text{ м/с}$

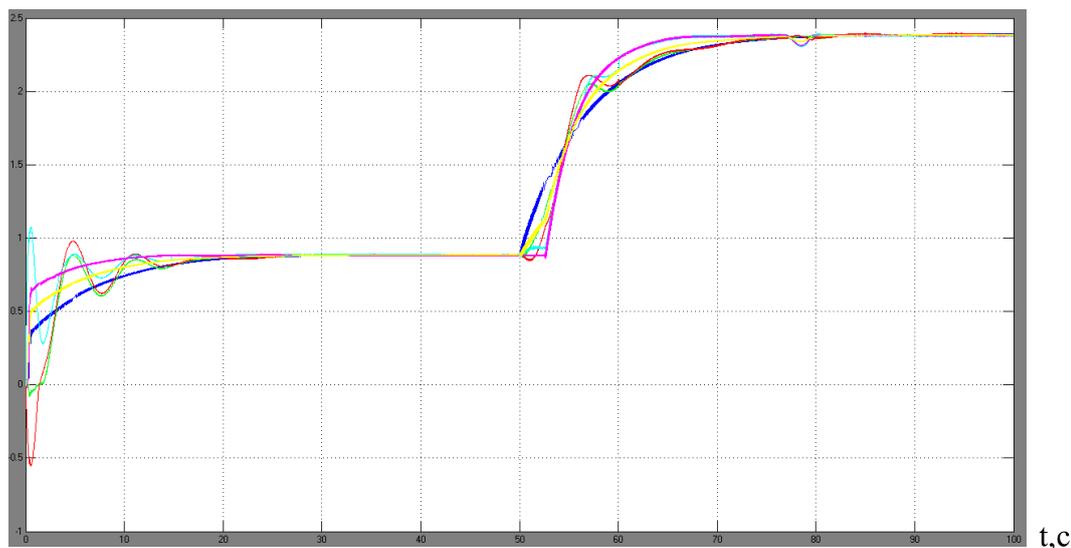


Рис. 7. Переходные процессы по скоростям сосредоточенных масс ленты конвейера при осуществлении регулирования

$\delta_7, \text{ м}$

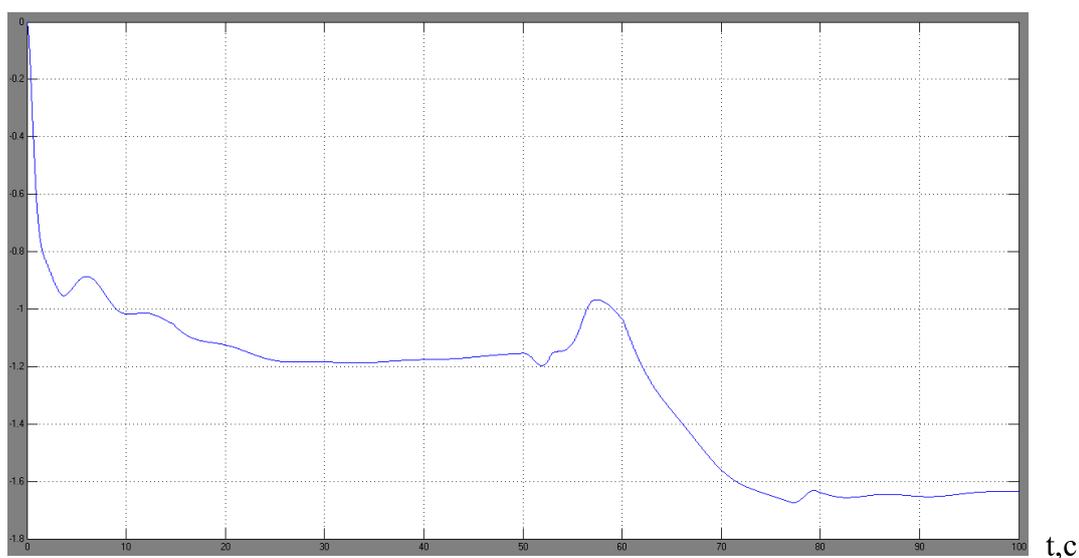


Рис. 8. Перемещение натяжного устройства при осуществлении регулирования

Выражение (8) динамики движения каретки натяжного устройства, т.е. координаты s_7 , можно положить в основу системы регулирования тягового фактора конвейера. Изменяя положение каретки натяжного устройства, можно изменять величину тягового фактора. Для этого выделим модель движения натяжного устройства из общей модели движения ленты конвейера (9) в отдельную систему, выходная величина которой (перемещение натяжного устройства s_7) будет являться одним из внешних управляющих воздействий для модели ленты конвейера. Схема получения ошибки и осуществление регулирования тягового фактора путем изменения положения каретки натяжного устройства приведена на рис. 5.

При возникновении уже упоминавшейся ситуации, когда после повышения скорости вращения приводных барабанов натяжение на сбегавшей ветви S_1 сильно падает, в то время, как натяжение на набегающей ветви S_4 возрастает, и величина тягового фактора выйдет за пределы желаемого уровня, каретка натяжного устройства изменяет свое положение, что позволяет избежать такого провисания ленты и пробуксовки. Результаты работы системы стабилизации приведены на рис. 6, 7, 8. Изменение положения

каретки натяжного устройства происходит при переходе конвейера с одной скорости на другую и за счет этого изменения выбирается слабина ленты.

Как видно из графика на рис. 6, величина тягового фактора стабилизируется $E^{на} \leq 4$, что удовлетворяет требованиям беспробуксовочного движения ленты. На рис. 7 видно совместное плавное движение сосредоточенных масс ленты конвейера при движении с постоянной скоростью и при переходе конвейера на другую скорость. Можно сделать вывод об удовлетворительной работе системы стабилизации тягового фактора двухдвигательного конвейера.

Список литературы

1. Дмитриева В.В. «Современные задачи автоматизации ленточного конвейера», ГИАБ, 2014. – № 3. – С. 65–72.
2. Дмитриева В.В. Разработка и исследование системы автоматической стабилизации погонной нагрузки магистрального конвейера. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М., 2005.
3. Дмитриева В.В., Певзнер Л.Д. «Автоматическая стабилизация погонной нагрузки ленточного конвейера». – М.: Издательство МГТУ, 2004.
4. Дмитриева В.В., Гершун С.В. «Разработка математической модели ленточного конвейера с двухдвигательным приводом». – М.: Издательство МГТУ, ГИАБ, 2008. – № 8.
5. Запенин И.В., Бельфор В.Е., Селищев Ю.А. «Моделирование переходных процессов ленточных конвейеров». – М.: Изд. «Недра», 1969.

УДК 622

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА

Ершова О.В., Мельниченко М.А., Муллина Э.Р.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: ovyr_58@mail.ru

Среди современных проблем, стоящих перед мировым сообществом, наиболее актуальной является проблема ухудшения качества среды обитания человека. Она носит глобальный характер и связана с устойчивым ростом промышленного производства, который сопровождается увеличением количества твердых бытовых и промышленных отходов. Полимерные отходы занимают одно из первых мест в составе твердых бытовых отходов. Одним из направлений переработки является создание композиционных материалов на основе вторичных полимеров. В настоящее время широкое распространение на мировом рынке получили древесно-наполненные композиционные материалы (ДПК). В статье приводятся данные по исследованию влагопрочности полученных композитов. Сделан вывод о том, что ДПК обладает достаточно низким водопоглощением, что является преимуществом по сравнению с древесиной и позволяет его использовать для создания транспортной тары. Производство тары из ДПК позволит найти пути рационального использования отходов деревообработки и отходов, образующихся при производстве и потреблении пластмасс.

Ключевые слова: твёрдые бытовые отходы, полимерные отходы, композиты, древесно-полимерные композиционные материалы, водопоглощение, транспортная тара

INFLUENCE OF COMPONENT STRUCTURE OF THE FILLER ON PROPERTIES OF THE WOOD AND POLYMERIC COMPOSITE

Ershova O.V., Melnichenko M.A., Mullina E.R.

FGBOU VPO «Nosov Magnitogorsk State Technical University», Magnitogorsk,
e-mail: ovyr_58@mail.ru

Among the modern problems facing the world community the most actual is the problem of deterioration of habitat of the person. It has global character and is connected with the steady growth of industrial production which is followed by increase in quantity of solid household and industrial wastes. Polymeric waste is high on the list in structure firmly – household waste. One of the directions of processing is creation of composite materials on the basis of secondary polymers. Now in the world market the wood filled composite materials (DPK) were widely adopted. Data on research of wet strength of the received composites are provided in article. The conclusion that DPK possesses rather low water absorption that is advantage in comparison with wood is drawn and allows to use it for creation of transport container. Production of container from DPK will allow to find ways of rational use of waste of a woodworking and the waste which are formed by production and consumption of plastic.

Keywords: firmly household waste, polymeric waste, composites, wood and polymeric composite materials, water absorption, transport container

Среди современных проблем, стоящих перед мировым сообществом, наиболее актуальной является проблема ухудшения качества среды обитания человека. Она носит глобальный характер и связана с устойчивым ростом промышленного производства, который сопровождается увеличением количества твердых бытовых и промышленных отходов.

Полимерные отходы занимают одно из первых мест в составе твердых бытовых отходов. Высокая стойкость полимерных отходов к внешней среде и постоянно уменьшающиеся ресурсы традиционного сырья, в частности, снижение запасов и повышение стоимости нефти и газа вынуждают к повторному использованию полимерных отходов. Одним из направлений переработки является создание композиционных материалов на основе вторичных полимеров [11, 12].

В настоящее время широкое распространение на мировом рынке получили древесно-наполненные композиционные материалы

(ДПК), в состав которых входят: термопластичные полимеры, древесная мука, минеральные и органические наполнители, а также аппретирующие вещества [2].

Древесно-полимерный композит (ДПК) – материал, содержащий полимер (химического или натурального происхождения) и древесный наполнитель, модифицированный, как правило, химическими добавками. Другие используемые названия древесно-полимерных композитов: «жидкое дерево», дерево-пластиковый композит, древесно-пластиковый композит, древопласт, поливуд, древотермопласт, wpc, wood polymer composite, wood plastic composite, ЭДНП (экологически чистые древеснонаполненные пластмассы), ДНПП (древеснонаполненный полипропилен) [3].

Древесно-полимерные композиты – это материалы, где древесина смешивается с полимерами, которые затем полимеризуются вместе с древесиной для приобретения требуемых свойств [6].

В древесно-полимерных композитах могут использоваться только такие термопласты, которые могут перерабатываться при температурах не ниже 200 °С. Это ограничение обусловлено невысокой термостойкостью древесины, что до некоторой степени сужает выбор полимеров, но и не является абсолютным, поскольку в ДПК может использоваться делигнифицированная целлюлоза, а лигнин является наиболее чувствительной к температуре фракцией древесных материалов; целлюлозные волокна могут быть частично теплоизолированы путем смешения их с минералами; и время пребывания целлюлозных материалов в высокоскоростных смесителях и экструдерах может быть значительно уменьшено при увеличении скорости переработки и другими способами, снижающими время контакта целлюлозы с горячим расплавом. Поэтому полимеры с высокой температурой переработки могут использоваться для получения ДПК с повышенными характеристиками [7].

Несмотря на то, что в России накоплен незначительный опыт эксплуатации изделий из древесно-полимерных композитных материалов, можно сделать вывод о значительных преимуществах использования ДПК. Более того, можно сказать, что данный продукт за последние десятилетия значительно усовершенствован в технологии производства, состав адаптирован для достижения максимально высоких технических, эксплуатационных и эстетических характеристик в любых условиях эксплуатации.

У изделий из ДПК есть специфический набор позитивных свойств: родство с деревом, натуральный внешний вид, сравнительно небольшая плотность, высокая прочность, отличные влаго- атмосферостойкость, при необходимости – и водостойкость, отсутствие усадки и коробления, легкость обработки, простота и легкость монтажа, экологичность, низкие эксплуатационные затраты [10, 13]. Однако необходимо заметить, что данный материал в настоящее время практически не используется в упаковочной индустрии, и только в Китае начинают использовать композит в качестве материала для изготовления поддонов.

В России поддоны изготавливают из чистой древесины либо из полимеров, но материалы, используемые для этих целей, имеют существенные недостатки: высокая стоимость полимерного сырья и короткий срок эксплуатации поддонов, изготовленных из массивной древесины, которые к тому же должны проходить химическую и санитарную обработку, что повышает стоимость такой тары. В то же время изготовление поддонов из древесно-наполненных компози-

тов, кроме хороших физико-механических свойств материала имеет экологическую направленность, так как для изготовления ДПК можно использовать только промышленные отходы, в том числе и древесные отходы, утилизация которых наносит значительный вред окружающей среде, а также позволяет сохранить от вырубки леса [8, 9]. Все эти факторы позволяют предположить, что использование древесно-полимерных композитов для изготовления тары является выгодным. Одним из основных свойств транспортной тары является влагопрочность, что определяется показателем водопоглощения.

Цель работы: исследовать влияние компонентного состава наполнителя на влагопрочностные свойства древесно-полимерного композита.

Для исследования свойств ДПК были получены образцы композитов, содержащих различные наполнители. Состав композиций представлен в табл. 1.

Испытание образцов ДПК проводилось по ГОСТ 4650-80 «Пластмассы. Методы определения водопоглощения».

Процедуры поглощения воды погруженными в нее образцами подразделяются на кратковременные (2 ч и 24 ч) и долговременное погружение. Все тесты проводились в дистиллированной воде [1] при температуре окружающей среды. Двухчасовое погружение рекомендуется для образцов с достаточно высокой скоростью поглощения воды и для тонких образцов. В конце периода погружения образцы должны извлекаться из воды поочередно, все поверхности были протерты от воды, после чего производилось взвешивание. При долговременном погружении образцы извлекали из воды, взвешивали и вновь помещали в воду через 24 ч, через 7 суток, а затем через каждые 2 недели вплоть до окончания испытания [14].

Сначала измерили толщину образца микрометром. Затем взвесили образец до набухания на аналитических весах, после чего поместили образец в бюкс с растворителем (бензин, ацетон, дистиллированная вода), в котором он набухает, засекали время. По истечению 5, 10, 20, 30 мин, часа и т.д. взвешивали образец, предварительно промокнув фильтровальной бумагой.

Водопоглощение определяли весовым методом, который заключался во взвешивании образца и в вычислении водопоглощения по формуле

$$\alpha = \frac{(M - M_0)}{M_0}, \%,$$

где M_0 – масса исходного образца; M – масса набухшего образца.

Таблица 1

Состав древесно-полимерных композиций

Состав композиций. Образцы	Состав образца		
	Полимер	Древесина	Наполнитель
Композиция 1	Полиэтилен высокой плотности (ПЭВП) 33%	Сосновая мука 52%	Тальк 15%
Композиция 2	Полипропилен (ПП) 40%	Сосновая мука 50%	Тальк 10%

Таблица 2

Сравнительная характеристика водопоглощения ДПК и древесины

Время под водой, сутки	Поглощение воды, %		Натуральная древесина
	ДПК		
	ПП 40%, древесная мука 50%, тальк 10%	ПЭВП 33%, древесная мука 52%, тальк 15%	
1	3,0	7,25	30–200%

Результаты эксперимента представлены в табл. 2.

Результаты эксперимента показали, что ДПК обладает достаточно низким водопоглощением, что является преимуществом по сравнению с древесиной. Поглощение воды композиционными материалами зависит от пористости, количества целлюлозного волокна и доступности внешней воды. Композитные материалы обычно пористые и степень их пористости определяется влажностью сырьевого материала и условиями переработки (в первую очередь, локальным перегревом), которые определяют плотность (удельный вес) конечного изделия. Поры в композитных материалах обычно открытые и образуют цепи, пронизывающие всю матрицу. Древесные волокна обнажаются этими порами. Отсюда более высокая или более низкая степень поглощения воды. Вода проникает внутрь композитной матрицы очень медленно. В древесине проникновение происходит гораздо быстрее, и высокий уровень влаги может быть достаточно глубоко в матрице. Минеральные наполнители, как правило, не поглощают воду (или поглощают очень незначительно), так что они снижают поглощение воды.

В условиях лаборатории были проведены исследования реологических и физико-механических свойств полученных композитов, результаты исследований уже описывались авторами в работах [4, 5].

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что полимерные материалы и древесина при изготовлении поддонов могут быть заменены на композитный материал. Производство тары из ДПК позволит найти пути рационального использования отходов деревообработки и отходов, образующихся при производстве и потреблении пластмасс.

Список литературы

- ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная. Технические условия [Текст].
- Дверное дело. Древесно-полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dvernoedelo.ru/index.php?page=26&id=262>.
- Домбровски Т. Использование карбоната кальция как минерального наполнителя в древесно-полимерных композиционных материалах. Первый мировой конгресс по пластмассам и их соединениям, Сан-Франциско, Калифорния, 2–4 апреля 2006. [Текст] – (перевод с англ.).
- Ершова О.В., Муллина Э.Р., Чупрова Л.В., Мишурина О.А., Бодьян Л.А. Изучение влияния состава неорганического наполнителя на физико-химические свойства полимерного композиционного материала // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–3. – С. 487–491.
- Ершова О.В., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.В. Исследование зависимости свойств древесно-полимерных композитов от химического состава матрицы // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: www.science-education.ru/116-12363 (дата обращения: 17.09.2015).
- Клесов А.А. ДПК Древесно-полимерные композиции [Текст] – Клесов А. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010.
- Мельникова Л. Технология композиционных материалов из древесины, 2005 г., 236 стр. дек. 2008 – [Текст].
- Ноел О. и Кларк Р. Использование талька в древесно-полимерных композитах. Продвижение Древесного волокна – Пластмасса, Канадский Естественный Совет Соединений; Университет Торонто, Канада, Торонто, 2004. [Текст] – (перевод с англ.).
- Ноел О. и Кларк Р. Тальк как наполнитель в древесно-полимерных композиционных материалах. По материалам четвертой международной конференции «Технология естественных соединений древесно-наполненных композитов» Орlando, Флорида, 2005. [Текст] – (перевод с англ.).
- Технология переработки древесно-наполненного композиционного материала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.woodtechnology.ru/drevesinovedenie/drevesina-kak-konstrukcionnyj-material.html>.
- Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.В., Ершова О.В. Исследование возможности получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: www.science-education.ru/118-14200 (дата обращения: 14.04.2015).
- Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Технологические особенности производства упаковки из вторичного полиэтилентерефталата (ПЭТ) // Молодой учёный. – 2013. – № 5. – С. 123–125.
- Элиасов Б.Л. Сравнительный анализ реологических свойств отечественного и импортного пластика [Текст] / Б.Л. Элиасов, Д.М. Могнонов, Е.В. Рогов, Ю.Е. Дорошенко. Российский химико-технологический университет им. Менделеева, г. Москва // научно-технич. журн. Пластические массы – 2001, декабрь. – М.: ЗАО НП, 2001. – 900 экз.
- ASTM D 570 Стандартный метод испытаний водного поглощения пластмасс [Текст] – (перевод с англ.).

УДК 574.628.517:2

УЧЕТ ФАКТОРА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Захаров Ю.И., Саньков П.Н., Захаров В.Ю., Ткач Н.А.

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»,
Днепропетровск, e-mail: petr_sankov@mail.ru*

Настоящая работа посвящена оценке шумового загрязнения территории жилого квартала, размещенного в Ленинградской области, Тосненском районе, дер. Федоровское, ул. Почтовая, 1, от рабочего процесса строительства спортивного зала, примыкающего к зданию существующей школы. Авторами проведена количественная и качественная оценка акустических характеристик шумящего оборудования во время производства строительных работ, указанных выше, путем теоретических расчетов и путем компьютерного моделирования и оптимизации, согласно действующему в России санитарному нормированию по шуму. Проведена оценка существующих уровней звука в объектах защиты. Выявлено превышение нормативно допустимых значений ожидаемыми уровнями звука в объектах защиты. Разработан научно обоснованный перечень мероприятий по защите от шума обследованных объектов с учетом эффективности шумозащиты.

Ключевые слова: шумовая характеристика, источник шума, строительная площадка, компьютерное моделирование, защита от шума

CONSIDERING OF THE FACTOR OF NOISE POLLUTION AT THE CONSTRUCTION SITE

Zakharov Y.I., Sankov P.N., Zakharov V.Y., Tkach N.A.

*Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnepropetrovsk,
e-mail: petr_sankov@mail.ru*

This article is devoted to the assessment of noise pollution of the territory of the residential quarter, located in the Leningrad region, Tosnensky district, vil. Fedorovskoye, 1, street Pochtovaya, from the process of construction of the sports hall adjacent to the existing school building. The authors conducted a quantitative and qualitative assessment of the acoustic performance of noisy equipment during the construction works, mentioned above, by means of theoretical calculations and computer modeling and optimization, according to the Russian sanitary regulation for noise. Defined exceeding of normative permissible indices of the expected noise levels at the objects of protection. Developed science-based list of activities for the noise protection of the surveyed objects with regard to the effectiveness of noise protection.

Keywords: noise characteristic, source of the noise, construction site, computer modelling, noise protection

Настоящая работа посвящена оценке шумового загрязнения территории жилого квартала, размещенного в Ленинградской области, Тосненском районе, дер. Федоровское, ул. Почтовая, 1, от рабочего процесса строительства спортивного зала, примыкающего к зданию существующей школы. К территории реконструируемого здания школы прилегают площадки отдыха микрорайона и территория детского сада.

Цель исследования

Установление соответствия нормам акустических условий пребывания людей на территориях, прилегающих к жилым домам и на площадках отдыха, находящихся в зоне шумового воздействия от строительного процесса реконструкции здания школы.

Материалы и методы исследования

Задачи создания акустически безопасных условий проживания населения на селитебных территориях шумозащитными мероприятиями решались на основе системного подхода. Аналитические исследования проводились с использованием методов прикладной акустики, математической статистики и компьютерного моделирования.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [4] и СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» в актуализированной редакции 2011 г. [5] расчету и оценке транспортного шума подлежат как максимальные уровни звука $L_{\text{макс}}$ (в дБА), так и эквивалентные уровни звука $L_{\text{экв}}$ (в дБА), создаваемые в нашем случае эксплуатацией строительной техники вблизи территории жилой застройки.

Нормирование установлено для регламентированных интервалов дневного и ночного времени суток. Регламентируемыми интервалами времени являются 16 часов дневного времени (с 7–00 до 23–00) и 8 часов ночного времени суток (с 23–00 до 7–00). Основными источниками шума на стройплощадке представлены единичные грузовые автомобили (автокран МАЗ 333702 и грузовые автомобили типа КамАЗ), которые движутся с малыми скоростями.

Таблица 1
Нормируемые уровни по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 (табл. 3) [4] для защищаемых территорий площадок отдыха

Место размещения расчетной точки	Время суток	Уровни звука и эквивалентные уровни звука $L_{Аэкв}$ дБ(А)	Максимальные уровни звука, $L_{Амакс}$ дБ(А)
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, школам, детским дошкольным учреждениям...	День (с 7:00 до 23:00)	55	70
	Ночь (с 23:00 до 7:00)	45	60

При оценке шума на местности санитарно-гигиеническими требованиями регламентируются предельно допустимые уровни шума как в помещениях объектов защиты, на прилегающих к жилым домам территориях, так и на площадках отдыха. В табл. 1. приведены критерии нормирования шума на территории и площадках отдыха [5].

В соответствии с примечанием 2 табл. 1 СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» [5], допустимые уровни шума от внешних источников в жилых помещениях установлены при условии обеспечения нормативного воздухообмена и должны выполняться при условии открытых форточек или иных устройств, обеспечивающих приток и вытяжку воздуха. Известно, что окно в режиме проветривания обладает звукоизоляцией 10 дБА.

Разработка мероприятий по защите от внешнего шума территории жилого квартала связана с необходимостью предварительного проведения специальных акустических расчетов. Установлено:

1. Шумовой режим исследуемой территории и находящихся на ней помещений жилых и других зданий определяется раздельным действием линейного источника (подъездные пути для автотранспорта на стройплощадке), а также единичных точечных излучателей звука (стоянка автокрана по захваткам). Определяемые значения показателей такого шума численно представлены для расчетной точки на местности (рис. 2–3).

2. Также могут быть различные локальные (точечные) источники, такие как установки для контактной сварки, бытовой шум и т.д.

3. В качестве мест размещения расчетных точек нами выбраны три (рис. 2–3):

- РТ1 – территория детского дошкольного учреждения;
- РТ2 – территория, прилегающая к ближайшему жилому дому;
- РТ3 – территория самой школы (ближайшая к стройплощадке).

Рассмотрим методики определения шумовых характеристик работающего авто-

мобильного крана и движущихся грузовых автомобилей.

1. Шумовую характеристику работающего автомобильного крана принято определять по результатам натурных измерений (см. п. 1 табл. 2).

2. Эквивалентный уровень шума транспортного потока $L_{Аэкв}$, дБА определяется по формуле

$$L_{Аэкв} = 10 \lg Q + 8,41 \lg P + 13,3 \lg V + 9,2, \quad (1)$$

где Q – интенсивность транспортного потока, авт/ч;

P – доля грузового транспорта в потоке, %;

V – средняя скорость потока автомобилей, км/ч.

Для расчета эквивалентного уровня звука, создаваемого автомобилем при движении по территории предприятия (согласно требованиям ОНТП 01-91 [1]), принято:

Для автотранспорта: $Q = 1$ авт/ч, $P = 100\%$, $V = 10$ км/ч. Таким образом, эквивалентный уровень звука составит $L_{Аэкв} \sim 39,3$ дБА.

Максимальным уровнем звука при скорости 60 км/час характеризуется грузовой автотранспорт КамАЗ – 89 дБА.

При движении по территории со скоростью, не превышающей 10 км/час, максимальный уровень звука составит:

$$L_{Амакс} = L_{Амакс60} + 30 \lg V/V_0, \quad (2)$$

где $L_{Амакс60}$ – табличное значение максимального уровня звука при скорости 60 км/ч, 89 дБА;

V – реальная (допустимая) скорость движения автомобилей по стройплощадке – 10 км/час. Тогда максимальный уровень звука будет равен:

$$L_{Амакс} = 89 + 30 \lg 10/60 = 66 \text{ дБА.}$$

Эквивалентные и максимальные уровни звукового давления на строительной площадке при движении автотранспорта составят соответственно $L_{Амакс} = 66$ дБА и $L_{Аэкв} = 39,3$ дБА.

В табл. 2 представлены шумовые характеристики источников, принятые в расчете.

Шумовые характеристики источников

Источник шума	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах среднегеометрических частот, Гц									$L_{A,экв}^?$ дБА	$L_{A,макс}^?$ дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Шум работающего автотракана на базе МАЗ	83,8	92,9	82,5	81,6	76,2	74,9	66,1	61,2	50,2	78,0	79,0
Шум при движении автотранспорта по строительной площадке										39,3	66,0

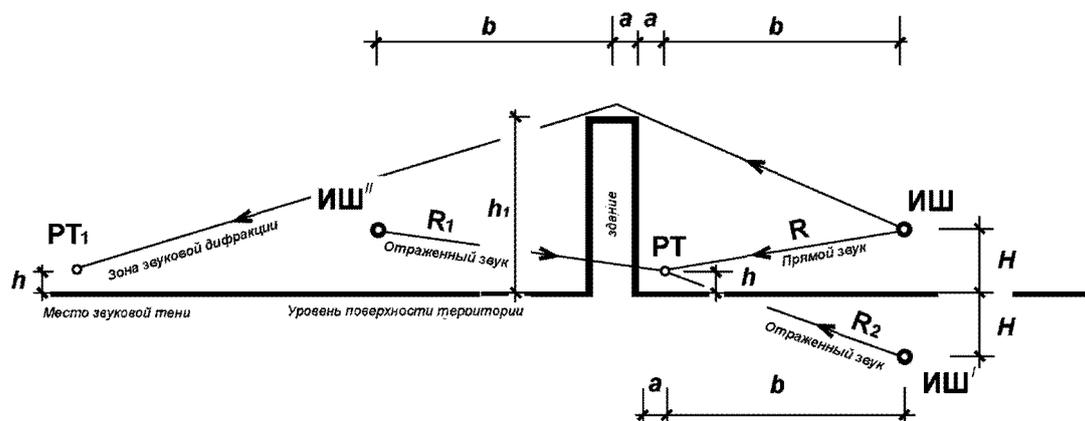


Рис. 1. Схема определения уровней звука в объектах защиты теоретическим расчетом

Методика оценки шумового режима исследуемых объектов картографическими методами

Уровень звука (дБА), либо звукового давления (дБ), создаваемый единичным точечным излучателем в однородной среде для свободного звукового поля $L_{R^?}$ в расчетных точках, находящихся на расстоянии R_1 (м) от его акустического центра, можно определить по соотношению:

$$L_{R_i} = L_{pi} + 10 \lg \Phi - 20 \lg R_1 / R_0 - 10 \lg \Omega + L_{отр.} - \Delta L_{экр.} \quad (3)$$

Здесь Φ и Ω – соответственно фактор направленности излучателя, который для равнонаправленных источников принят $\Phi = 1$, и полный пространственный угол акустического излучения в открытое пространство, ограниченное поверхностью земли, составляет $\Omega = 2\pi$, $R_0 = 7,5$ м.

В настоящей расчетной модели использовано предположение о соответствии дифракционной картины (рис. 1), получаемой расчетным методом вблизи плоских поверхностей (фасадов) жилых зданий для излучателя с фиксированной звуковой частотой 1,0 КГц, той, что получается в до-

пущениях геометрической акустики энергетической теории звука. Таким образом, в использованной в настоящем исследовании расчетной модели величина λ принята равной 0,34 м для $f = 1,0$ КГц, 0,17 м для $f = 2,0$ КГц и т.д.

Энергетическое суммирование уровней звука всех источников внешнего шума в расчетных точках на территории прилегающей застройки выполнено с применением соотношения

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \Sigma 10^{0,1L_{R_i}} \quad (4)$$

Здесь L_{Σ} – суммарное значение складываемых уровней звукового давления (дБ) либо уровней звука (дБА) в расчетной точке;

L_{R_i} – величины абсолютных значений каждого из складываемых уровней звукового давления (дБ), либо уровней звука (дБА), создаваемых в расчетной точке (РТ) реальными (ИШ) и мнимыми (ИШ', ИШ'', ...) источниками.

Приведенные выше соотношения реализованы в виде специальной программы для ПЭВМ «AcousticLab». С ее помощью выполнена оценка, составлен прогноз и проведена визуализация шумового ре-

жима исследуемых объектов защиты. Оценочные модели представлены в виде карт звуковых полей соответственно, с учетом действия автомобильного источника внешнего шума следующим образом. Данная программа используется при зонировании территорий вокруг аэропортов Москвы [2].

В табл. 3 представлен анализ шумового загрязнения рассматриваемой территории жилой застройки с учетом картографиче-

ской оценки шумового режима стройплощадки, изображенной на рис. 2 и рис. 3.

Анализ результатов табл. 3 позволил сделать следующие выводы:

– в ближайшей к источнику шума (ИШ1) расчетной точке (РТ1) до шумозащиты величина превышения санитарной нормы составляет 2,5 дБА;

– наибольшее превышение нормы до шумозащиты наблюдается в расчетной точке РТ3 и составляет 9,2 дБА.

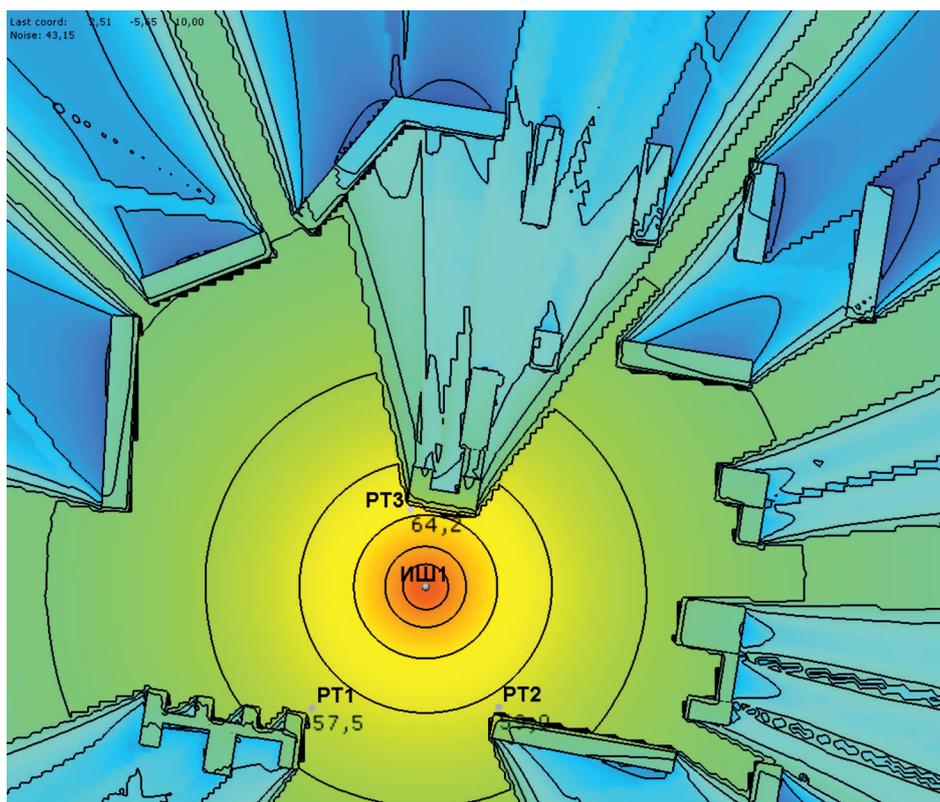


Рис. 2. Оценка шумового режима жилого квартала по эквивалентным уровням звука при выполнении монтажных работ автокраном МАЗ 333702 в дневное время суток (до шумозащиты). Стоянка крана в центре строительной площадки

Таблица 3

Анализ шумового режима в расчетных точках (РТ1-РТ2) до и после шумозащиты

Место размещения расчетной точки	Расчетные уровни шума, дБА для различных мест расположения источника шума (ИШ)			
	До шумозащиты ИШ 1 (рис. 2)	После шумозащиты		
		ИШ 1	ИШ 2	ИШ 3 (рис. 3)
РТ 1	57,5 (- 2,5)	44,3	45,5	48,5
РТ 2	59,0 (- 4,0)	45,5	48,4	52,1
РТ 3	64,2 (- 9,2)	51,2	44,8	46,4

Примечание. В скобках представлены величины превышения санитарной нормы (55 дБА) со знаком «-».

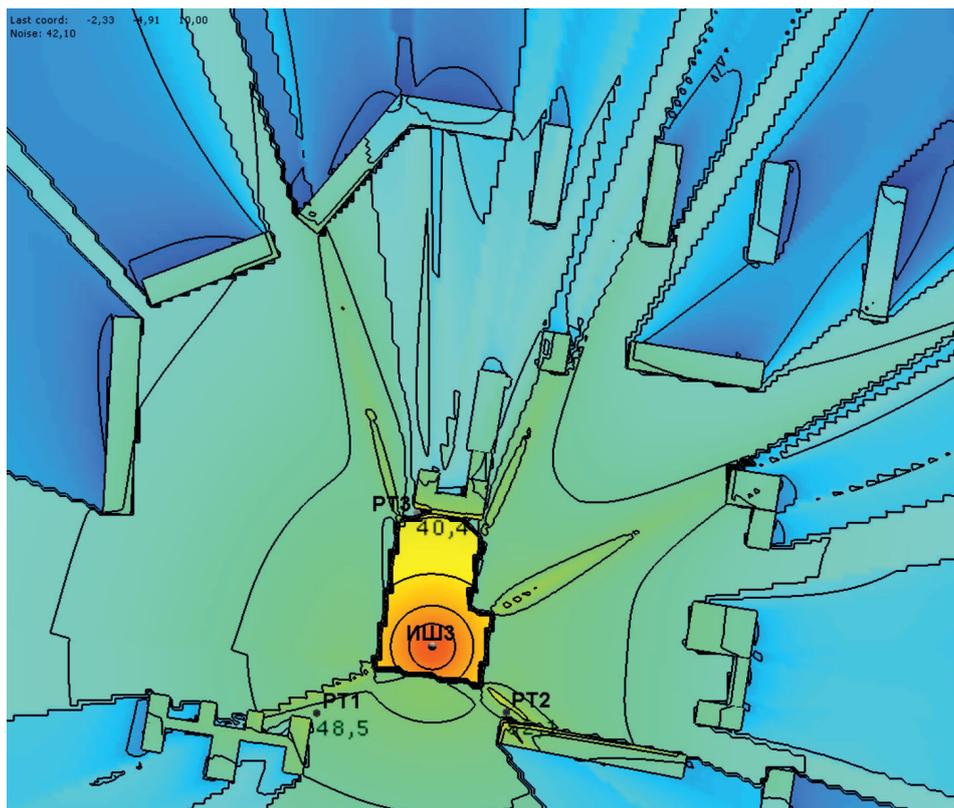


Рис. 3. Оценка шумового режима жилого квартала по эквивалентным уровням звука при выполнении монтажных работ автокраном МАЗ 333702 в дневное время суток (после шумозащиты – установка ограждения высотой 5 метров). Стоянка крана максимально удалена от здания школы

Разработка специальных шумозащитных мероприятий

В качестве шумозащитных мероприятий рассмотрим следующие два:

1) устройство шумозащитного экрана вокруг стройплощадки;

2) установка строгого регламента производства шумных работ.

1. Для устранения установленного превышения нормативных уровней эквивалентного шума предлагается вместо временного ограждения территории стройплощадки высотой 2,0 м установить шумозащитный экран. Конструктивно шумозащитный экран возможно выполнить из листового металла толщиной не менее 1 мм с облицовкой внутренних поверхностей пористым материалом (пенопластом, монтажной пеной и т.д.), а также из деревянных конструкций с толщиной доски не менее 25 мм (при отсутствии щелей между досок облицовка пористым материалом не требуется).

С помощью компьютерной модели установлено:

а) минимальная высота экрана при работе автокрана в течение всей рабочей смены составит 5,0 метров;

б) наиболее неблагоприятное положение крана в точке, обозначенной на рис. 3 символом ИШЗ.

Дополнительные шумозащитные мероприятия.

2. По второй группе шумозащитных мероприятий с целью снижения шумового воздействия в процессе выполнения работ необходимо:

– сокращать продолжительность работ в дневное время суток шумного оборудования (при работе крана по 40 минут в течение каждого часа рабочей смены эквивалентный уровень шума может снизиться до 1,2 дБА); более подробно и с расчетами данное мероприятие рассмотрено ниже по тексту;

– уменьшить передачу вибрации через грунт наличием акустических швов на стройплощадке с засыпкой их упругим материалом (такой акустический шов может быть устроен под предлагаемым шумозащитным экраном в виде траншеи под фундамент экрана);

– с помощью организационно-технических мероприятий исключить работу строительной техники в ночное время суток (**обязательно**);

– использовать звукоизолирующие коврики для машин, удобных для внедрения при эксплуатации;

– использовать настилы из деревянных площадок, под которыми устанавливаются амортизаторы в виде пневматической подушки (обычно автомобильная камера). Для фиксации положения площадка крепится к полу ремнями;

– размещать складские и другие функциональные помещения на строительной площадке с учетом акустического зонирования для тихих зон;

– подкладывать резиновые коврики (габариты 21x350x350 мм) под железобетонные фундаменты и под лапы строительных машин по мере возможности и их целесообразности.

При сокращении продолжительности работы автокрана (организация работ без монтажа и разгрузки), т.е. работа не более 40 минут в течение каждого часа всей рабочей смены (за 8-часовую рабочую смену работа не более 320 минут, т.е. 5 часов и 20 минут) высота экрана может быть снижена до 4,0 метров, так как суммарный эквивалентный уровень шума от работы автокрана снизится на 1,2 дБА, а акустическая эффективность экрана для РТ 2 при размещении источника шума в наихудшем положении – ИШ 3 (рис. 3) снизится в среднем на 4,0 дБА. Результаты данных расчетов представлены в табл. 4.

Заключение

Полученные результаты позволили определить влияние технологического процесса строительства на шумовое загрязнение указанного объекта защиты.

Проведенный анализ полученных результатов такого исследования позволил установить следующее:

1. Шумовой режим исследуемой территории и находящихся на ней помещений

жилых и других зданий определяется раздельным действием линейного источника – подъездные пути для автотранспорта на стройплощадке, а также единичных точечных излучателей звука (стоянка автокрана по захваткам). Также могут быть различные локальные (точечные) источники, такие как установки для контактной сварки, бытовой шум и т.д.

2. Принятые в работе исходные граничные условия, обусловили необходимость проведения оценки неблагоприятного внешнего воздействия источников шума на объекты защиты, размещенные на территории исследуемого жилого комплекса.

3. В результате составленного прогноза установлено следующее:

– эквивалентные и максимальные уровни звукового давления на строительной площадке при движении автотранспорта составят соответственно $L_{Amax} = 66$ дБА и $L_{Aэкв} = 39,3$ дБА;

– эквивалентные и максимальные уровни звукового давления на строительной площадке при работе автокрана составят соответственно $L_{Amax} = 79,0$ дБА и $L_{Aэкв} = 78,0$ дБА;

– в качестве основного шумозащитного мероприятия рекомендовано устройство шумозащитного экрана по контуру ограждения стройплощадки из плит Рагос толщиной 100 мм и высотой 5,0 м при постоянной работе крана, и высотой 4,0 м при сокращении до 45 минут в течение часа на протяжении всей рабочей смены непосредственного монтажа или разгрузки (варианты конструкции экрана указаны ниже по тексту);

– особо следует отметить тот факт, что наличие шумозащитного экрана позволит защитить прилегающую территорию застройки от всех внутренних локальных источников шума, включая биогенный шум, вызванный бытовыми процессами во время перерывов в работе всего персонала стройки.

Таблица 4

Анализ шумового режима в расчетных точках (РТ1-РТ3) после шумозащитного мероприятия – регламента производства шумных работ

Место размещения расчетной точки	Расчетные уровни шума, для различных мест расположения источника шума (ИШ) дБА			
	До шумозащиты ИШ 1 (рис. 2)	После шумозащиты		
		ИШ 1	ИШ 2	ИШ 3 (рис. 3)
РТ 1	56,3 (- 1,3)	47,1	48,3	51,3
РТ 2	57,8 (- 2,8)	48,3	51,2	54,9
РТ 3	63,0 (- 8,0)	54,0	47,6	49,2

Примечание. В расчете учтено снижение эквивалентного уровня звука на 1,2 дБА при сокращении работы автокрана до 40 минут в течение каждого часа рабочей смены и снижение акустической эффективности шумозащитного экрана на 4,0 дБА при уменьшении высоты с 5 до 4 метров.

Учитывая тот факт, что звукоизоляция преград (акустических экранов) должна быть более 20 дБА (для того чтобы шум, прошедший сквозь преграду, не складывался энергетически с шумом, прошедшим, огибая кромку экрана, – эффект дифракции), мы рекомендуем применить плиты Pаgос толщиной 100 мм.

Конструктивно шумозащитный экран возможно выполнить из листового металла толщиной не менее 1 мм с облицовкой внутренних поверхностей пористым материалом (пенопластом, монтажной пеной и т.д.), а также из деревянных конструкций с толщиной доски не менее 25 мм (при отсутствии щелей между досками облицовка пористым материалом не требуется).

Требование п. 6.5 [3] о том, что «машины и агрегаты, создающие шум при работе, следует эксплуатировать таким образом, чтобы уровни звука на рабочих местах, на участках и на территории строительной площадки не превышали допустимых величин, указанных в санитарных нормах»,

позволит утверждать: если на рабочих местах стройплощадки не будет уровней шума выше 80 дБА, на территории прилегающей жилой застройке не будет превышения уровней шума при устройстве ограждения высотой 4 метра по всему периметру.

Список литературы

1. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91/Росавтотранс. Утверждены протоколом концерна «Росавтотранс» от «07» августа 1991 г. № 3.
2. ООО «ЦЭБ ГА». Расчетное и инструментальное зонирование территории «жилого квартала с развитой инфраструктурой», с общей площадью земельного участка 38,177 га, расположенных по адресу: г. Москва, поселение воскресенское, д. Язово, находящаяся в зоне ответственности аэродрома Остафьево (авиационный шум), г. Москва, 2015. – 52 с.
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. СанПиН 2.2.3.1384-03», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 11 июня 2003 г.
4. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
5. СНиП 23-03-2003. Защита от шума.

УДК 004.946

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КАФЕДРЫ

Кузяков О.Н., Сибилева А.П., Лаптева У.В.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: onkuzyakov@mail.ru

Возможность совершить виртуальное путешествие по стране, области, городу, зданию музея, компании или образовательного учреждения становится актуальной потребностью в развитом мире IT-технологий. В современном обществе преимущественный интерес привлекут сайты тех компаний и учреждений, на который предоставляется услуга виртуализации собственных площадей. Эта услуга широко используется в тех нишах рынка, где присутствует высокая конкурентная борьба за привлечение потребителя. В данной работе приведены основные последовательные шаги по созданию виртуальной модели на примере кафедры кибернетических систем Тюменского государственного нефтегазового университета. Сформулированы задачи подготовительного этапа и основные принципы построения виртуальной модели. Даны прикладные рекомендации по реализации каждого шага. Обозначены трудности реализации некоторых этапов. Описывается ожидаемый результат выполнения каждого шага по созданию виртуальной модели.

Ключевые слова: виртуальная модель, создание виртуальной модели, сбор модели, создание радара, пакет Tourweaver

PRINCIPLES OF THE VIRTUAL MODEL OF THE DEPARTMENT

Kuzyakov O.N., Sibileva A.P., Lapteva U.V.

Tyumen state oil and gas University, Tyumen, e-mail: onkuzyakov@mail.ru

The opportunity to make a virtual journey across the country, region, city, Museum, company or educational institution is an urgent need for the developed world IT-technologies. In modern society, the overriding interest will attract the most companies and institutions, for which the virtualization service of own area. This service is widely used in those market niches where there is high competition for attracting consumers. In this paper, the basic sequential steps for creating a virtual model on the example of Cybernetic systems Department, Tyumen state oil and gas University. Formulated the tasks of the preparatory stage and the main principles of the virtual model. Given practical recommendations for the implementation of each step. Difficulties of implementation of certain stages. Describes the expected result of each step for creating a virtual model.

Keywords: virtual model, virtual model, collection model, the creation of radar, the package Tourweaver

Виртуальные модели являются новой и очень эффективной услугой на рынке IT-технологий и, безусловно, привлекают интерес большого количества людей. Кроме того, использование виртуальной модели позволит позиционировать образовательное учреждение или любую другую компанию как современную организацию, которая выгодно выделяется в своей сфере деятельности.

Представляемая здесь виртуальная модель – это и рекламный продукт, и инструмент познания, созданный для кафедры кибернетических систем Института геологии и нефтегазодобычи Тюменского государственного нефтегазового университета. Модель имеет уникальный дизайн и включает в себя ряд сферических панорам с возможностью перехода из аудитории в аудиторию, с этажа на этаж. Благодаря этой системе пользователь буквально перемещается в заданное панорамой место. Он может побродить по коридорам института, посетить лаборатории и лекционные кабинеты, ознакомиться с данными сотрудников кафедры, получить информацию о направлениях подготовки и, например, определиться со специальностью, которую абитуриент хочет получить в процессе обучения на кафедре кибернетических систем.

Самое главное преимущество виртуальной модели – интерактивность. Она позволяет пользователю не просто пассивно наблюдать, но и активно участвовать.

Целью данной работы является создание виртуальной модели кафедры кибернетических систем с использованием необходимых программных и технических средств.

На подготовительном этапе для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить программные пакеты, знание которых потребуется для создания виртуальной модели, например такие как: PTGui, Tourweaver, Adobe Photoshop CS6;
- приобрести или взять в аренду техническое оборудование, такое как: фотоаппарат, светосильный сверхширокоугольный полноформатный объектив типа диагональный «рыбий глаз», штатив;
- произвести фотосъемку всех необходимых помещений;
- собрать необходимую информацию о сотрудниках и выпускниках кафедры, о материально-технической базе кафедры, о направлениях подготовки бакалавров, магистров и аспирантов;
- получить письменные согласия сотрудников кафедры на публикацию их персональных данных и другой информации;

Перед началом работы по созданию виртуальной модели кафедры были проанализированы несколько существующих систем и опыт по созданию распределенных тренажерных систем [1]. При этом особый интерес представляли такие критерии, как реализация переходов между панорамами и подача информации различными способами (визуальная и звуковая).

После произведенного сравнительного анализа существующих моделей было принято решение реализовать следующие возможности и окна: создание окна с основами управления; возможность перехода непосредственно по точкам на панораме; возможность переключаться между панорамами в специальном меню; использование карты и радара для навигации; использование общей информации об аудиториях и информации о профессорско-преподавательском составе, сделав для этого отдельные меню; возможность вызывать аудио и текстовую информацию с помощью клавиш управления. Таким образом, данная работа должна отвечать всем требованиям заказчика и являться самостоятельной работоспособной системой, готовой к внедрению, и использоваться как рекламный продукт. Данную модель можно дополнять различными данными и изменять по мере необходимости. Всю работу было решено разделить на четыре шага.

Шаг первый – создание структуры системы.

Для наглядности все переходы между панорамными изображениями, а также переходы по кнопкам через панорамные изображения, включая кнопки и информационные функции, собраны в общую структуру системы, представленную на рис. 1.

Шаг второй – обоснование выбора программных пакетов.

Для достижения основной цели работы необходимо выбрать программные пакеты для реализации таких этапов работы, как:

- «сшивка» панорамных изображений;
- обработка (художественная, профессиональная) снимков;
- создание виртуальной модели.

Для реализации этапа «сшивки» были определены следующие дополнительные критерии:

1. Максимальное разрешение загружаемых в программу фотографий.
2. Изменение формы представления панорамы.

При выборе программного пакета для обработки снимков основным и самым важным критерием является поддержка плагина Camera Raw с целью ручной обработки снимков. Также немаловажными критериями будут:

1. Поддержка сохранения для web.
2. Возможность создания шаблонов.

Самым серьезным этапом является выбор программного пакета для создания виртуальной модели, так как именно этот этап собирает воедино все проделанные шаги и определяет правильность выбора вышеперечисленных программных пакетов. Основные критерии для выбора программного пакета для создания виртуальной модели:

1. Функция создания переходов в заданных точках.
2. Возможность наложения звукового сопровождения.
3. Возможность создания меню навигации.

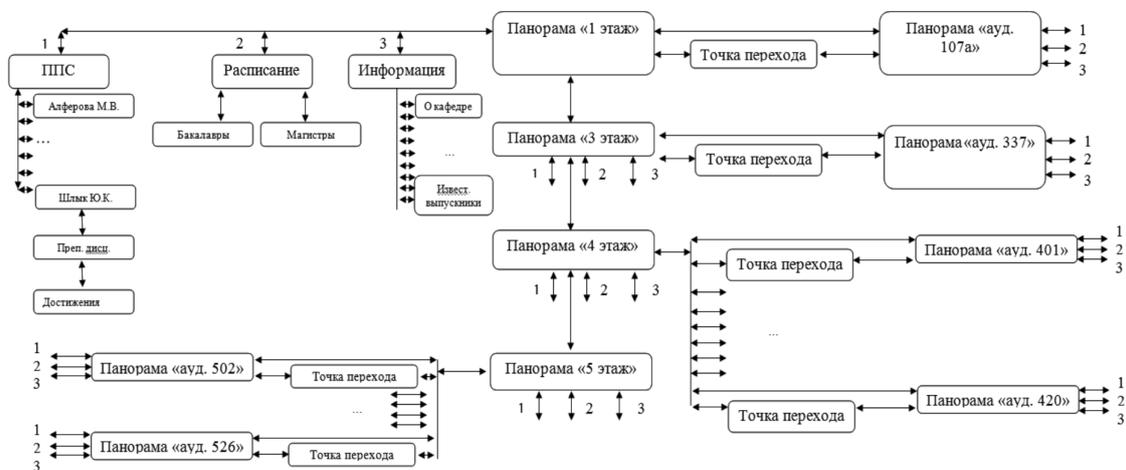


Рис. 1. Общая структура виртуальной модели кафедры кибернетических систем

После проведенных анализов специализированного программного обеспечения для выполнения работы были выбраны программные пакеты: Tourweaver, PTGui, Adobe Photoshop [4, 5, 6]. Все три программных пакета отвечают поставленным критериям.

Шаг третий – сбор материалов.

Этап съемки.

Съемка панорамы заключается в последовательном фотографировании с поворотом фотоаппарата вокруг нодальной точки [2, 3].

Рядом расположенные снимки должны иметь общие области в районе 20%. Анализ именно этих областей позволит программе потом сшить все кадры в единую панораму.

Далее необходимо последовательно снимать кадр за кадром поворачивая фотоаппарат. Снимаем один ряд кадров для панорамы. В этом случае получится 3d-панорама с ограниченным углом обзора по вертикали. Для сферической панорамы (360x180) необходимо уже делать дополнительные ряды таким образом, чтобы обеспечить перекрывание в 20%, и покрыть снимками все окружающее пространство, как показано на рис. 2.

Для съемки помещений кафедры были использованы штатив с уровнями, зеркальный фотоаппарат и съёмные объективы типа Fisheye и широкоформатный 135мм.

Этап шивки.

Теперь, имея готовые фотографии будущей сферической панорамы, необходимо их соединить в один панорамный снимок, показанный на рисунке 3. Для создания виртуальной модели могут быть использованы кубические, плоскостные, цилиндрические и сферические панорамы, все эти разновидности дают разные эффекты.

Однако для корректного чтения изображения программой Tourweaver и вос-

произведения готовой модели на сайте необходимо, чтобы панорамный снимок не превышал 20 Мбайт и был оптимизирован для Web-страниц. С целью оптимизации панорамного снимка для Web-страниц и при необходимости уменьшения размера панорамы с минимальным ухудшением качества использовался программный пакет Adobe Photoshop.

Этап съемки и обработки портретов.

Следует отметить, что одним из необходимых требований, предъявляемых к любому портрету, является передача индивидуального сходства реального человека и изображения на конечной фотографии. Перед началом работы необходимо было получить письменное согласие сотрудников кафедры на съемку и публикацию личной информации в соответствии с Федеральным законом РФ №125-ФЗ от 27 июля 2006 года «О персональных данных».

Обработка отснятых фотографий делится на 2 пункта: первый – обработка с помощью плагина Camera Raw, а второй – обработка в Adobe Photoshop.

Первый пункт – обработка с помощью Camera Raw. Во время процесса съемки фотоаппарат был настроен на уровень качества RAW, что позволяет сохранять снимки в двух форматах (*.CR2 или RAW и *.JPEG). В этом виде обработки по мере необходимости изменяем следующие параметры: «Баланс белого», «Температура», «Оттенок», «Экспонир», «Контрастность», «Света», «Тени», «Белые», «Затемнение», «Четкость», «Красочность», «Насыщенность».

Второй пункт – это исправление таких показателей изображения, как «Уровни», «Кривые», «Вибрация», «Цветовой баланс». Также на этом этапе осуществляется точечное исправление неровностей кожи и фона.



Рис. 2. Пример съемки 3d-панорамы



Рис. 3. Готовый панорамный снимок

Этап создания карточки сотрудника кафедры КС.

На данном этапе была поставлена задача включить в разрабатываемую модель персональные карточки сотрудников кафедры. Для этого был выбран самый распространенный графический редактор – Adobe Photoshop. Именно этот программный продукт отвечает заявленным требованиям по созданию изображений.

Создание карточки преподавателя было разбито на 2 этапа: этап первый – создание шаблона карточки, где выбирались фон, начертание и размер шрифта, а также определяем область, где будет находиться изображение, этап второй – создание карточки сотрудника кафедры на основе сделанного шаблона, здесь заполнялся готовый шаблон необходимой информацией о человеке.

С помощью готового шаблона были сделаны карточки всех преподаваемых кафедр КС, карточки «Преподаваемые дисциплины», «Достижения», а также дополнительные информационные страницы, такие как:

1. «О кафедре»;
2. «Адрес»;
3. «Контакты»;
4. «Лаборатории кафедры»;
5. «Компьютерные аудитории»;
6. «Мультимедийные аудитории»;
7. «Учебные аудитории»;
8. «Образовательные программы»;
9. «IT-партнеры»;
10. «Известные выпускники»;
11. «Места трудоустройства выпускников».

Этап создания карт этажей.

Карта для виртуальной модели чертится исходя из печатных поэтажных планов, предоставленных институтом. Карта может быть начерчена в любом доступном графическом редакторе.

В дальнейшем поэтажные планы использовались для создания радаров. Каждая часть карты привязывалась к конкретному изображению. Таким образом, обеспечивается не только ручное, но и автоматическое переключение изображения карт.

Шаг четвертый – сбор модели в Tourweaver.

Для начала создавалась skin – модель кафедры. Skin – это своеобразная оболочка

для будущей модели, а затем создавались всплывающие окна.

В первом всплывающем окне расположили кнопки «Запуск/Стоп», «Вращение панорамы вправо», «Вращение панорамы влево» и кнопка «Информация». Во втором всплывающем окне были расположены кнопки управления (свернуть) и расширенный набор кнопок. В третьем всплывающем окне расположили кнопки для переключения этажей и область «map viewer». Четвертое всплывающее окно имеет более сложную структуру. Окно «Информация» имеет тип «Selection» инструмент «ListBox», который содержит: информацию о кафедре, адрес, контакты кафедры, список лабораторий кафедры, список компьютерных классов, список мультимедийных лекционных аудиторий, список учебных аудиторий, список образовательных программ, список IT-партнеров кафедры, список известных выпускников, а также места трудоустройства выпускников. Пятое всплывающее окно содержит в себе только инструмент «Thumbnail» – миниатюра, для краткого просмотра аудиторий без информационной составляющей. Шестое всплывающее окно – список профессорско-преподавательского состава кафедры в алфавитном порядке. Седьмое всплывающее окно – STU содержит набор кнопок, каждая из которых соответствует определенной группе студентов кафедры, при нажатии на кнопку с названием группы открывается отдельная web-страница с расписанием этой группы. С восьмого по двадцать шестое всплывающие окна предназначены для предоставления пользователю информации об аудиториях.

После настройки всех кнопок получилось работоспособное всплывающее окно, по завершении работы над которым приступили к созданию переходов между панорамами методом, использующим «горячие» точки. Этот метод наиболее удобен, когда необходимо настроить переходы между панорамами непосредственно от одной к другой. В данном случае перемещение по модели будет таким, как его запланировали разработчики по конкретному маршруту.

Далее переходим к добавлению аудиосопровождения. Аудиосопровождение необходимо для того, чтобы предоставить наиболее полную информацию об аудиториях, а также увеличить возможности виртуальной модели. Для включения звукового файла была размещена кнопка во всплывающих окнах.

Завершающим действием является создание радара. Радар – это обозначение положения пользователя на карте. Радар используется для того, чтобы показать положение и направление панорамы на карте. Он устанавливается таким образом, что при вращении панорамы в кадре область сканирования радара синхронно вращает вместе с ней. Для начала работы с радаром необходимо вставить во вкладку «Мар» карту здания, по которому совершается экскурсия. В данном случае использован поэтажный план здания Института геологии и нефтегазодобычи Тюменского государственного нефтегазового университета.

В итоге была разработана виртуальная модель кафедры кибернетических систем и проведена её апробация.

Модель построена на основе современной технологии создания панорам и объ-

единения их в единое целое, что позволяет свободно перемещаться между помещениями кафедры, осматривать и оценивать интерьер.

Также при создании виртуальной модели основное внимание было уделено удобству работы пользователя и построению интуитивно понятного интерфейса.

Список литературы

1. Колесов В.И., Гаммер М.Д., Курьлев Е.В., Гильманов Ю.А., Кузяков О.Н. Опыт проектирования распределенных тренажерных систем с использованием технологии HLA и среды LabView NI // Изв. вузов: Нефть и газ. – 2009. – № 3. – С. 103–108.
2. Съемка сферической 3d-панорамы Raw или JPEG? [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://3dpano.pindora.com/sozdanie-3d-panoram.html> (дата обращения 10.01.2015).
3. Теория и фотосъемка [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://1panorama.ru/kak-sozdat-3d-panoramu-teoriya-i-fotosemka-2p> (дата обращения 09.12.2014).
4. Топорков С.С. Adobe Photoshop CS в примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 384 с.: ил.
5. PTGui Create high quality panoramas [Электронный ресурс]: – Режим доступа : <http://www.ptgui.com/> (дата обращения 18.04.2015).
6. Tourweaver [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.easypano.com/en/library/virtual-tour-software/3.html> (дата обращения 20.04.2015).

УДК 004.415.25

УПРАВЛЕНИЕ WEB-КОНТЕНТОМ НА ОСНОВЕ DRUPAL**Лаптева У.В., Романенко А.В., Кузяков О.Н.***Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: laptevauv@mail.ru*

Рост контента, а соответственно, эффективное управление им – это одна из задач развития IT-направления в компании. Для сферы малого бизнеса экономически обосновано управление web-контентом реализовать с помощью системы управления содержимым (англ. – Content management system, CMS). В данной работе в качестве такой системы выбран Drupal. Под управлением этой системы решается проблема некорректной работы всплывающего окна путем написания собственного программного модуля, фрагмент текста которого приводится в работе. Также в работе приводятся фрагменты программного кода, решающие задачи: дополнение сайта страницами, с текстом и фотографиями, реализация функции увеличения фотографий при нажатии на них, появление формы обратной связи, размещение карты с адресом предприятия. Даются практические рекомендации по решению перечисленных задач.

Ключевые слова: контент, управление web-контентом, система управления содержимым Drupal**MANAGEMENT OF WEB CONTENT BASED ON DRUPAL****Lapteva U.V., Romanenko V.A., Kuzyakov O.N.***Tyumen state oil and gas University, Tyumen, e-mail: laptevauv@mail.ru*

The growth of content, and, consequently, effective management is one of the tasks of the IT direction in the company. For small business cost-justified management of web content implemented using a content management system (eng. Content management system, CMS). In this study, the quality of the system chosen Drupal. Running this lifestyle solves the problem of incorrect operation of pop-up Windows by writing their own software module, the text of which is contained in the work. Also presented in the paper are the pieces of code that solve problems: addition of website pages, with text and photographs, the implementation of the zoom function of photos when you click on them, the appearance of the feedback form, place the card with the address of the company. Provides practical recommendations for solving these tasks.

Keywords: content, management web-content, content management system Drupal

По данным исследования, проведенного International Date Corporation, на вопрос: «Что следует понимать под термином «документы»?» почти 50% респондентов указали в ответе «web-странички» и почти 80% «сообщения электронной почты». Это и не удивительно, ведь тенденция такова, что конечный пользователь в качестве предпочтительного способа получения информации выбирает Internet. Поэтому среди компаний как крупного, так и малого (частного) бизнеса, акцент смещается в область привлечения новых клиентов и их удержания за счет представления более качественных информационных сервисов. Те компании, которые не смогут обеспечить рост предоставления качественной информационной услуги, вынуждены будут уйти с рынка. Таким образом, основным из направлений развития IT-технологий в компании становится рост контента. И для эффективного управления им нужны новые технологии ввода, хранения и управления данными взамен уже имеющихся, лишенных интерактивности страничек.

Современный сайт компании должен быть разработан, во-первых, с соблюдением обязательных интернет-стандартов, которые разрабатываются консорциумом w3c (World Wide Web Consortium, консорциум всемирной паутины), во-вторых, контент должен быть структурирован, иметь единое дизайнерское оформление и быть

удобным для пользователя и, в-третьих, web-страницы должны быть небольшого размера, для обеспечения доступа к ним с различных устройств [1].

Целью предстоящей работы являлось удовлетворение современных IT-потребностей заказчика за счет модернизации имеющегося сайта.

От заказчика поступило предложение изменить имеющийся сайт. Требовалось решить техническую проблему: исправить некорректную работу всплывающего окна выбора города. И выполнить задачи: во-первых, дополнить сайт страницами, на которых должны разместиться текстовая информация и фотографии; во-вторых, реализовать увеличение фотографий при нажатии на них; в-третьих, добавить всплывающую форму обратной связи; в-четвертых, форму обратной связи разместить на английской версии страницы на английском языке; в-пятых, приложить карту с адресом предприятия.

Реализацию автоматизации представления данных пользователю решено было делать с помощью системы управления содержимым (CMS), т.к. это менее затратный вариант. Проведя анализ возможностей таких CMS-систем, как WordPress, Joomla, Magento, Drupal, в условиях ограниченности бюджета анализировались только бесплатные и свободно доступные системы, был сделан выбор в пользу CMS Drupal по

ряду преимуществ: во-первых, достаточно быстрая обработка запросов – 30–40 запросов к БД с одной страницы, во-вторых, в Drupal можно использовать либо стандартные модули, либо создавать собственные модули, и в-третьих, данная CMS включает в себя таксономию данных [6].

Так как работа предстояла с действующим сайтом, то для того чтобы не останавливать работу сайта и не повредить его, было принято решение создать копию базы данных и перенести ее на вспомогательный сервер.

Решение технической проблемы заказчика

Чтобы решить проблему некорректной работы всплывающего окна выбора города, надо среди имеющихся файлов найти файл page.tpl.php, который отвечает за формирование внешнего вида всех страниц сайта, т.е. создает пустую страницу [2, 4], и прописать в нем код, приведенный ниже (подключаем класс IPGeo и выгружаем список IP-адресов и соответствующих им городов):

```
$IP = $_SERVER['REMOTE_ADDR'];
$serverdomain=explode('.', $_SERVER['SERVER_NAME']);
$ipList = new IPGeo($IP);
$city = $ipList->xml;
$city=str_replace(«<?xml version='1.0' encoding='Windows-1251'?>», '', $city);
$html_utf8 = mb_convert_encoding($city, «utf-8», «windows-1251»);
$xml=simplexml_load_string($html_utf8);
$city=(string)$xml->ip->city;
```

Если в строке URL есть один из поддоменов, то диалоговое окно с таблицей выбора города не всплывает, а выбирается тот город, которому соответствует поддомен. В cookie помещается информация о городе. Ниже приведен фрагмент кода:

```
$question=true;
if ( $serverdomain[0]=='xxxx' )
{if (isset($_COOKIE[«city»])||$_COOKIE[«city»]!='')
if ($_COOKIE[«city»]=='Тюмень')-$question=false;
elseif($_COOKIE[«city»]=='Сочи'){header('Location: http://www.sochi.xxxx.ru');
exit() }
elseif($_COOKIE[«city»]=='Челябинск') {header('Location: http://www.chel.xxxx.ru'); exit();}
```

Если поддомена нет, то смотрим в cookie IP-адрес, если он соответствует одному из адресов, имеющихся в ipliste – диалоговое окно не всплывает. Осуществляется переход на адрес сайта с поддоменом соответствующего города, как показано во фрагменте кода, приведенного ниже.

```
if ($question==true)
{ if($city=='Сочи'){ header('Location: http://www.sochi.xxxx.ru'); exit(); }
elseif($city=='Челябинск') { header('Location: http://www.chel.xxxx.ru'); exit(); }
elseif($city=='Тюмень'){ $question=false; } }
else $question=false; $city='Тюмень'; $cities=taxonomy_get_tree(3);
if (isset($cities)){ $to_choose=array();
foreach($cities as $city_item)
{ if($city_item->name!=$city) $to_choose[]=array('tid'=>$city_item->tid, 'name'=>$city_item->name);
else $chosen=array('tid'=>$city_item->tid, 'name'=>$city_item->name); } } ?>
```

В том случае, если поддомена нет и IP-адрес не соответствует, то всплывает диалоговое окно с выбором города. Формирование внешнего вида всплывающего окна:

```
<div class=»fono_1»></div>
<div id=»cityparentpopup»<?=$question==true?' style=»display:block;» : ' style=»display:none;»' ?>>
<div id=»city-popup»>
<div class=»city-question»>
<button id=»city-close» class=»city-close <?!isset($_SESSION['city'])?'first': ' ?>></button>
<div class=»city-question-text»> Ваш город <strong><?=$chosen['name'] ?></strong>? </div> <button id=»city-yes» class=»city-yes» cityid=»<?=$chosen['tid'] ?>>></button></div>
<div class=»city-list»>
<div class=»city-question-text»> Если <strong>нет,</strong> тогда выберите</div>
<div class=»city-list-items»><?foreach($to_choose as $item){ ?>
<div class=»city-list-item» cityid=»<?=$item['tid'] ?>><?=$item['name'] ?></div>
<? ?> </div> </div> </div>
```

В первом и во втором случаях в кэш сохраняется информация о городе, которая хранится в пределах одной сессии. Ниже приведен фрагмент кода:

```
<? $ SESSION['city']=>Тюмень»;
if (strpos($ SERVER['HTTP_HOST'],'tmn') !== false){
  $ SESSION['city']=>Тюмень»; }
if (strpos($ SERVER['HTTP_HOST'],'chel') !== false){
  $ SESSION['city']=>Челябинск»; }
if (strpos($ SERVER['HTTP_HOST'],'sochi') !== false){
  $ SESSION['city']=>Сочи»; }
if (isset($ SESSION['city']))
  $adr=taxonomy_get_term_by_name($ SESSION['city'],'city');
else
  { $adr=taxonomy_get_term_by_name($city,'city');
  $ SESSION['city']=$city; }
if (!empty($adr)) $adr=array_shift($adr);
?> <div id=>user-city style=>display: none;><?=>isset($adr->tid)?$adr->tid:'';?></div>
<? $prod_count=0;
if (isset($ SESSION['commerce_cart_orders'])) $prod_count=count($ SESSION['commerce_cart_orders']); ?>
```

Дополнение сайта страницами с текстом и фотографиями

Вся необходимая текстовая информация и фотографии были размещены в новом созданном типе материала page в самой CMS Drupal с использованием HTML кода, PHP кода и уже существующих таблиц стилей [3, 5].

Для того, чтобы разграничить внешний вид на старых страницах и на новых, используем функцию `current_path()`, результат которой зависит от того, к каким страницам указан путь: если к новым, то выполняется код, формирующий внешний вид для новых страниц, если к старым, то используется уже имеющийся код. В том же самом файле `page.tpl.php` перед кодом формирования страницы (тегами `<HTML></HTML>`) пишем:

```
if ( current_path() == «страница №1»)
{?> ..... <?php }
elseif ( current_path() == «страница №2») {?> ..... <?php }
else { ?> <?php ..... }?>
```

Реализация увеличения фотографий при нажатии

Для добавления функции просмотра фотографий прописываем перед каждой

фотографией ссылку на оригинальное фото и `rel=>fancybox`. Fancybox – это скрипт, который выводит любой медиаконтент в сплывающем окне. Код выглядит следующим образом:

```
<a href=>/sites/all/themes/newtheme/images/ezsp/franshiza/interier/b1.jpg rel=>fancybox>
<img src=>/sites/all/themes/newtheme/images/ezsp/franshiza/interier/1.jpg style=>border-radius: 10px; float: right; /> </a>
```

Добавление формы обратной связи

Всплывающая форма обратной связи была уже создана в Drupal и использовалась на других страницах. Ее код прописан в CSS. Требовалось, чтобы эта форма вызывалась при нажатии на кнопку «Позвоните мне».

```
<button class=>goto-shop> ПОЗВОНИТЕ МНЕ</button>
```

Размещение формы обратной связи на английской версии страницы

Форма обратной связи на английском языке была реализована за счет использования самостоятельно написанного модуля обратной связи.

```
<?php function feedbackenglish_menu() {$items['feedbackenglish'] = array('title' => 'Do You want us to call You?', 'page callback' => 'drupal_get_form', 'page arguments' => array('feedbackenglish_feedbackenglishform'), 'access callback' => TRUE, 'type' => MENU_NORMAL_ITEM);
  $items['feedbackenglish/result'] = array('title' => 'Do You want us to call You?', 'page callback' => 'feedbackenglish_feedbackenglishform_result', 'access callback' => TRUE, 'type' => MENU_NORMAL_ITEM);
  return $items;}
function feedbackenglish_feedbackenglishform_result()
{$res = '<div id=>breadcrumbs><a href=>/>>Home page</a></div><h1>Do You want us to call You?</h1>';
  $res.= '<p>Thank you for your message!</p><p>In the near future, our staff will contact you to answer.</p><p><a href=>/>>Go to home page</a></p>'; return $res;}
function feedbackenglish_feedbackenglishform($form, &$form_state) {
  $form['#method'] = 'post'; $form['#attributes'] = array('enctype' => 'multipart/form-data',);
```

```

if (arg(0)=='feedbackenglish') {$form['#prefix'] = '<div id=»breadcrumbs»>
<a href=»/»>>Home page</a> </div><h1>Do You want us to call You?</h1><div
id=»feedbackenglish»>';}
else { $form['#prefix'] = '<h1>Do You want us to call You?</h1><div
id=»feedbackenglish»>'; }
$form['#suffix'] = '</div>'; $form['firstnameenglish'] = array( '#title' => t('Your
name:'), '#type' => 'textfield', '#required' => TRUE, );
$form['phone'] = array( '#title' => t('Your telephone number:'), '#type' =>
'textfield', '#required' => TRUE, );
$form['messageenglish'] = array( '#title' => t('Comment:'), '#type' => 'textarea',
'#required' => FALSE, );
$form['tip']=array('#markup'=>'<div class=»cart-field-attention»>Fields marked
with an asterisk (<span>*</span>) are compulsory</div>' );
$form['submit'] = array( '#type' => 'submit', '#value' => t('SEND')); return $form;}
function feedbackenglish_feedbackenglishform_submit($form, &$form_state)
{ $messageenglish='На сайте http://xxxx.ru заполнили форму обратной связи:'.
chr(13).chr(10).chr(13).chr(10);
$messageenglish.='Имя: '.$form_state['input']['firstnameenglish'].chr(13).chr(10);
$messageenglish.='Телефон: '.$form_state['input']['phone'].chr(13).chr(10);
$messageenglish.='Сообщение: '.$form_state['input']['messageenglish'].chr(13).
chr(10);
$emails=taxonomy_term_load($form_state['input']['city']);
foreach ($emails->field_city_email['und'] as $email){drupal_mail('system', 'mail',
$email['email'], language_default(), array('context' => array('subject' => 'Сообщение
с сайта xxxx.ru', 'messageenglish' => $messageenglish,));}
$form_state['redirect'] = 'feedbackenglish/result';}?>

```

Приложение карты с адресом предприятия

Чтобы добавить Яндекс.карты на страницу – регистрируемся на сайте, добавляем необходимые адреса, копируем сгенерированную ссылку и вставляем на страницу. Пример ссылки:

```

<script type=»text/javascript»
charset=»utf-8» src=»https://api-maps.
yandex.ru/services/constructor/1.0/
js/?sid=A74cIshWviq_02iT-
FxFvQztHhPNj3SV&width=450&height=350»</
script>

```

Выполнив все поставленные задачи в полном объеме и достигнув цели, можно сделать вывод, что CMS Drupal не является идеальной системой. При исправлении работы всплывающего диалогового окна возникла такая проблема: большинство IP-адресов принадлежат другим городам, что мешало корректно оценить работу внесенных изменений. А вот размещение информации на страницах не вызвало затруднений, т.к. Drupal имеет свой редактор, который автоматически форматирует код и предоставляет возможности изменения шрифта и размера шрифта, выравнивания и начертания текста и т.д., что позволяет удобно работать с контентом. При размещении фотографий на странице должно было быть по 4 фото в каждой строке размером 50x50px. При сжатии фотографии HTML кодом она искажается. Чтобы избежать этого, создавалась копия фо-

тографии, уменьшалась и затем обрезалась до необходимого размера в графическом редакторе. Функция просмотра фотографии ссылалась на оригинальную фотографию. Создать форму обратной связи в CMS Drupal вызвало затруднение, связанное с тем, что использовать готовую форму обратной связи не получалось, т.к. при ее размещении на странице данные не отправлялись. Решить проблему удалось, написав дополнительный модуль. Таким образом, при решении несложных задач приходилось либо изменять существующий до этого код, либо менять принцип решения задачи, что существенно усложняло работу, но решения проблемы всегда удавалось найти.

Список литературы

1. Гульятев А., Машин В. Уроки Web-мастера. – М.: Корона принт, 2010. – 448 с.
2. Жадаев А.Г. PHP для начинающих. – П.: Издательский дом «Питер», 2013. – 288 с.
3. Закас Н. JavaScript для профессиональных веб-разработчиков. – П.: Издательский дом «Питер», 2015. – 960 с.
4. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, javascript, CSS и HTML5. – П.: Издательский дом «Питер», 2015. – 688 с.
5. Скляр Д., Трахтенберг А. PHP. Рецепты программирования. – П.: Издательский дом «Питер», 2015. – 784 с.
6. Saad Bassi. Getting Started with Drupal: A Comprehensive Hands-On Guide [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://sixrevisions.com/web-development/getting-started-with-drupal-a-comprehensive-hands-on-guide/> (дата обращения 20.06.2015).

УДК 621.22.01

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНЕРЦИОННОГО МЕХАНИЗМА**¹Лысенко В.С., ²Кулжабаев Б.Д.**¹*РГП на праве хозяйственного ведения «Казахский национальный педагогический университет им. Абая», Алматы, e-mail: vikstel.777@mail.ru;*²*ТОО «Университет «АЛМАТЫ», Алматы, e-mail: kulzhabaevb@mail.ru*

Проблема широкого использования энергии центробежных сил инерции для повышения эффективности работы энергетических и транспортных машин связана с недостаточными теоретическими и экспериментальными исследованиями работы механизмов с эксцентрическими вращающимися массами, при вращении которых возникают центробежные силы инерции. Некоторые конструкции этих механизмов позволяют получить крутящий момент от центробежных сил инерции. В статье представлены результаты экспериментальных исследований инерционного механизма, а именно, соотношение частот вращения водила механизма и привода при разных угловых скоростях его вращения. Также получены экспериментальные зависимости крутящего момента на центральной шестерне при разных скоростях вращения привода. Результаты работы позволили экспериментально подтвердить влияние изменения момента инерции вращающейся системы на её динамику и послужили базой для разработки нового инерционного передаточного механизма.

Ключевые слова: инерционный механизм, эксцентрические массы, счетчик импульсов, тензометрия, частота вращения, крутящий момент

PILOT STUDIES OF THE INERTIAL MECHANISM**¹Lysenko V.S., ²Kulzhabaev B.D.**¹*Republican State Enterprise on the right of business «Kazakh National Pedagogical University, Abay», Almaty, e-mail: vikstel.777@mail.ru;*²*LLP «University «Almaty», Almaty, Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: kulzhabaevb@mail.ru*

The problem of widespread use of energy centrifugal forces of inertia to increase the efficiency of energy and transport machinery associated with inadequate theoretical and experimental studies of the mechanisms with eccentric rotating mass, which occur during the rotation centrifugal forces of inertia. Some designs of these mechanisms allows to receive torque from the centrifugal forces of inertia. Results of pilot studies of the inertial mechanism, namely, a ratio of frequencies of rotation of a vodila of the mechanism and drive are presented in article at different angular speeds of its rotation. Experimental dependences of a torque on the central gear wheel at different speeds of rotation of the drive are also received. Results of work allowed to confirm experimentally influence of change of the moment of inertia of the rotating system on its dynamics and formed base for development of the new inertial transmission gear.

Keywords: inertial mechanism, eccentric masses, counter of impulses, tenzometriya, rotation frequency, torque

В последние годы ученых и разработчиков привлекают энергетические механизмы, работа которых основана на использовании центробежных сил инерции вращающихся эксцентрических масс [1, 5]. В этой связи экспериментальные исследования инерционных механизмов являются весьма актуальными.

В работах [2, 3] проведен анализ колесного планетарного механизма с дебалансной массой на основе математической модели и получены аналитические зависимости крутящих моментов и мощности от действия центробежных сил инерции дебалансов относительно осей вращения в зависимости от угловой скорости вращения, геометрических размеров механизма, а также от расположения и величины дебалансной массы. Также в соответствии с законом сохранения момента количества движения проведен анализ импульсного изменения скорости вращения и кинетической энергии вращения механизма.

Лабораторией инновационных технологий Казахского национального педаго-

гического университета имени Абая разработана технология использования энергии центробежных сил инерции [4].

Цель исследования

Цель исследования заключается в экспериментальном определении соотношения частот вращения водила шестеренчатого планетарного инерционного механизма и привода при разных угловых скоростях его вращения.

Материалы и методы исследования

Для экспериментальных исследований изготовлен стенд инерционного механизма, кинематическая схема которого представлена на рис. 1.

Экспериментальный стенд состоит из трех зубчатых колес 1, обкатывающих центральное зубчатое колесо 2, водила 3 шарнирно установленного на оси центрального колеса 2, эксцентрических масс 4, жестко установленных на колесах 1, которые подвижно установлены на водиле 3, привода 5 в виде электродвигателя, кинематической связи 6, обгонной муфты 7. Центральное зубчатое колесо 2 жестко установлено на валу 8, который подвижно установлен

в упорном подшипнике подпятника 9 и радиальном подшипнике 10. Электродвигатель 5 и подшипники 9, 10 установлены в корпусе. Вал 8 установлен вертикально (для устранения влияния сил тяжести) и снабжен плечом 11. Стенд снабжен счетчиками импульсов марки Omron H7EC с датчиками 12 и 13 соответственно для измерения числа оборотов водилы и привода. Также стенд снабжен тензометрической балкой 14, жестко заземленной на плече 11.

Для измерений в качестве привода использовался сверлильный станок, который обеспечивал изменение скорости вращения на шести позициях: 76, 140, 250, 345, 615 и 1100 об/мин. Фотография стенда с приводом от шпинделя сверлильного станка представлен на рис. 2.

Исследования инерционного механизма проводились следующим образом.

Электродвигатель 8 через кинематическую связь 6 и обгонную муфту 7 приводит во вращение

водило 3, которое, в свою очередь, воздействует на три зубчатых колеса 1. Эти колеса обкатываются вокруг центрального колеса 2. Эксцентрические массы 4 при вращении создают знакопеременные крутящие моменты от сил инерции относительно центра вращения колес 1 и центра вращения водилы 3. Поскольку центральное колесо 2 жестко установлено на подвижном валу 8, то о силовом воздействии колес 1 на колесо 2 можно судить по силовому воздействию плеча 11 на тензометрическую балку 14.

Результаты исследования и их обсуждение

Соотношение числа оборотов привода к числу оборотов водилы 3 за одну минуту при разных скоростях шпинделя представлено на графике (рис. 3).

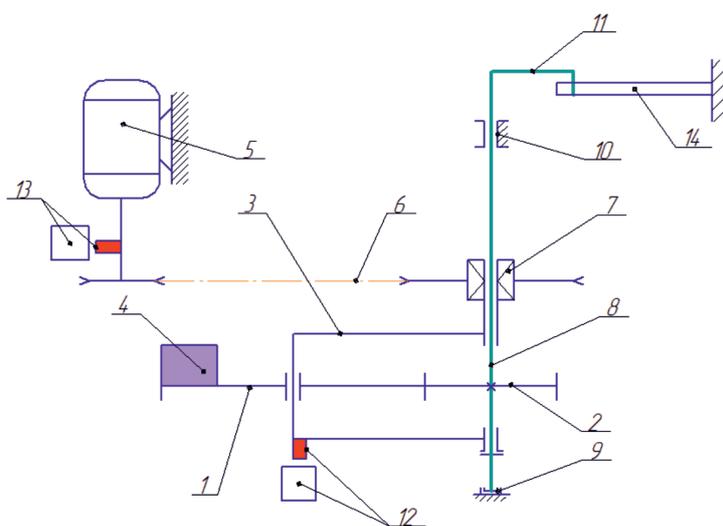


Рис. 1. Кинематическая схема экспериментального стенда инерционного механизма

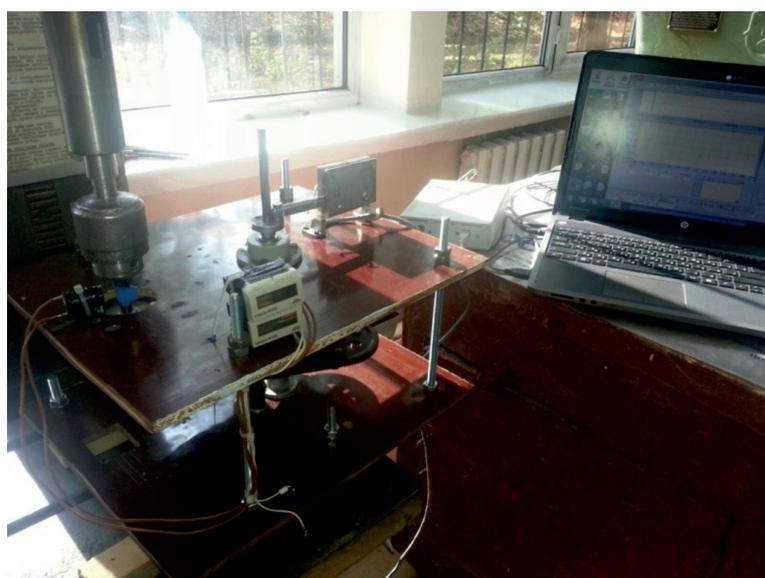


Рис. 2. Фотография экспериментального стенда для исследования инерционного механизма

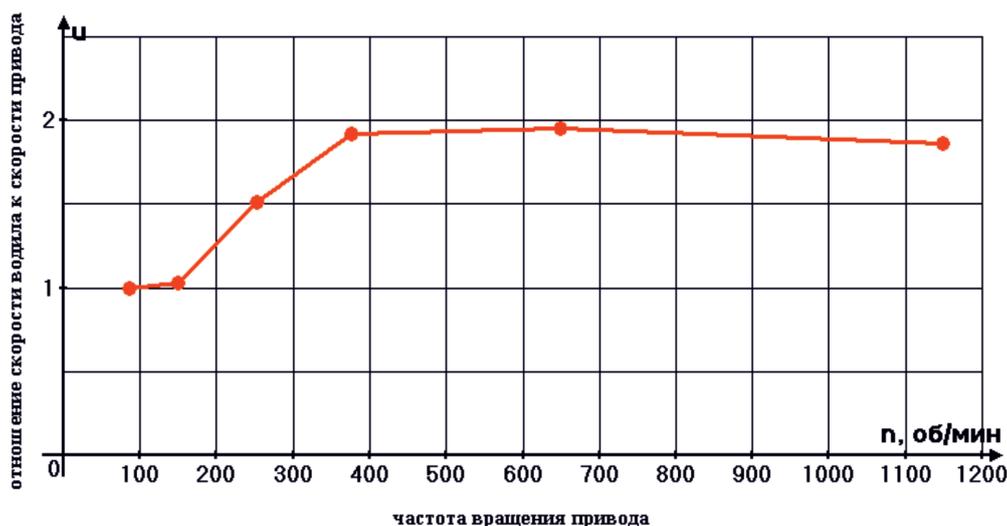


Рис. 3. График соотношения угловых скоростей привода и водила механизма

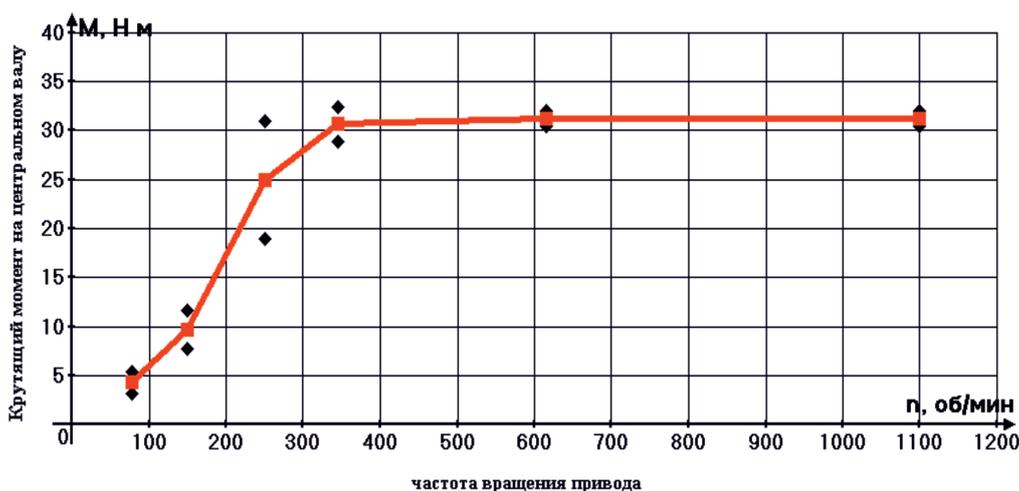


Рис. 4. График экспериментальных зависимостей крутящего момента на центральном валу от скорости вращения привода

Эксперименты показали, что при возрастании скорости вращения привода от 150 об/мин, водило вращается быстрее привода, то есть обгоняет привод. Этот обгон достигает значения в 1,95 раза при скорости вращения от 400 до 800 об/мин, затем несколько падает. Для более детального анализа этого явления предполагается в следующих экспериментах расширить диапазон скоростей привода механизма.

Определение крутящего момента на центральном валу инерционного измерения производилось при помощи системы сбора данных LTR-U-1 с компьютерной програм-

мой L Graph 2 (L-CARD) для тензометрических измерений.

Первоначально производилась тарировка тензометрической балки при помощи грузов в 500 граммов. По графику тарировки в программе L Graph 2 определялся коэффициент пересчета в ньютонметрах на вольт [Н м/В].

Обработанные результаты экспериментов по исследованию крутящего момента на центральном валу при различных скоростях привода представлены на рис. 4.

Характер кривой изменения крутящего момента на центральном валу инерционного механизма похож на кривую соотноше-

ния угловых скоростей привода и водилы механизма (рис. 4).

Поскольку исследования инерционного механизма проводились без нагрузки на ведомом валу, то полученные результаты отражают режим холостого хода механизма. Кроме того, полученные экспериментальные кривые отражают теоретические зависимости изменения крутящего момента.

Увеличение крутящего момента на центральном валу инерционного механизма с возрастанием скорости вращения привода объясняется тем, что это возрастание угловой скорости приводит к увеличению центробежных сил инерции, которые в первом полупериоде вращения водилы нагружают привод, а во втором разгружают его. Кроме того, из-за изменения момента инерции механизма за счет переменных положений эксцентрических масс происходит увеличение скорости вращения водилы в соответствии с законом сохранения момента количества движения.

Из графика (рис. 4) видно, что крутящий момент на центральном колесе от воздействия центробежных сил инерции эксцентрических масс сателлитов при изменении скорости от 76 до 345 об/мин возрастает почти в 8 раз.

Выводы

Проведенные экспериментальные исследования доказывают возможность практического использования центробежных сил инерции вращающихся эксцентрических масс для создания полезной мощности.

Работа выполнена в рамках гранта Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (номер госрегистрации 0113PK00415).

Список литературы

1. Линевиц Э.И. Применение центробежной силы в качестве источника мощности. <http://www.dlinevitch.narod.ru/pages.htm>. Патентная заявка РФ, «Способ работы силового привода вращения и электростанция для его осуществления» RU2008105388, 12.02.2008, Международная патентная заявка, PCT/RU2008/000631, 02.10/2008.
2. Лысенко В.С., Сулейменов Б.Т., Рафиков И.Х. Динамический анализ колесного механизма. Вестник КазНПУ им. Абая, серия «Физико-математические науки». – 2013. – № 1 (41). – С. 98–103. ISBN 1728-7901.
3. Лысенко В.С., Пралиев С.Ж., Сулейменов Б.Т., Байбеков С.Д. Анализ инерционного механизма // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 12. – С. 20–23; URL: www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=10000339 (дата обращения: 10.02.2015).
4. Лысенко В.С., Пралиев С.Д. Способ преобразования энергии центробежных сил инерции. Инновационный патент РК № 26109. Опубликовано 14.09.2012, бюл. № 9.
5. Felex Wurth, Flichkraft – Energiequelle, Raum&Zeit. – 124/2003. – P. 16–19.

УДК 658.512.4

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗМЕРНЫХ РАСЧЕТОВ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ «NORMAL»

^{1,2}Масягин В.Б.¹Омский государственный технический университет, Омск, e-mail: masaginvb@mail.ru;²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск

Настоящая статья посвящена описанию методики проведения автоматизированного расчета технологических размеров и допусков при проектировании технологии механической обработки деталей типа тел вращения – важного этапа технологического проектирования. Дано описание программы, рассмотрены этапы подготовки исходных данных для расчета и процесс расчета. При подготовке данных применяются информационно связанные геометрические модели детали, заготовки и технологического процесса с табличным представлением информации, которая переносится в текстовый файл. Расчет включает проверку исходных данных, уточнение технологических допусков и припусков, обеспечение конструкторских требований и получение результатов с построением изображения схемы припусков. В выводах отмечается, что в результате применения программы появилась возможность значительного повышения производительности и качества результатов размерного анализа технологических процессов.

Ключевые слова: размерная цепь, технологические размеры, допуск, припуск

AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL DIMENSIONAL CALCULATIONS OF PARTS SUCH AS BODIES OF REVOLUTION WITH APPLICATION OF THE PROGRAM «NORMAL»

^{1,2}Masyagin V.B.¹Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: masaginvb@mail.ru;²National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

This article describes a technique of the automated calculation of the technological dimensions and tolerances in the design of the machining technology of parts such as bodies of rotation – important stage of technological design. Given: a description of the program, the stages of preparation of input data for the calculation, and calculation process. Data used in preparing information related to the geometric model parts procurement and manufacturing process with the tabular presentation of the information that is transferred to a text file. The calculation includes checking the original data, clarification of manufacturing tolerances and allowances, provision of engineering requirements and getting results with imaging scheme allowances. The findings indicated that as a result of the program the opportunity to greatly improve the performance and quality of the dimensional analysis processes.

Keywords: dimensional chain, technological dimensions, tolerances, allowance

Важнейшим этапом проектирования технологических процессов механической обработки деталей является расчет технологических размеров, допусков, припусков, допустимых отклонений формы и положения поверхностей. Данный расчет неразрывно связан с размерным анализом технологического процесса механической обработки [5]. Цель размерного анализа технологических процессов – обеспечение качества и технологичности изделий, их элементов, заготовок, получение технологических размеров и предельных отклонений, значений припусков, необходимых для заполнения технологических карт, эскизов наладок, управляющих программ, расчета режимов резания, норм времени.

Расчет технологических размеров предусматривает выполнение большого числа действий, в связи с чем трудоемкость расчета весьма значительна. Снижение трудоемкости размерных расчетов технологических процессов осуществляется путем их

автоматизации на основе математического и информационного моделирования [2]. Рассмотрим применение компьютерной программы «Размерный анализ технологических процессов осесимметричных деталей «NORMAL», которая разработана в Омском государственном техническом университете и отличается от существующих программ исключением предварительного ручного этапа построения размерной схемы и графа размерных цепей.

Описание программы

При расчете линейных и диаметральных технологических размеров с помощью программы «NORMAL» применяется метод на основе использования матрицы смежности графа [3, 4] и кромочной модели детали [1]. Программа предназначена для решения частного типа задач – расчета технологических размерных цепей осесимметричных деталей с использованием метода максимума-минимума при обеспечении

точности замыкающих звеньев методом полной взаимозаменяемости.

Информация о детали, заготовке и технологическом процессе механической обработки представляется в виде геометрических моделей, имеющих только плоские и цилиндрические поверхности, с табличным описанием. На основе информации о детали, заготовке и технологическом процессе механической обработки программа автоматически назначает допуски на технологические размеры, значения минимальных припусков, погрешности установки, выводит сообщения о технологических размерах и требованиях к отклонениям расположения поверхностей, имеющих недостаточную точность, выполняют расчет технологических размеров и их корректировку.

Для визуализации схемы припусков в программе применяется метод построения изображений на основе данных, содержащихся в геометрических моделях детали, заготовки и технологического процесса механической обработки.

Подготовка исходных данных для расчета

При подготовке исходных данных применяются геометрические модели детали (рис. 1, а), заготовки (рис. 1, б) и технологического процесса механической обработки (рис. 2). Эскиз геометрической модели детали дополняется номерами всех плоских и цилиндрических поверхностей, указываемыми в возрастающем порядке при обходе всего контура детали. Контур детали должен быть замкнутым или начинаться от оси детали и замыкаться на ось.

Эскиз геометрической модели детали дополняется таблицей (табл. 1), содержащей количество и номера поверхностей – участков замкнутого контура детали, диаметральные и линейные конструкторские размеры

и допуски взаимного расположения поверхностей. В разделе «Описание допусков взаимного расположения» в столбце номеров баз указываются номера трех поверхностей – баз при контроле отклонений расположения – первая поверхность исключает радиальное смещение детали, вторая – перекос, третья – осевое смещение. Вид отклонения указывается числовым обозначением: 1 – радиальное биение; 3 – торцовое биение.

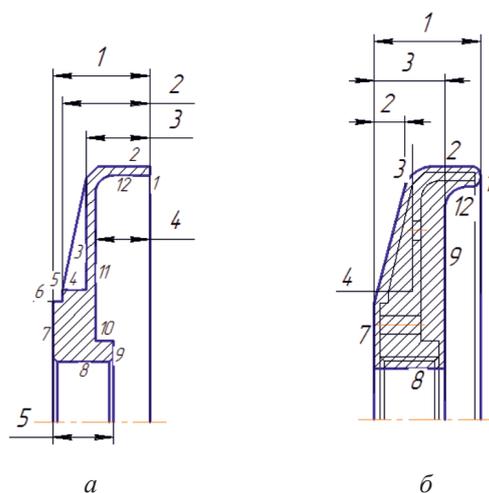


Рис. 1. Эскиз геометрической модели детали (а) и заготовки (б)

Описание информационной модели заготовки (рис. 1, б) представляется в виде таблицы, содержащей перечень поверхностей, составляющих две части заготовки, и номера границ линейных размеров заготовки (табл. 2), причем для описания номеров поверхностей заготовки и границ линейных размеров заготовки используются численные обозначения из описания модели детали, чем обеспечивается информационная связь двух моделей.

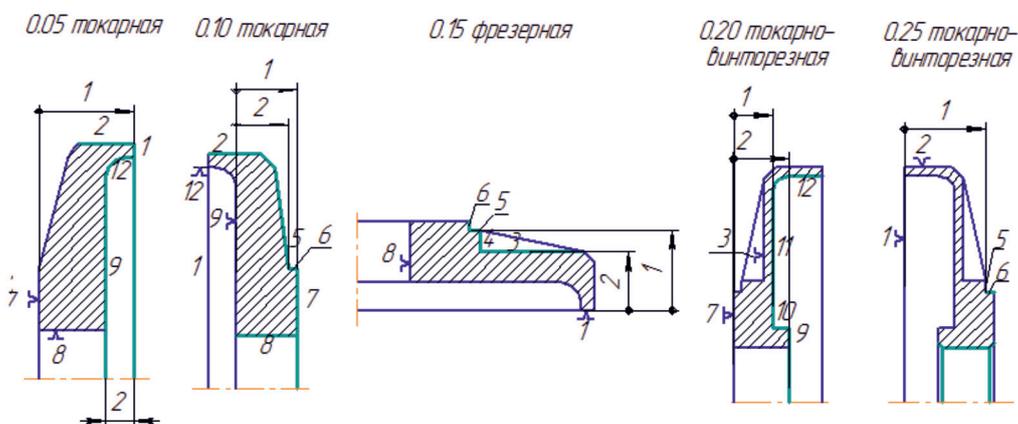


Рис. 2. Геометрические модели операционных эскизов

На моделях операционных эскизов (рис. 2) поверхности обозначаются теми же номерами, что и на модели детали, а технологическим размерам присваиваются номера в порядке их выполнения. Информационная модель технологического процесса меха-

нической обработки представляется в виде таблицы, содержащей описание операций (табл. 3). Таким образом, модели детали, заготовки и технологического процесса механической обработки информационно связаны общей нумерацией поверхностей.

Таблица 1

Информационная модель детали

Число поверхностей		12				
Число участков контура		12				
Последовательность участков контура		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12				
Число диаметральных размеров		6				
Описание диаметральных размеров	Номер	Номин. размер	Верхнее откл.		Нижнее откл.	Номер поверхности
	1	170	0		-0,53	2
	2	80	0		-0,074	6
	3	38,42	0,21		0	8
	4	54	0		-0,19	10
	5	164	0,25		0	12
6	88	0,11		-0,11	4	
Число линейных размеров					5	
Описание линейных размеров	Номер	Номин. размер	Верхнее откл.	Нижнее откл.	Номер левой границы	Номер правой границы
	1	32	0	-0,62	1	7
	2	29	0	-0,13	1	5
	3	21	0	-0,13	1	3
	4	18	0,1	-0,1	1	11
5	20	0,13	0	9	7	
Число допусков отклонений расположения					2	
Описание допусков отклонений расположения	Номер	Номера баз	Номер поверхности	Вид отклонения	Величина допуска	
	1	8; 11; 11	3	3	0,05	
2	8; 7; 7	11	3	0,05		

Таблица 2

Описание геометрической модели заготовки

Параметр заготовки	Значение параметра
Количество поверхностей в первой части заготовки	4
Номера поверхностей первой части заготовки	3; 4; 7; 8
Количество поверхностей во второй части заготовки	4
Номера поверхностей второй части заготовки	1; 2; 9; 12
Список пар границ линейных размеров заготовки	1-7; 3-7; 9-7

Таблица 3

Описание операций механической обработки

Номера операций	Число баз	Номера баз	Число обрабатываемых поверхностей	Номера обрабатываемых поверхностей	Число линейных технологических размеров	Границы линейных технологических размеров
005	3	8; 8; 7	4	1; 2; 12; 11	2	7-1; 1-9
010	3	12; 12; 11	5	2; 7; 6; 5; 8	2	9-7; 9-5
015	3	8; 8; 11	4	5; 6; 3; 4	2	1-5; 1-3
020	3	8; 8; 7	4	12; 11; 10; 9	2	7-11; 7-9
025	3	2; 2; 1	3	5; 6; 8	1	1-5

По табл. 1, 2, 3 формируется текст, по которому при помощи стандартного текстового редактора в среде Windows в соответствующем каталоге компьютера создается текстовый файл исходных данных с соответствующим расширением <имя.txt>.

Расчет с помощью программы

После создания файла исходных данных запускается программа «NORMAL» и осуществляется ввод имени файла исходных данных <имя> без расширения <.txt> в соответствующее окно интерфейса программы. Далее нажатием экранных кнопок в окне интерфейса устанавливается режим формирования вспомогательного файла «Создать» и режим назначения отклонений полей технологических допусков «в тело» или « $\pm\delta/2$ ». По умолчанию установлен режим назначения отклонений полей технологических допусков – «в тело». После запуска вычислений экранной кнопкой «Расчет» программа автоматически создаст информационный файл с именем <имя1.txt> в том же каталоге, где расположен файл исходных данных <имя.txt>, при этом интерфейс программы может автоматически закрыться. Это признак того, что в исходных данных есть фатальные ошибки, наличие которых не позволяет сформировать структуру размерных связей детали, заготовки и технологического процесса. В то же время, в исходных данных могут находиться не фатальные ошибки, связанные, например, с неверно введенными значениями размеров деталей, отклонений, номеров границ и т.п., позволяющие сформировать структуру размерных цепей.

Необходимо просмотреть информационный файл – в нем содержится полный отчет о работе программы, а именно, представлены исходные данные в том виде, как они были считаны из файла исходных данных, а также сообщения об ошибках в исходных данных, промежуточные и окончательные результаты вычислений. Если в данных содержатся фатальные ошибки, то в соответствующем месте информационного файла, где найдена первая встретившаяся подобная ошибка, выдается текст сообщения и файл закрывается. Ошибки необходимо исправлять, пока в тексте информационного файла не появятся сообщения: «Исходные данные правильны по признаку количества», «Исходные данные правильны по признаку качества». После каждого исправления файла исходных данных процедуру расчета необходимо повторять. При этом информационный файл будет обновляться автоматически.

После устранения всех ошибок программа автоматически создаст вспомогательный файл с именем <имя1.txt> в том же каталоге,

где расположены файлы <имя.txt> и <имя1.txt>, с информацией о технологических допусках, минимальных припусках и погрешностях заготовки и установки. Вспомогательный файл формируется по обобщенным справочным данным, заложенным в программу, и может быть уточнен пользователем в соответствии с конкретными производственными условиями. После уточнения вспомогательного файла программу вновь запускают, при этом устанавливают режим «Не перезаписывать» нажатием соответствующей экранной кнопки интерфейса программы.

Вспомогательный файл содержит два блока данных. Первый блок данных включает четыре столбца: первый столбец – индексы технологических размеров, второй – значения допусков на технологические размеры, третий – индексы припусков, четвертый – минимальные значения припусков. Второй блок данных включает три столбца: первый столбец – номер операции, второй – заданная первая составляющая погрешности установки – радиальное смещение, третий – заданная вторая составляющая погрешности установки – перекося детали. Перекося детали задается в радианах. Для заготовки (операция с номером «0») указаны радиальное смещение и перекося второй части заготовки относительно первой части заготовки.

В качестве промежуточных результатов информационный файл содержит таблицу ожидаемых погрешностей конструкторских размеров и припусков. Если допуск конструкторского размера не обеспечивается, программа выдает информационное сообщение, в этом случае необходимо внести изменения в технологию и в исходные данные. При обеспечении допусков конструкторских размеров программа выполняет расчет и корректировку технологических размеров без учета отклонений расположения с выводом результатов в информационный файл и построением изображения припусков и напусков, удаляемых с заготовки, в графическом окне интерфейса программы (рис. 3).

Затем выполняется расчет с учетом заданных погрешностей установки, связанных с радиальным смещением и перекося базовых поверхностей заготовки при закреплении в приспособлении. Если величина конструкторского отклонения расположения не обеспечивается, программа выдает в информационном файле соответствующее сообщение. В этом случае необходимо внести изменения в технологию в отношении значений погрешностей установки на соответствующих операциях и схем базирования и повторить расчет и скорректировать второй блок вспомогательного файла.

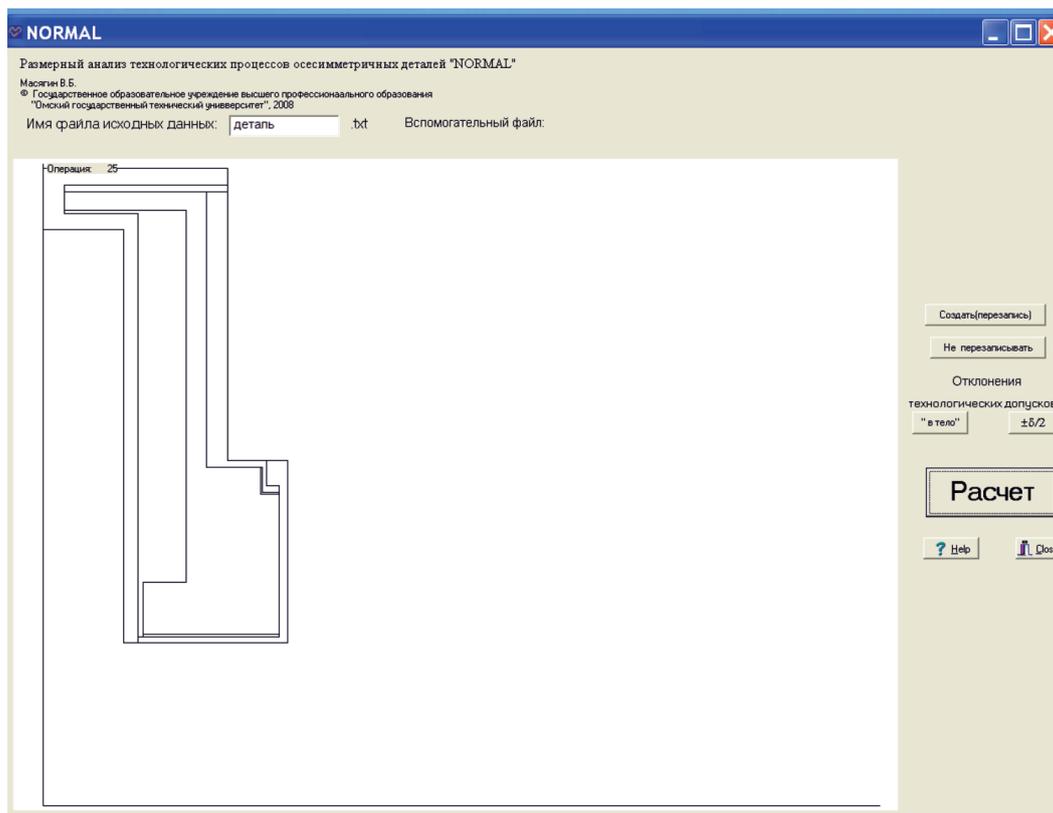


Рис. 3. Интерфейс программы с изображением припусков и напусков

Также рассчитываются поправки к минимальным припускам. Минимальный припуск определяется величиной шероховатости, глубиной дефектного слоя от предшествующей обработки, величиной радиального смещения, как это принято в существующих методиках размерных расчетов, а значение поправки – величиной погрешности отклонения расположения от предшествующей обработки на выполняемой операции – величиной перекося плоской поверхности или цилиндрической поверхности, как это делается в расчетно-аналитическом методе расчета припусков. С использованием понятия кромки поправка к минимальному припуску определяется значением параметра эксцентриситета кромки, связанной с цилиндрической поверхностью или значением параметра наклона соответствующей кромки, связанной с торцом. Данные значения поправок к минимальному припуску рассчитываются автоматически программой. Поправки суммируются со значениями минимального припуска, и затем сумма принимается в качестве нового расчетного значения минимального припуска. Для получения наибольшего возможного значения поправки выполняется ряд расчетов, при которых

вводится погрешность положения базовых поверхностей при установке на отдельной операции, а на остальных операциях погрешность положения базовых поверхностей при установке принимается равной нулю. Значения суммарных поправок обеспечивают значения минимальных припусков, гарантирующих отсутствие «черноты» при самом неблагоприятном сочетании погрешностей установки.

При обеспечении допусков конструкторских отклонений расположения, программа выполняет расчет технологических размеров с учетом отклонений расположения и осуществляется обновление изображения припусков и напусков в графическом окне интерфейса программы (рис. 3).

Результаты расчета содержатся в информационном файле. Основные результаты – это скорректированные технологические размеры с допусками. Дополнительно программа выдает значение припусков. Информация о припусках позволяет обоснованно выполнить расчет режимов резания.

Выводы

На основе размерного анализа технологических процессов, включающего выявление и расчет технологических размерных

цепей, технолог не только может обоснованно определить требования к операциям механической обработки деталей, но и получает возможность оценить влияние постановки размеров и выбора схем базирования и погрешностей установки деталей на точность изготовления и установить причины брака при механической обработке. Представленные в статье данные подробно показывают все этапы работы технолога по обоснованию размерных и точностных параметров технологического процесса с применением программы «NORMAL». В результате применения программы появилась возможность значительного повышения производительности и качества результатов размерного анализа технологических процессов механической обработки.

Список литературы

1. Масыгин В.Б. Размерный анализ технологических процессов деталей типа тел вращения с учетом отклонений расположения на основе применения кромочной модели деталей // Справочник. Инженерный журнал. – 2009. – № 2. – С. 20–25.
2. Масыгин В.Б. Автоматизация размерного анализа технологических процессов механической обработки деталей типа тел вращения // Омский научный вестник. Серия «Приборы, машины и технологии». – 2008. – № 3(70). – С. 40–44.
3. Масыгин В.Б., Головченко С.Г. Определение расстояний между поверхностями детали по линейным конструкторским размерам с применением ЭВМ // Омский научный вестник. – 2003. – № 3(24) – С. 75–78.
4. Масыгин В.Б. Метод расчета линейных технологических размеров на основе матричного представления графа // Технология машиностроения. – 2004. – № 2. – С. 35–40.
5. Шамин В.Ю. Теория и практика размерно-точностного проектирования. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 520 с.

УДК 676.014:676.017

К ВОПРОСУ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛОТАЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГИДРОФИЛЬНЫХ ОСАДКОВ МЕТАЛЛОВ

Мишурина О.А., Муллина Э.Р., Ершова О.В.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: moa_1973@mail.ru

В ходе проведенных исследований установлено, что процесс электрофлотации позволяет эффективно, без использования дополнительных реагентов извлекать гидрофильные осадки марганца (III, IV) из водных растворов. Полученные результаты исследований позволили установить закономерности влияния pH на процесс электрофлотации гидрофильных осадков марганца – $Mn(OH)$ и $Mn(OH)_2$ как из однокомпонентных, так и из поликомпонентных растворов. Представлены кинетические зависимости процесса извлечения гидрофильных осадков марганца из водных систем при разных значениях плотности тока на электродах. Определены оптимальные параметры осуществления процесса электрофлотационного извлечения дисперсной фазы ($Mn(OH)_3$ и $Mn(OH)_4$) из растворов, характеризующихся высокой концентрацией ионов SO_4^{2-} и CO_3^{2-} . Дана оценка влияния химической природы фонового электролита на показатели извлечения марганца. Проанализировано влияние исходной концентрации марганца на эффективность протекания электрофлотационного процесса. Установлено, что, изменяя значения pH системы и плотности тока на электродах, можно полностью управлять процессом электрофлотационного извлечения гидрофильных осадков Mn^{3+} и Mn^{4+} из поликомпонентных растворов.

Ключевые слова: сточные воды, электрохимические технологии, извлечение металлов, гидроксиды металлов, фоновые электролиты

TO THE QUESTION OF THE INFLUENCE OF THE CHEMICAL NATURE OF BACKGROUND ELECTROLYTES ON THE KINETICS OF ELECTRO-FLOTATION PROCESS EXTRACTION HYDROPHILIC PRECIPITATION OF METALS

Mishurina O.A., Mullina E.R., Ershova O.V.

FGBOU VPO «Nosov Magnitogorsk State Technical University», Magnitogorsk,
e-mail: moa_1973@mail.ru

The study found that electro-fotation process can effectively, without the use of additional reagents to extract hydrophilic precipitation of manganese (III, IV) from aqueous solutions. The results obtained allowed to establish the regularities of the influence of pH on the electro-fotation process hydrophilic precipitation of manganese – IGO(HE) and IGOs(Oh)2 from both single-component and multicomponent solutions. The kinetic dependence of extraction of hydrophilic precipitation of manganese from aqueous systems with different values of the current density on the electrodes. The optimum parameters of the process of electro-fotation extraction of the dispersed phase ($Mn(OH)_3$ and $Mn(OH)_4$) from solutions with high concentration of ions SO_4^{2-} and CO_3^{2-} . The estimation of influence of the chemical nature of the supporting electrolyte on the rate of extraction of manganese. Analyzed the influence of the initial concentration of manganese on the efficiency of the flow of electro-fotation process is Established that changing the pH of the system and the current density on the electrodes, it is possible to fully manage the process of electro-fotation extraction of hydrophilic precipitation of manganese Mn^{3+} and Mn^{4+} from multicomponent solutions.

Keywords: effluents, electrochemical technologies, extraction of metals, fallouts of metals, background electrolytes

В настоящее время наиболее перспективным вариантом эффективного извлечения из стоков гидрофильных металлосодержащих осадков является электрофлотационный метод, сущность которого основана на всплытии частиц дисперсной фазы, за счет образующихся в процессе электролиза пузырьков газа: водорода и кислорода [47, 69]. Образующиеся электролизные пузырьки газов при всплытии сталкиваются с частицами дисперсной фазы и за счет действия молекулярных и электростатических сил транспортируют их на поверхность раствора частицы взвешенных веществ.

Эффективность использования электрофлотационного метода обусловлена отли-

чительными особенностями извлекаемых коллоидных взвесей гидроксидов металлов, а именно их хрупкостью и способностью к передиспергированию при интенсивном перемешивании суспензии. С этой точки зрения, процесс электрофлотации, отличающийся высокой степенью дисперсности выделяющихся пузырьков, отсутствием в аппаратах движущихся частей, возможностью плавного регулирования скорости изменения степени насыщения пульпы газовыми пузырьками, а также наличием у них поверхностного электростатического заряда, что является определяющим при безреагентном извлечении гидрофильных осадков, в сравнении с другими флотационными методами извлечения металлосодержащих

осадков, имеет явные преимущества. При этом наличие электролитов в обрабатываемых растворах обеспечивает необходимую электропроводность воды, и делает процесс электрофлотации экономически целесообразным. Кроме того, существует возможность корректировать эффективность извлечения металлов из растворов, в зависимости от исходного состава обрабатываемой воды, за счет варьирования основными параметрами электрофлотационного процесса, без изменения технологической схемы и конструктивного оформления процесса [16, 30].

Эффективность электрофлотационного процесса, в ходе которого осуществляется электрохимическое генерирование флотирующих газов, определяется величиной накладываемой на систему токовой нагрузки. Данный технологический параметр определяет электрохимические процессы, протекающие в системе, а также технические характеристики оборудования, разработанного для реализации электрофлотационного метода [2, 3].

Величина токовой нагрузки зависит от вида обрабатываемого стока, природы флотируемого соединения, его концентрации, солесодержания раствора, геометрии и материала электродов и является важным способом регулирования объема выделяющихся газов и размера микропузырьков, что является решающим фактором при формировании флотокомплексов «пузырёк – дисперсная фаза» и последующей транспортировки флотокомплекса на границу раздела «вода – воздух» [1, 7, 8].

В работе были проведены исследования кинетики процесса безреагентного электрофлотационного извлечения гидрофильных осадков марганца ($Mn(OH)_3$ и $Mn(OH)_4$) из водных систем с различным фоновым составом электролитов.

Полученные результаты исследований показали, что в однокомпонентных матричных растворах после десяти минут проведения процесса флотации в исследуемых растворах максимальное извлечение марганца (в зависимости от исходной концентрации) наблюдается в диапазоне I_{s_k} от 80 до 100 A/m^2 . При этом отмечено, что величина рабочего значения плотности тока зависит от исходной концентрации дисперсной фазы марганца в растворе, – чем выше концентрация, тем больше количество образующихся хлопьев и их размеры, что в итоге приводит к необходимости увеличения плотности тока на электродах [55, 57, 69, 75].

Отмечено, что увеличение плотности тока на электродах свыше 100 A/m^2 приводит к турбулизации потока, что негативно

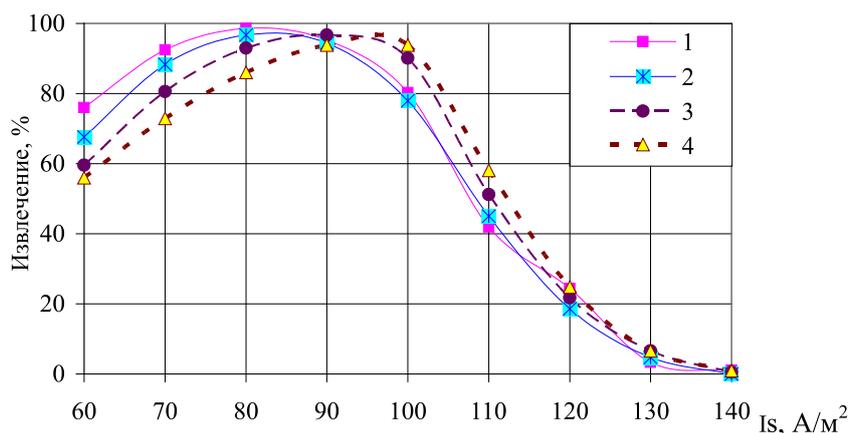
сказывается на процессе электрофлотации и, как следствие, на показателях извлечения дисперсной фазы. Негативное воздействие в данном случае может быть связано с коалесценцией пузырьков, сопровождающейся значительным уменьшением полезной поверхности газовой фазы в гетерогенной системе, и снижением вероятности образования флотокомплексов – из-за понижения доли пузырьков, принимающих участие в элементарном акте флотации. Кроме того, подобные крупные пузырьки, обладая более высокой кинетической энергией, при столкновении с уже образованным флотокомплексом, не закрепляются на его поверхности, а разбивают его [1, 6, 7]. Снижение рабочей плотности тока ниже 80 A/m^2 приводит к задержке процесса флотации вследствие недостаточного газонасыщения системы. В результате чего значительно увеличивается время протекания процесса флотации и снижаются показатели извлечения дисперсной фазы.

Кинетические зависимости, полученные в результате проведения процесса электрофлотации гидроксидов марганца на фоне анионов Cl^- и SO_4^{2-} , показали что процесс протекает довольно интенсивно, максимальные показатели извлечения дисперсной фазы из раствора в оптимальном диапазоне I_{s_k} составляют 98,2–99,3 %, в зависимости от исходной концентрации марганца в системе.

При протекании электрофлотационного процесса на фоне карбонатсодержащих растворов в оптимальном диапазоне токовой нагрузки показатели извлечения марганца варьируются в интервале от 68,0 % до 76,1 %. Снижение показателей извлечения дисперсной фазы, как и в случае кинетики протекания электрофлотации, может объясняться процессами гидролиза, происходящими в растворах, содержащих карбонат-ионы [5, 9].

Кинетические зависимости извлечения гидроксидов марганца ($Mn(OH)_3$ и $Mn(OH)_4$) из поликомпонентных растворов, одновременно содержащих хлорид-, сульфат- и карбонат-ионы с исходной концентрацией 0,6; 0,5 и 2 $г/дм^3$, представлены на рисунке.

Анализ представленных результатов позволяет заключить, что при электрофлотационном извлечении из растворов гидроксидов марганца, одновременно содержащих ионы Cl^- , SO_4^{2-} и CO_3^{2-} в оптимальном диапазоне значений I_{s_k} (80–100 A/m^2), извлечение марганца из растворов составит 92,7–98,9 % (в зависимости от исходного содержания марганца в системе).



Извлечение дисперсной фазы марганца из растворов, содержащих анионы: Cl^- , CO_3^{2-} и SO_4^{2-} с концентрацией 0,6; 0,5 и 2 г/дм³ соответственно, при разных плотностях тока на электродах (катодах): 1 – $C_{исх} Mn^{2+} = 50$ мг/дм³; 2 – $C_{исх} Mn^{2+} = 100$ мг/дм³; 3 – $C_{исх} Mn^{2+} = 150$ мг/дм³; 4 – $C_{исх} Mn^{2+} = 200$ мг/дм³

Таким образом, полученные результаты экспериментальных исследований позволили установить оптимальный диапазон значений токовой нагрузки на электродах (катодах): I_s 80–100 А/м² (при $C_{исх} Mn^{2+}$ 50–200 мг/дм³). В обозначенном диапазоне плотностей тока после десяти минут проведения процесса электрофлотации максимальные показатели извлечения дисперсной фазы марганца достигают 98,9%. А также выявлено влияние химической природы фоновых анионов на эффективность протекания процесса электрофлотационного извлечения гидрофильных осадков марганца.

Выводы

Проведенные в работе экспериментальные исследования показали, что эффективная безреагентная электрофлотация гидроксидных осадков марганца возможна только при высокой дисперсности газовых пузырьков и отсутствии интенсивного перемешивания жидкости. Дисперсность газовых пузырьков в электрофлотационном аппарате зависит от токовой нагрузки, материала и конструкции электрода, а также от состава среды электролита. При исследовании влияния токовой нагрузки на эффективность протекания электрофлотационного процесса в сульфат-, хлорид- и карбонатсодержащих растворах установлено, что зависимость извлечения от плотности тока, подаваемой на электроды (I_s), для всех рассматриваемых систем проходит через определенный максимум (I_s 80–100 А/м²). Отмечено, что в начале элек-

трофлотационного процесса, с увеличением силы тока, показатели извлечения монотонно растут. Это объясняется тем, что при малых величинах плотности тока на электродах выделение газовых пузырьков незначительно и скорость процесса невысокая. С повышением силы тока число мелкодисперсных газовых пузырьков в системе увеличивается, что приводит к увеличению скорости процесса флотации. Ухудшение процесса извлечения взвешенных частиц марганца при дальнейшем повышении токовой нагрузки объясняется нарушением оптимального гидродинамического режима, а также явлением коалесценции образующихся электролизных пузырьков, сопровождающееся значительным уменьшением полезной поверхности газовой фазы в гетерогенной системе и, как следствие, снижением вероятности образования флотокомплексов из-за понижения доли пузырьков, принимающих участие в элементарном акте флотации.

Таким образом, полученные результаты эксперимента показали, что, варьируя значениями I_s , можно создавать в обрабатываемой среде заданную концентрацию газовых пузырьков и изменять их размер, а следовательно, и регулировать скорость и эффективность протекания процесса электрофлотации.

Список литературы

1. Зекель Р.М., Недосекин А.Г., Морозов А.Ф., Макаренко В.К. О роли размера пузырьков при электрофлотации гидратных осадков тяжелых металлов без реагентов-собирателей. // Сб. «Физико-химические методы повышения эффективности процессов переработки минерального сырья». – Москва, 1973. – С. 92–96.

2. Ильин В.И. Электрофлотационная технология очистки сточных вод // Экология производства. – 2004. – № 3. – С. 53–57.
3. Мишурина О.А. Технология электрофлотационного извлечения марганца в комплексной переработке гидротехногенных георесурсов медноколчеданных месторождений – автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук // Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск, 2010.
4. Мишурина О.А. Электрофлотационное извлечение марганца из гидротехногенных ресурсов горных предприятий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 3. – С. 72–74.
5. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Деманганация сточных вод растворами хлорной извести // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 9 (76). – С. 115–118.
6. Мишурина О.А., Муллина Э.Р. Технология электрохимической очистки сточных вод // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 4–1. – С. 29–31.
7. Назарова Г.Н., Костина Л.В., Алексеева Р.К. К вопросу об очистке сточных вод электрофлотационным способом. // Сб. трудов ИОТТ «Проблемы обогащения твердых горючих ископаемых». – М., 1972. – Т. 1, вып. 2. – С. 19–29.
8. Назарова Г.Н., Костина Л.В. Применение электрохимической технологии для очистки отработанных промышленных растворов и сточных вод обогатительных и металлургических предприятий с одновременным доизвлечением ценных компонентов // Сб. «Физико-химические методы повышения эффективности процессов переработки минерального сырья». – Москва, 1974. – С. 211–225.
9. Скрылев Л.Д., Невинский А.Ф., Пурин А.Н. О влиянии электролитов на кинетику флотационного выделения веществ – коллоидной и полукolloидной степени дисперсности // Журн. прикл. химии. – 1985. Т. 58, № 11. – С. 2574–2578.
10. Чантурия В.С., Назарова Г.Н. Электрохимическая технология в обогатительно-гидрометаллургических процессах. – М.: Наука, 1977. – 159 с.

УДК 311.17:311:213

ЗАДАЧИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ СОЦИАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В РАМКАХ ПРОЕКТА ИЗУЧЕНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ФАКТОРОВ НОВОЙ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ В РЕГИОНАХ**Романчуков С.В.***ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: inoy@vtomske.ru*

В современном обществе велика потребность в проведении разного рода социальных и психологических исследований. Единоразово достигнутые результаты требуют непрерывного уточнения, подтверждения, корректировки в условиях быстрого изменения экономической, политической и социальной обстановки. В Российской Федерации как в силу известных событий, так и в связи с необходимостью разрешения накопившихся системных проблем, велика потребность в широком спектре социальных исследований для определения возможных областей роста, и напротив, наиболее угрожаемых направлений внутренней политики, состояния человеческого и экономического потенциала регионов. Объемы информации, накапливаемые при рассмотрении таких масштабных задач, крайне велики и требуют машинной обработки. Но при этом сложно требовать от специалистов в области гуманитарного знания навыков программирования и анализа данных в специализированных пакетах, данная работа требует привлечения специалистов в области прикладной математики, математического моделирования и анализа данных. Информационной поддержке одного из подобных исследований и посвящена данная работа. В работе показан процесс формирования системы, охватывающей все этапы исследования от подготовительных работ по формированию выборки до подготовки структуры данных к итоговой обработке. Работа выполнена в рамках гранта РГНФ №15-03-00366 Социокультурные факторы новой индустриальной модернизации в регионах (на материалах исследований в Томской области).

Ключевые слова: выборка, репрезентативность, структура населения, статистика, модернизация**OBJECTIVES OF SOCIAL STUDIES INFORMATION SUPPORT WITHIN THE RESEARCH OF SOCIOCULTURAL FACTORS OF THE NEW INDUSTRIAL MODERNIZATION IN REGIONS****Romanchukov S.V.***FSAEI HE «National Research Tomsk Polytechnic University», Tomsk, e-mail: inoy@vtomske.ru*

In modern society there is a high need for all sorts of social and psychological research. Once achieved results require continuous refinement, validation, adjustments to the rapid changes in the economic, political and social environment. In the Russian Federation as a result of certain events, and in connection with the need to resolve the accumulated systemic problems, there is a great need for a wide range of social research to identify possible points of growth, and on the other hand the most threatened areas of domestic policy, the state of the regions human and economic potential. Volumes of information collected when dealing with such large-scale problems, are great and require computer processing. But it is difficult to demand from professionals in the field of human knowledge programming knowledge and skills in specialized data analysis package, so this work requires the involvement of specialists in the field of applied mathematics, mathematical modeling and data analysis. This work is devoted to the information support of one of these studies. The paper shows the process of forming a system that covers all stages of the study from the preparatory work on the formation of the sample prior to the preparation of the data structure to the final processing. This work is performed under the grant RHF №15-03-00366 Socio-cultural factors of a new industrial modernization in the regions (based on research in the Tomsk region).

Keywords: sampling, representativity, the structure of the population, statistics, modernization

Развитие России в настоящее время требует успешных экономических преобразований, которые невозможны без модернизации, в первую очередь, региональной, как составляющей модернизации России. Между тем, такого рода преобразования возможны лишь при наличии полной и исчерпывающей информации о социальной обстановке, человеческих ресурсах и скрытом модернизационном потенциале регионов. Именно данную задачу на местах решают исследовательские группы, участвующие в проекте «Социокультурный портрет региона». В Томской области данный проект выполняется в рамках гранта РГНФ № 15-03-00366 Социокультурные

факторы новой индустриальной модернизации в регионах (на материалах исследований в Томской области).

Научная значимость проекта заключается в расширении методологии исследования, что будет способствовать совершенствованию инструментария социальных исследований российской модернизации.

Проект выполняется на базе факультета психологии, связей с общественностью и рекламы ТГПУ коллективом, состоящим из учащихся и сотрудников Томского государственного педагогического университета и Национального исследовательского Томского политехнического университета, и охватывает всю территорию Томской об-

ласти. Полученные результаты предоставляются вышестоящим проектам федерального масштаба и служат основанием для формирования рекомендаций на высшем уровне.

Очевидно, что объём подлежащих обработке данных и масштаб решаемых задач требуют мощной информационной поддержки и сопровождения. Задачи, которые необходимо решить, чтобы обеспечить успешное проведение исследования, достаточно массивны, даже если временно оставить вне рассмотрения вопрос статистической обработки полученных данных. Особого внимания требуют задачи построения выборки, разработки инструментария для обеспечения взаимодействия участников проекта и разработки структуры данных для обеспечения их дальнейшей обработки. Обратимся к данным вопросам более подробно.

Население и экономика Томской области

Прежде чем говорить о построении репрезентативной выборки, необходимо коснуться структуры населения и экономики рассматриваемого региона. По данным Росстата [6], на территории Томской области по состоянию на начало 2015 г. проживало 1075,5 тысяч человек, из них порядка 586 тысяч – в городе Томске. Население Северска составляет порядка 115 тысяч человек, Стрежевого – 41,8 тысячи. Населённость различных районов Томской области варьируется от 6,4 тыс. человек в Тегульдетском районе до 34,5 в Асиновском. Плотность населения Томской области составляет 3,42 чел./км², при этом 71,95% населения проживает в городах.

Томская область делится на 4 городских округа (Томск, Стрежевой, Колпашево, ЗАТО Северск), 16 муниципальных районов, 3 городских и 118 сельских поселений, 576 сельских населённых пунктов. Административным центром Томской области является город Томск.

Одной из наиболее важных и динамично развивающихся отраслей является высшее образование. В Томске 6 государственных вузов, по числу студентов на душу населения Томск занимает одно из первых мест в стране. Также имеется один вуз в Северске, городе-спутнике Томска. По оценке Минэкономразвития России, Томская область в 2004 году относилась к региону с уровнем развития выше среднего (18-е место по стране). При этом область занимала 14-е место по размеру среднемесячной заработной платы (9640 руб.), объёму платных услуг на душу населения (18,8 тыс. руб.), поступлению налогов в бюджет на душу на-

селения (60,4 тыс. руб.). Основные приоритеты экономического развития – топливно-энергетический, научно-образовательный комплексы и малый бизнес [2].

Построение выборки по Томской области

Карта исследования составляется таким образом, чтобы при проведении опросов полученная выборка являлась репрезентативной, достаточно близко отображая реальные показатели расселения жителей региона, половозрастной состав и т.д., это означает необходимость выбора маршрутных точек таким образом, чтобы гарантировать эффективный охват жилых территорий основных населённых пунктов Томской области с частотой размещения точек пропорциональной их доле в населении региона.

С учётом опыта прошлых лет и в рамках типового методического инструментария проекта «Социокультурный портрет региона» предполагается формирование выборки из 1000 респондентов, отражающей географические особенности распределения населения в регионе. При этом оптимальным числом респондентов, опрошенных на каждом из маршрутов, считается число 10.

Простой и хорошо зарекомендовавшей себя процедурой отбора маршрутных точек является методика случайного выбора по принципу совмещения спирали и треугольника. Треугольник и спираль накладываются на план (схему) города, ПГТ или станицы. Точки их пересечения определяют улицу и начало маршрута, на котором необходимо опросить 10 респондентов. В тех случаях, когда в городе необходимо определить большое количество маршрутов, было рекомендовано использовать процедуру развернутой спирали [5].

Однако в силу неравномерности застройки, существования больших административных и производственных комплексов, размещённых в городской черте, лесопарковых зон, неровностей ландшафта и естественных водоёмов, имеющих значительную площадь, равномерно распределённые по спирали точки размещены недостаточно эффективно. Во-первых, часть точек попадает в незаселённые районы, офисную застройку, в лесополосы, реки и другие места, где проведение опросов жителей невозможно [3]. Во-вторых, равномерное распределение точек в пространстве приводит к тому, что район малоэтажной застройки может предоставить такое же или даже большее количество респондентов, чем улица, компактно застроенная многоэтажными домами (при очевидно неравной численности населения).

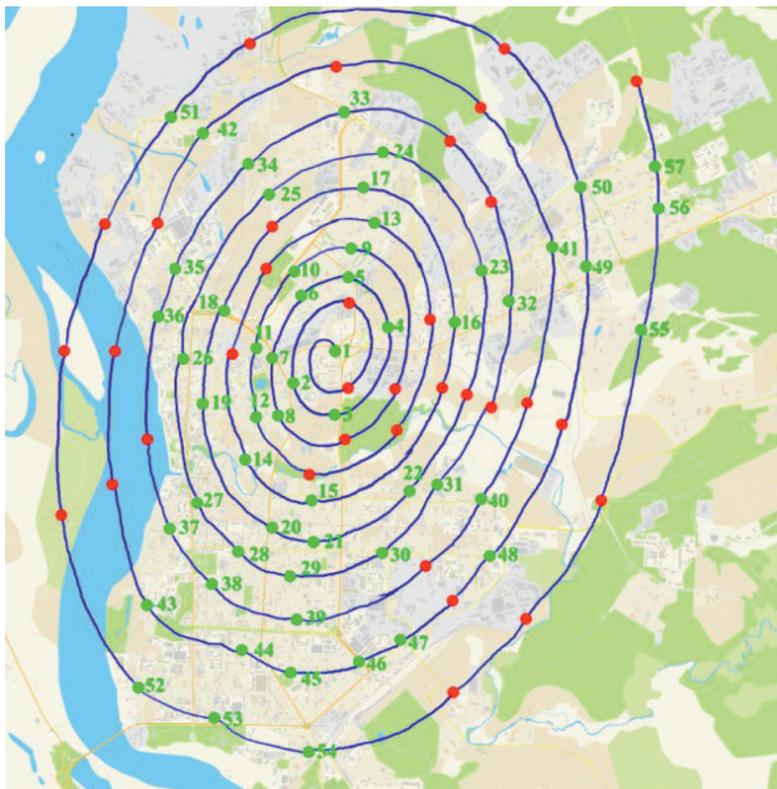


Рис. 1. Определение точек маршрута в Томске

Чтобы избежать подобных несовершенств системы формирования выборки, предложенный типовой алгоритм был расширен с использованием методов, близких к математическим методам оптимизации. Коротко говоря – некая случайная спираль с равномерно распределёнными точками была взята за основу, после чего каждый из узлов был оценён с использованием целевой функции, завязанной на плотность населения в его окрестности, недостаточно информативные узлы (с нулевым или крайне малым населением) были исключены. После выполнения данной операции из 57 выбранных изначально случайных маршрутов более 20 были отвергнуты. На втором этапе недостающие точки размещались в окрестности «удачных» узлов, в соответствии с плотностью населения районов, расположенных между указанными «удачными» метками, но и с некоторым элементом случайности. Операция добавления, переоценки и удаления точек повторялась до тех пор, пока все узлы не были размещены в населённых районах. После выполнения данной операции полученная карта была откорректирована вручную с целью переноса проблемных точек, отвергнутых в силу факторов, слабо поддающихся формализации. Результат выполнения всей совокупности данных процедур показан на рис. 1.

Аналогичные работы выполнялись для Северска (рис. 2).

В Стрежевом, Кожевниково и Асино поиск маршрутов осуществлялся по методу совмещения треугольника и произвольной спирали, вписанных в границы поселения, как это показано на рис. 3, а–в.

В меньших по размеру населённых пунктах для проведения опроса была выбрана главная жилая улица поселения. Таким образом был осуществлён поиск необходимого числа маршрутов, опросы населения по которым позволили создать репрезентативную выборку, отражающую структуру населения Томской области.

Инструментарий для подготовки данных к обработке

Анкета для проведения социологического опроса по месту жительства в рамках программы «Социокультурные факторы новой индустриальной модернизации в регионах» (в модификации 2015 года) содержит 62 вопроса. Все они сгруппированы в 5 тематических блоков: вопросы о месте проживания, о трудовой деятельности, о культурной жизни региона и степени вовлечённости респондента в оную, об участии в общественной жизни региона и блок вопросов биографического характера. Существует множество

способов организации компьютерных вычислений от использования языков программирования высокого уровня и до привлечения узкоспециальных утилит и пакетов прикладных программ. Учитывая специфику решаемой задачи, а именно: спектр необходимых для реализации методик анализа (статистическая обработка данных, методы кластерного и факторного анализа), потребность в визуализации результатов, необходимость обеспечения сопоставимости результатов исследования в разных регионах и результатов работы разных исследовательских групп – для данной работы был выбран программный продукт SPSS Statistics.

SPSS Statistics («Statistical Package for the Social Sciences») – программный пакет для статистического анализа, реализующий функции анализа данных, управления данными, добычи данных, визуализации данных с привлечением статистических методов, один из лидеров рынка в области коммерческих статистических продуктов, предназначенных для проведения прикладных исследований в социальных науках.

IBM SPSS Statistics и продукты IBM SPSS Amos, Sample Power, VizDesigner, Data Collection, Collaboration and Deployment Services образуют модульный, полностью интегрированный программный комплекс, охватывающий все этапы аналитического процесса:

- планирование исследования;
- сбор данных;
- доступ и управление данными;
- всесторонний анализ (от базовых процедур выведения итогов и классической статистики до моделирования с применением новейших алгоритмов);
- создание отчетов;
- хранение и распространение результатов.

Большой выбор процедур в базовом модуле IBM SPSS Statistics дает широкие возможности анализа данных различных типов. Встраиваемые дополнительные модули расширяют аналитические возможности настолько, насколько это необходимо. SPSS обладает широкими графическими возможностями, позволяет выводить информацию в виде различных типов графиков, все компоненты графиков настраиваются [4].

С помощью статистического пакета SPSS Statistics разработана структура данных, представляющая в электронной форме результаты исследований. При этом были, по сути, заново разработаны инструкции для заполнения базы данных и описания отдельных компонентов анкеты, т.к. аналогичные указания 2010 года, используемые другими проектными группами, устарели по отношению к анкете в модификации 2015 года. Предоставленные анкеты были удачно внесены в созданную структуру.



Рис. 2. Определение точек маршрута в Северске

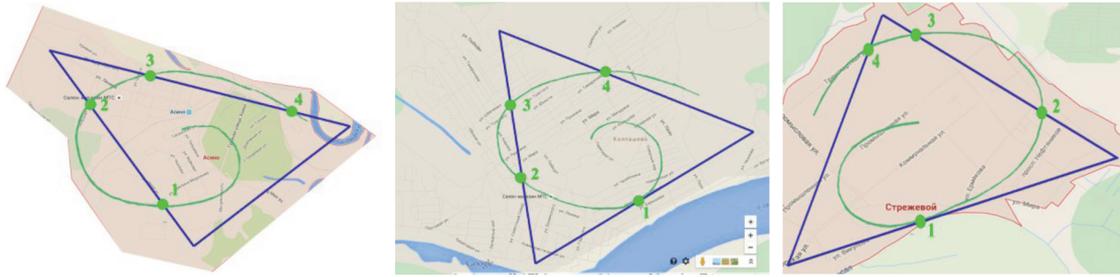


Рис. 3. Определение точек маршрута (а – Асино, б – Колпашево, в – Стржевой)

	N_ank	start	q1	q2	w_q2_1	w_q2_1dr	q3	q4	q5	q6	q6_1	q6_2
415	472	16:00	1	2	2		3	1	2		2	
416	475	9:35	3	1	2		1	1	1			2
417	476	22:05	3	2	1		1	1	1			2
418	477	15:45	4	1	1		2	2	4			
419	478	11:30	2	2	1		1	1	1	88		
420	479	9:40	1	3	1		2	2	2			
421	480	11:15	4	1	2		1	1	4			
422	481	13:30	4	2	2		2	2	3			2
423	482	20:15	3	2	1		1	2	2			2
424	483	12:00	2	2	2		1	1	2		2	
425	484	9:35	4	2	1		1	1	2			2
426	485	18:00	4	2	2		2	3	2			
427	486	9:00	4	1	1		1	77	1			
428	487	19:40	3	2	2		1	2	4			2
429	488	12:20	3	2	2		1	2	2	77		
430	489	22:35	2	3	1		1	1	1			2
431	490	18:50	4	1	2		1	2	1			2
432	491	19:00	3	2	2		1	2	1			2

Рис. 4. Информация о времени тестирования и списке анкет



Исследовательский проект
Социокультурные факторы новой
индустриальной модернизации в регионах
на материалах исследований в Томской области

Главная О проекте **Документация** Карта исследований Контакты Построение маршрута для городов Томской области

Рис. 5. Закладки разделов на портале проекта

Налажен процесс цифровой обработки результатов опросов, проводимых на территории Томской области. Фрагмент одной из таблиц, содержащих результаты анкетирования, показан на рис. 4.

Был накоплен и подготовлен к дальнейшей обработке большой массив данных. Результаты их обработки будут представлены позднее, т.к. работы продолжаются и внесены в план на 2015–2016 год.

Веб-интерфейс

Не менее важной задачей является обеспечение взаимодействия участников

проекта. Распространение нормативной документации, распределение заданий и маршрутных точек для отдельных интервьюеров, сбор анкетных данных и подготовку анкет к дальнейшей обработке можно значительно ускорить, используя ресурсы сети Интернет.

Существует некоторый набор общепринятых требований, которым должна соответствовать разрабатываемая система. Как минимум, она должна обеспечивать:

- возможность авторизации (с дифференцированным по признакам роли в проекте доступом к материалам);

- механизм делегирования авторизации (единое имя пользователя и пароль во всём информационном пространстве проекта);
- публикацию результатов авторизованными участниками с возможностью ограничения доступа (при необходимости) и подключения форм обратной связи;
- формы обратной связи, в т.ч. в виде электронной конференции авторизованных участников;
- категориальный аппарат социокультурного портрета;
- поддержку иных языков (как минимум – русского и английского);
- визуальное сопровождение, визуализацию достигнутых результатов и заявленных целей (например с помощью интерактивных карт региона) [1].

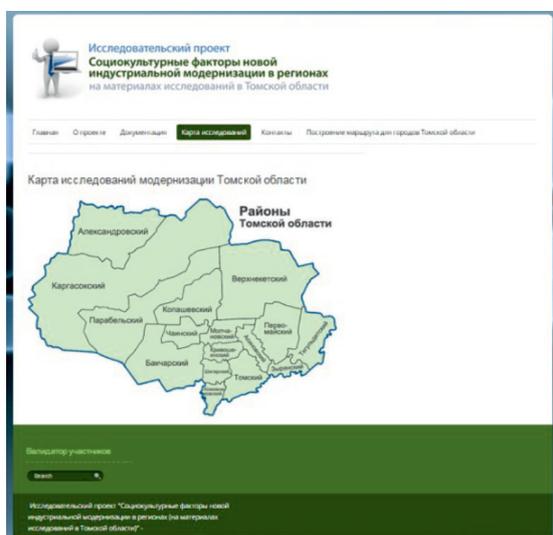


Рис. 6. Карта исследований на портале проектной группы

Разработанный для этих целей веб-интерфейс поддерживает заявленные возможности. В структуру системы входит валидатор участников, позволяющий предоставить доступ к функционалу авторизованным пользователям. Строка заголовков, представленная на рис. 5, весьма аскетична и предоставляет доступ к ключевым страницам портала. Зарегистрированный

пользователь имеет возможность взаимодействовать с другими участниками проекта в формате страницы-форума, получает доступ к документации, включая служебные инструкции и списки распределяемых между интервьюерами контрольных точек. Отдельная возможность размещения новостей и дополнительной информации и/или удаления размещённых данных есть лишь у ограниченного круга лиц, обладающих соответствующим уровнем допуска.

Визуализация данных на настоящий момент сводится к развёртыванию страницы, на которой в виде интерактивной карты региона отражается ход исследования (рис. 6), а также карт выбора маршрутных точек в целевых населённых пунктах. По ходу обработки накопленных материалов будут добавлены модули, отвечающие за визуализацию полученных результатов.

На настоящий момент завершается активная полевая фаза исследования. С помощью рассмотренных решений удалось в сжатые сроки осуществить подготовку и распределение обязанностей интервьюеров в разных частях региона. По построенным маршрутам были проведены и продолжают проводиться опросы населения, результаты которых оперативно оцифровываются и заносятся в базу данных.

Список литературы

1. Богомазов К.И. Развитие инструментария социокультурного портрета для разработки стратегии модернизации на уровне региона. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции «Социокультурная эволюция России ее регионов». Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013.
2. Википедия. Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс], режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Томская_область, доступ свободный.
3. Карта Томска: улицы, дома и организации города [Электронный ресурс], режим доступа: <https://2gis.ru/tomsk>, доступ свободный.
4. Компьютерные методы обработки данных: обзор статистических пакетов [Электронный ресурс]; URL: <http://denisvolkov.com/wp-content/uploads/2011/03/KMOD-0.pdf> доступ свободный.
5. Лапин Н.И., Беляева Л.А. Программа и типовый инструментарий «Социокультурный портрет региона России» (Модификация – 2010). – М.: ИФРАН, 2010.
6. Официальные данные Росстата по Томской области [Электронный ресурс], режим доступа: http://tmsk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tmsk/ru/statistics/, доступ свободный.

УДК 378

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ
БАКАЛАВРОВ-БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ДВУЯЗЫЧИЯ****Барахсанова Е.А., Варламова В.А.***ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск,
e-mail: faith_ykt@mail.ru*

В данной статье рассматривается формирование профессиональной компетентности будущих педагогов (бакалавров-информатиков) профессионально-педагогического образования по циклу дисциплин информационного блока основной образовательной программы профессионального обучения с учетом языковой подготовленности в региональной системе образования. В условиях билингвального обучения формирование профессиональной ИКТ-компетентности будущего педагога профессионального обучения зависит от уровня подготовки по блоку информационных и естественно-научных дисциплин. Формирование информационной компетентности будущего педагога профессионального обучения в сфере регионального образования зависит от языковой подготовленности, которая связана с владением родного, неродного русского и иностранных языков (английского, немецкого и французского). В этой связи осуществление обучения студентов на родном языке является актуальной проблемой построения учебно-образовательного процесса с учетом принципа регионализации.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, будущие педагоги, двуязычие**FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF BACHELORS ICT-FUTURE
TEACHERS IN THE CONDITIONS OF BILINGUALISM****Barakhsanova E.A., Varlamova V.A.***Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education of the North-Eastern
Federal University M.K. Ammosova, Yakutsk, e-mail: faith_ykt@mail.ru*

This article discusses the formation of professional competence of future teachers (Bachelor Informatics) vocational teacher education in a cycle of disciplines of the information block of the main educational programs of vocational training, taking into account the language proficiency in the regional education system. In the context of bilingual education formation of professional ICT competence of future teachers of vocational training depends on the training unit of information and science education. Formation of information competence of the future teacher of vocational training in the field of regional education depends on the language proficiency that are associated with the ownership of native and non-native Russian and foreign languages (English, German and French). In this context, the implementation of teaching students in their native language is an actual problem of constructing teaching and educational process based on the principle of regionalization.

Keywords: professional competence, future teachers, bilingualism

В условиях перехода на многоуровневое непрерывное образование высшие образовательные учреждения в Республике Саха (Якутия) активно внедряют знания в современные образовательные технологии, которые связаны с активным введением информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательный процесс, что требует технологических умений и навыков от будущих педагогов. Применение современных образовательных технологий позволяет реализовывать цели и задачи модернизации образовательного процесса на основе компетентностного подхода.

Следует отметить, что в последнее время в России билингвальное обучение стало объектом пристального внимания, так как во многих национальных республиках (Республика Саха (Якутия), Казахстан, Башкортостан, Татарстан, Чувашия, Тува) были приняты законы о языках и концепции, которые гарантируют сохранение и развитие языков и культур. Сейчас в российском

многонациональном государстве билингвизм стал нормой для каждого человека.

В Республике Саха (Якутия), где проживают более 120 народов, преобладает естественная двуязычная среда (якутско-русский, эвенкийский-русский, юкагирский-русский, эвенский-русский), как и в других регионах России с двумя государственными языками. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) появляется необходимость осуществления разработки и анализа моделей билингвального обучения с учетом формирования как личностных, предметных, так и профессиональных умений у будущих педагогов-информатиков, а также учета специфики социокультурной и социолингвистической ситуации образовательного процесса, где нужно основной упор делать на информационно-образовательную среду обучения.

В нашем исследовании формирование профессиональной компетентности бакалавров-будущих педагогов допускает

обучение на родном языке по вариативной и базовой части изучения учебных дисциплин основной образовательной программы (ООП) и предполагает достижение предметных знаний студентами в том случае, когда преподаватель владеет двумя языками (якутский-русский).

Как определено в национальной концепции в образовательном процессе система образования может быть названа дву- или полиязычной, в случае использования имеющихся языков в качестве языков обучения.

Николаева А.Д. в своих исследованиях отмечает, что формирование двуязычной личности владеющей родным и русским языками, зависит, прежде всего, от воспитания в дошкольных учреждениях и преподавания в начальных классах родного языка, где закладывается фундамент формирования метапредметных умений, навыков и языкового развития ребенка [6].

В условиях общего ускорения процесса перехода к электронному обучению педагоги гуманитарно-педагогического профиля [1], в том числе филологи-педагоги, отмечают недостаточность вузовской подготовки по использованию современных образовательных технологий, связанных с применением и отсутствием навыков опыта применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательной деятельности. В этой связи необходимо отметить значимость получения будущими педагогами технологических знаний, в частности, и учителей родного языка [3].

В настоящее время, успех процесса формирования профессиональной информационной компетентности будущих педагогов родного языка зависит от уровня подготовки по блокам информационных и естественно-научных дисциплин основных образовательных программ. Например, изучения предмета информатики будущими педагогами, владеющими двумя языками (русский и якутский язык), а также сформированность ИКТ-компетентности включает следующие трудности: общая школьная подготовка по блоку информационных дисциплин находится в низком уровне; учебные дисциплины не учитывают научно-методические и технологические уровни подготовки педагогов-бакалавров в области ИКТ.

В этой связи следует отметить, что абитуриенты, поступающие на данную специальность, являются выпускниками сельских школ. В сельской местности действуют малокомплектные школы, которые в подавляющем большинстве не могут создать необходимые условия и предоставить возможности для качественного обучения и воспитания школьников. При этом из-за

обучения преимущественно основных дисциплин на родном языке в национальной школе уровень владения русским языком учащихся всегда находится на более низком уровне, чем у городских школьников. В конечном итоге в педагогический институт поступают абитуриенты, владеющие русским языком на низком уровне.

В принятом Республикой Саха (Якутия) закон от 16 октября 1992 года № 1170-ХП «О языках в Республике Саха (Якутия)» указано, что язык – уникальная ценность и неотъемлемый признак нации. Каждый народ имеет суверенное право сохранить свою самобытную культуру, традиции, язык. Настоящий Закон устанавливает правовые основы функционирования и развития языков в республике, обеспечивает языковой суверенитет народов и личности. Обеспечение культурно-языковой преемственности поколений, воспитание у молодежи любви к родному языку и уважительного отношения к культуре, языку, традициям других народов является важной государственной заботой республики и долгом каждого гражданина [7].

Проведенный нами анализ по обеспечению базовой литературой школ и вузов республики показывает недостаточность количества учебников на якутском языке. В школах и вузах учебные дисциплины, кроме якутского языка, преподаются на русском языке. При слабом владении будущими педагогами-бакалаврами русским языком так или иначе приходится общаться как на русском, так и на родном языках. В этой связи, следует отметить трудности, что при обучении предмету информатики необходимо владеть иностранным языком.

Обобщая проведенный нами исследование, необходимо отметить, что формирование информационной компетентности будущего педагога профессионального обучения в значительной мере наталкивается на трудности с обучением на двух языках – на родном и на русском. Другими словами, возникает необходимость совершенствования построения учебного процесса с учетом двуязычия.

Сущность понятия «двуязычие» многоаспектно. Оно раскрыто в работах лингвистов, психологов, социологов, педагогов и др.. Базовой основой для нашего исследования является понятие «двуязычие», представленное Вайсбергом И.Л. «Двуязычие – это умение, навык, позволяющие человеку или народу в целом, или его части попеременно пользоваться (устно или письменно) двумя разными языками в зависимости от ситуации и добиваться взаимного понимания в процессе общения» [2].

Следует отметить, что в современных условиях возрождения национальных культур и духовных ценностей проблема развития национальной системы образования предполагает, прежде всего, этнопедагогизацию учебного процесса, а также необходимость использования элементов традиционного воспитания, основанных на связи с обычаями малых народностей [4].

Этой же точки зрения придерживается Т.Н. Петрова [8], которая рассматривает этнопедагогизацию как историю и теорию народного воспитания. Применительно к Республике Саха (Якутия) мы можем отметить, что богатые исторические и культурные традиции народа саха сложились в уникальных условиях. При удивительном разнообразии животного и растительного мира природно-климатические условия республики характеризуются продолжительной холодной зимой. Этот фактор наравне с другими повлиял на исторически устоявшуюся особенность, которая заключается в том, что коренные жители занимаются преимущественно животноводством, охотой, рыболовством, пошивом национальной одежды и обуви и другими традиционными промыслами, которые сохранили свою ценность в современном обществе. Это связано с необходимостью повышения уровня образования в республике, подготовкой квалифицированных специалистов для развития местного производства, учета в обучении региональных материалов и воспитания высокообразованного поколения в условиях зарождающегося информационного общества.

В связи с этим для создания полноценной методики формирования информационной компетентности у будущих педагогов профессионального образования, на наш взгляд, необходимы такие подходы, которые бы учитывали особенности среды обитания, образа жизни, национальную культуру и т.д. Именно в целях этнопедагогизации учебного процесса в данной работе предпринята попытка формирования информационной компетентности будущих педагогов на основе принципа регионализации с учетом перечисленных выше обстоятельств.

В Национальной доктрине образования в Российской Федерации до 2025 г. указано, что каждый субъект Российской Федерации имеет право на построение содержания образования с учетом этнических особенностей обучаемых (язык, история и культура). Это дает возможность строить преподавание согласно дидактическому правилу: «от известного к неизвестному, от близкого к далекому», и достигается путем привлечения в учебно-воспитательный

процесс краеведческих сведений и источников. Контингент поступающих студентов по специальности «Профессиональное обучение» владеющих родным (якутским) и русским языком – это в подавляющем большинстве выпускники сельских школ: в 2011 г. – 97,1%; в 2012 г. – 95,6%; в 2013 г. – 89,7% и в 2014 г. – 91,3% от общего числа. Из них 12,2% – представители районов, где исторически присутствует русское население, и 80% – представители районов, где население представлено коренными жителями [5].

Низкий уровень подготовки в области информатики абитуриентов особенно отмечается относительно по специальности гуманитарного направления. Согласно мониторингу, впервые проведенному кафедрой педагогического института СВФУ имени М.К. Аммосова в 2010 г. Республики Саха (Якутия) в 5–11 классах школ республики, самые низкие показатели получены по информатике. Главным фактором является недостаточная обеспеченность образовательных учреждений необходимым оборудованием для проведения практических занятий по информатике, упор при комплектовании компьютерных кабинетов делается на старшую школу. Существенное отличие сельских школ от городских заключается в устаревшей материально-технической базе, которая характерна для России в целом и для Якутии в частности.

Кроме того, особую проблему представляет языковой барьер, связанный с ведением занятий на родном (якутском) языке в национальной школе. Якутский язык является языком воспитания и обучения до 5-го класса и сохраняется предметом изучения в национальной школе до окончания.

Следует отметить, что в некоторых улусах Республики Саха (Якутия) русский язык изучается в неделю или два раза. Уровень владения русским языком (особенно в отдаленных местах) определяется только контактом с учителем и школой. Такое преподавание снижает предметные знания по основным фундаментальным дисциплинам (математика, физика, информатика, химия и др.).

А также трудности при изучении разделов информатики объясняются недостаточным уровнем владения не только русским, но и английским языками – это отрицательно влияет на освоение базовых понятий разделов информатики, недостаточность учебных пособий, рекомендаций, написанных на якутском языке, практически все учебные дисциплины в школе изучаются на родном языке.

Педагогу приходится обращаться как к русскому, так и к якутскому языку. Говоря иными словами, возникает потребность построения учебного процесса в условиях неизбежного двуязычия.

В заключение следует отметить, что в региональных условиях педагогическим аспектам процесса формирования ИКТ-компетентности будущих педагогов с учетом языковой подготовленности уделено недостаточное внимание. Считаем целесообразным провести исследование по следующим актуальным направлениям: на социальном и педагогическом уровне (высокими требованиями к уровню информационной и коммуникационной подготовки бакалавров-будущих педагогов в условиях электронного обучения); научном и педагогическом уровне (необходимостью процесса формирования информационной компетентности будущих педагогов с учетом этнопедагогических особенностей организации учебного процесса); научном и методическом уровне (необходимостью процесса формирования информационной компетентности будущего педагога-бакалавра с учетом языковой подготовленности и отсутствием соответствующей методики и учебно-методического обеспечения).

Список литературы

1. Бараханова Е.А., Власова Е.З. Электронное обучение в педагогическом вузе: проблемы и перспективы // Международный научно-образовательный форум СВФУ «Education, forward!-II». – Киров: Международный центр научно-исследовательских проектов, 2014. – С. 191–199.
2. Вайсбербер Й.Л. Родной язык и формирование духа: Пер. с нем. / Вступ. Ст. и коммент. О.А. Радченко. Изд. 3-е [Текст]. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2009. – 232 с.
3. Лапчик М.П., Тарыма А.К. Теоретические основы формирования ИКТ-компетентности будущих учителей тувинского языка в условиях двуязычия / М.П. Лапчик, А.К. Тарыма // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 1 (32).
4. Мордовская А.В. Педагогические аспекты совершенствования регионального образования: Монография / М-во образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный ун-т им. М.К. Аммосова», Пед. ин-т. – Москва, Издательство МГОУ, 2010.
5. Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года. – Электрон. дан. – [Б. м.] [Б. и.]. – Режим доступа :<http://www.humanities.edu.ru/db/msg/46741>.
6. Николаева А.Д. Модель обучения родному (якутскому) языку в билингвальном образовательном процессе с учетом формирования метапредметных умений у учащихся. Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2014. – № 2 (32): в 2-х ч. Ч. I. С. 155-161. ISSN 1997-2911.
7. О языках в республике Саха (Якутия) (в ред. Закона РС (Я) от 4 октября 2002 г. 51-3 № 439-П, с изм., внесенным решением Верховного суда РС (Я) от 14 сентября 2000 г. № 3-34/2000): закон Республики Саха (Якутия) от 16 октября 1992 г. № 1170-ХП. URL: <http://sakha.gov.ru/node/41515> (дата обращения: 11.04.2011).
8. Петрова Т.Н. Система организации этнопедагогической деятельности в сельской школе: Дис. ... канд. пед. наук. – Чебоксары, 2008. – 134 с.

УДК 371.39:37.016:37.026

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ОДАРЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

¹Березнева Е.Ю., ²Крысова Т.И.

¹ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: katerina_358@mail.ru;

²БОУ «Гимназия № 147», Омск, e-mail: tamara110353@mail.ru

В работе выявлены условия, способствующие проявлению одарённости в различных видах деятельности через оптимальное сочетание основного, дополнительного и индивидуального образования. Одновременно с реализацией стандарта общего образования в гимназии №147 выстраивается система поиска и поддержки талантливых детей, а также их сопровождения в течение всего периода обучения в гимназии, создается и поддерживается творческая среда, обеспечивающая возможность самореализации обучающихся. В работе сформулированы основные направления развивающей деятельности с подростками и основные элементы системы работы с одаренными детьми. По результатам исследования выделены приоритетные формы работы с родителями обучающихся: дифференциация, личностно ориентированный подход по отношению к семье, родителям.

Ключевые слова: одарённость; индивидуальная образовательная траектория; условия, способствующие проявлению одарённости

ADDITIONAL EDUCATION TO DEVELOP STUDENTS' CREATIVITY

¹Berezneva E.Y., ²Krysova T.I.

¹Omsk State Medical University, Omsk, e-mail: katerina_358@mail.ru;

²Gymnasium № 147, Omsk, e-mail: tamara110353@mail.ru

The article points to conditions that promote creativity in different spheres by fixing optimized balance between basic, additional and individual education. Teaching staff of the secondary school № 147 set a detection and support system for the gifted children. There is creative atmosphere in the school that provides an opportunity of self-realization. This takes place along with basic educational standard realization. The authors define the main directions of developing work with teenagers and the main characteristics of work with the gifted children. As a result of the research, there are several preferred forms of work with parents: differentiation, personalized approach towards family and parents.

Keywords: talent, personal educational track, conditions conducive to talent

Работа по развитию одаренности детей – это проблема, требующая совместных действий учителей и родителей, а также создание оптимальных условий не только для получения совокупности знаний, но и дающих возможность к самоосмыслению и самореализации. Одаренные дети – очень ценная, но и весьма хрупкая часть нашего общества. Вопреки распространенному убеждению, что одаренность сама может пробить себе дорогу, научные исследования показывают обратную картину. Одаренные дети в своем развитии подвержены особому риску. Одним из источников этого риска являются трудности контактов со сверстниками, свойственные в особенности исключительно одаренным детям. Способности детей, в том числе самые выдающиеся, не являются чем-то раз навсегда данным. Люди могут научиться лучше или хуже употреблять свои способности. Наиболее крупные интеллектуальные достижения совершаются людьми, которые сумели при помощи большой работы правильно направить свой ум [5]. У одаренных детей достаточно высокая потребность к творческой

и научно-исследовательской деятельности, которая позволяет обучающимся проявить свои возможности, помогает им самореализоваться и самоутвердиться. Поэтому **цель нашей работы** – выявление условий, способствующих проявлению одаренности в различных видах деятельности через оптимальное сочетание основного, дополнительного и индивидуального образования (разработка индивидуальной образовательной траектории).

Материалы и методы исследования

В эксперименте приняли участие обучающиеся 5–8 классов, всего 56 чел., БОУ г. Омска «Гимназия № 147».

Обучающимся были представлены психодиагностические методики, направленные на выявление и сопровождение одаренного подростка: «Определение уровня умственного развития школьников», Э.Ф. Замбиявичене; стандартные прогрессивные матрицы Дж. Равенна; «Теоретическое мышление», А.З. Зак; методика Б. Лонга «Особенности творческого воображения»; изучение мотивации обучения у старшеклассников, Лукьянова М.И.; «Шкала тревожности», разработанная по принципу «Шкалы социально-ситуативной тревоги» Кондаша; «Самочувствие, активность, настроение» (САН).

Диагностируемые характеристики: направленность личности (на себя, взаимодействие, задачу); самооценка; коммуникативные и организаторские склонности; лидерские качества; опыт организаторской, творческой, интеллектуальной деятельности.

Мы выделяем в гимназии **три группы** одарённых подростков:

– высокий общий уровень развития интеллектуальных способностей, явно превышающий средний уровень; творческий подход и настойчивость в достижении цели. У этих детей сильно развито чувство справедливости и очень широкие личные системы ценностей;

– наблюдаются признаки специальной умственной одаренности в определенной области знаний, с предпочтением заниматься каким-то определенным видом деятельности, но с чрезвычайной восприимчивостью к неречевым проявлениям чувств окружающими, часто с асоциальным поведением;

– не достигающие по каким-либо причинам успехов в учении, но обладающие яркой познавательной активностью, оригинальностью психического склада, незаурядными умственными резервами, креативностью, продуктивностью мышления, способностью к лидерству.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты входной/промежуточной диагностики и их обсуждение

(Октябрь 2014 г. – май 2015 г. Всего обследовано 56 подростков)

1. Эмоциональное напряжение «САН»: чрезмерное напряжение – 58%–39%, неуверенность – 34%–31%, нормальное состояние – 8%–30%.

2. Состояние тревожности: высокая – 37%–27%, умеренная – 31%–28%, низкая – 32%–45%.

3. Мотивация, уровень: познавательная – выше среднего (в.ср.) у 21%–34%, средний (ср.) у 66%–57%, ниже среднего (н.ср.) у 13%–9%; коммуникативная – в. ср. у 63%–65%, ср. у 30%–29%, н.ср. у 7%–6%; эмоциональная – в.ср. – 17%–17%, ср. – 30%–34%, н.ср. – 53%–49%; саморазвитие – в.ср. – 19%–24%, ср. – 45%–47%, н.ср. – 36%–29%;

4. Наглядно-образное – в.ср. у 33%–35%, ср. у 67%–65%.

5. Логические связи – в.ср. у 34%–38%, ср. у 66%–62%.

6. Теоретическое – в.ср. у 33%–39%, ср. у 67%–61%.

7. Воображение – в.ср. у 41%–58%, ср. у 59%–42%.

Из результатов видно, что за время развивающей деятельности улучшилось эмоциональное состояние у 30% и понизился уровень тревожности у 10% подростков; несколько повысился уровень развития мышления у 3%, воображения – у 17% и познавательной мотивации – у 17% подростков; большинство подростков склонны работать индивидуально, достаточно эмоциональны.

Данные результаты не являются окончательными и предполагают перспективы развития межличностного взаимодействия и духовно-нравственных качеств у школьников средствами дополнительного образования.

Одновременно с реализацией стандарта общего образования мы выстраиваем систему поиска и поддержки талантливых детей, а также их сопровождения в течение всего периода обучения в гимназии, создаём и поддерживаем творческую среду, обеспечивая возможность самореализации обучающимися и повышение мотивации к учебной деятельности [1, 2].

В целях создания благоприятной среды для проявления и развития способностей каждого ребенка в гимназии:

а) создана система внеурочной и внеклассной деятельности (олимпиады, конкурсы, интернет-конкурсы для обучающихся, конференции и семинары);

б) практика дополнительного образования;

в) отработаны механизмы учета индивидуальных достижений обучающихся;

г) в учебные планы гимназии включаются программы элективных (спецкурсов) курсов по углубленному изучению предметов и соответственно увеличивается процент вовлечённости детей в творческую и исследовательскую деятельность.

Система дополнительного образования гимназии позволяет развить интересы обучающихся в различных областях. Так, в 2012 г. в гимназии было создано «Туристическое агентство «Путешествие к своему «Я», где занимаются обучающиеся 5–8 классов с повышенными интеллектуальными и творческими способностями. В основе содержания деятельности агентства – человек и его индивидуальная образовательная траектория.

В гимназии есть одарённые дети и педагоги, способные с ними работать, но отсутствует механизм взаимодействия для более успешной и результативной работы.

Основные направления развивающей деятельности с подростками:

1. Создание системы учета одаренных детей через:

– анализ особых успехов и достижений ученика;

– создание банка данных по талантливым и одаренным подросткам;

– диагностику потенциальных возможностей детей с использованием ресурсов психологических служб;

– преемственность между начальным и средним образованием посредством создания программы взаимодействия.

2. Основные блоки содержания деятельности: диагностический, коррекционный и развивающий.

Групповая развивающая работа с подростками направлена на формирование различных сторон «Я» подростка – мотивации научно-исследовательской деятельности, умений и навыков межличностного общения, автономного поведения и самопознания [4]. Методы развивающего обучения сочетают традиционные приемы, хорошо известные учителю, и методы обучения в группе, применяемые реже. Освоение методов обучения в группе позволит учителю сделать уроки более качественными и интересными для подростков. Успех любых учебных материалов зависит от уровня подготовки учителей, которые ими пользуются.

3. Стимулирование обучающихся к занятию интеллектуальностью, развитию и проявлению творческих способностей: сборник методических материалов НПК и Конкурса (совместно с ОмГМУ, ОмГУ, СибГУФК); функционирование стенда «Ими гордится гимназия»; НПК «Мы выбираем здоровье!», Конкурс социальных проектов (гимназический, муниципальный, областной уровень).

4. Педагогическая поддержка одаренных детей: создание целевой творческой группы педагогов; повышение профессионального мастерства через систему тематических семинаров гимназии, обобщение опыта педагогов; создание индивидуальных программ по развитию творческого потенциала талантливого ученика; стимулирование педагогической поддержки одаренных детей.

В работу с одаренными учащимися, в первую очередь, включаются учителя, которые:

- развивают способности обучающихся в виде помощи и поддержки;
- могут решать возникающие проблемы и нести ответственность за принимаемые решения;
- склонны к интеллектуальному самосовершенствованию.

В качестве основных элементов системы работы с одаренными детьми мы выделяем:

1. Дифференцированность и индивидуализацию обучения.
2. Важной концептуальной особенностью воспитательно-образовательного процесса гимназии является перенос акцентов с обучения на воспитание, признание за воспитанием ведущей роли в формировании собственной личности и «автономного поведения как способа успешной самореализации».
3. Развитие одаренного ребёнка следует рассматривать как развитие его внутреннего деятельностного потенциала, способности быть автором, творцом, активным созидателем своей жизни, уметь ставить цель, искать способы её достижения, быть способным к свободному выбору и ответственности за него, максимально использовать свои способности [3].

4. Инструментами развития способностей выступают: образовательная технология социального проектирования, система дополнительного образования для творческих, спортивных способностей.

5. Работа с родителями одаренных детей.

В гимназии сложилась система мероприятий, направленных на сотрудничество с родителями. Родители вовлекаются в жизнедеятельность гимназии через познавательные, творческие и спортивные мероприятия. В нашей гимназии приоритетными формами работы стали дифференциация, личностно ориентированный подход по отношению к семье, родителям:

1. Система информирования родителей (информационные печатные сборники «Превентивное образование в образовательном учреждении», сайт гимназии, сайты отдельных учителей в сети Интернет) и пр.

2. Родительские собрания, проводимые в индивидуальной форме (индивидуальная беседа каждого родителя с членами администрации, классными руководителями, учителями-предметниками, психологом).

3. Круглые столы, общешкольные мероприятия с привлечением родителей в качестве участников.

4. Психологическое и педагогическое сопровождение родителей одаренного ребенка.

5. Привлечение родителей одаренных подростков к совместной деятельности (родитель – подросток) и поддержка и поощрение родителей – Грамоты, Благодарственные письма.

Таким образом, специальная психологическая диагностика и выявление способностей являются важным и необходимым моментом работы с одаренными детьми. Создание же условий, способствующих проявлению одаренности в различных видах деятельности через оптимальное сочетание основного, дополнительного и индивидуального образования (разработка индивидуальной образовательной траектории) позволяет обучающимся проявить и развить их интеллектуальные и творческие возможности.

Список литературы

1. Березнева Е.Ю. Учебная мотивация современного школьника и процесс ее развития / Е.Ю. Березнева, Т.И. Крысова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Москва «Академия естествознания», 2015. – № 6 (часть 2). – С. 335–338.
2. Березнева Е.Ю. Взаимосвязь мотивации учебной деятельности подростков с видами темперамента, ситуативной тревожностью и межличностными отношениями в семье / Е.Ю. Березнева, Т.И. Крысова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Москва «Академия естествознания», 2015. – № 10 (часть 2). – С. 357–360.
3. Кристофер Э. Тренинг лидерства / Э. Кристофер, Л. Смит. – СПб.: Питер, 2002. – 320 с.
4. Локалова Н.П. «Уроки психологического развития в средней школе» – М., Издательство «Ось-89», 2001. – 128 с.
5. Психология одаренности: от теории к практике / под ред. Д.В. Ушакова. – М.: ПЕР СЭ, 2000. – 80 с.

УДК 612: 378.147:378.4

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

**Бисерова А.Г., Байболатова Л.М., Рослякова Е.М.,
Байжанова Н.С., Шайхынбекова Р.М.**

*Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы,
e-mail: laila_mukat@mail.ru*

Статья посвящена изучению возможностей применения современных педагогических технологий и их влияния на подготовку компетентных специалистов в высшем учебном заведении. Проведен анализ использования в учебном процессе инновационных методов (электронные методические пособия, электронные обучающие программы, викторины), предусматривающих актуализацию творческого потенциала и самостоятельности обучающихся. Инновационные методы обогащают процесс обучения, позволяют сделать обучение более эффективным, привлекая студента к более активной роли в самостоятельном изучении материала, позволяет оптимизировать учебный процесс, раскрывает потенциал студента, повышает мотивацию к обучению и нацеливает студента на конечный результат усвоения знаний в рамках учебной дисциплины.

Ключевые слова: инновационные методы, компьютерные технологии, образовательный процесс

EXPERIENCE AND PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF INNOVATIVE METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**Biserova A.G., Baybolatova L.M., Rosliakova E.M.,
Baizhanova N.S., Shaykhynbekova R.M.**

The Kazakh National Medical University of S.D. Asfendiyarov, Almaty, e-mail: laila_mukat@mail.ru

Article is devoted to studying of opportunities of application of modern pedagogical technologies, and their influence on training of competent experts in a higher educational institution. The analysis of use in educational process of innovative methods (electronic methodical grants, the electronic training programs, quizzes) the providing updating of creative potential and independence of the trained is carried out. Innovative methods enrich training process, allow to make training by more effective, involving the student to more active role in independent studying of material, allows to optimize educational process, opens the student's potential, increases motivation to training and aims the student at the end result of assimilation of knowledge within a subject matter.

Keywords: innovative methods, computer technologies, educational process

Современный этап развития образования характеризуется интенсивным поиском нового в теории и практике [1]. Интеллектуальный потенциал общества играет первостепенную роль в освоении мирового пространства, и одним из ключевых моментов здесь, прежде всего, является совершенствование сферы науки и образования. Компетентно-ориентированная Модель медицинского образования Казахского Национального Медицинского Университета им. С.Д. Асфендиярова способствует оптимизации профессионального становления и личностного роста студента. В реализации этой программы большую роль играет внедрение в учебный процесс инновационных методов обучения. Под инновациями в образовании понимается процесс совершенствования педагогических технологий, совокупности методов, приемов и средств обучения. В настоящее время инновации являются одним из существенных компонентов образовательной деятельности любого учебного заведения. **Инновационные методы обучения** предусматривают введение новшеств в цели, методы, содержание и формы обучения и воспитания, в совмест-

ную деятельность преподавателя и студентов. Инновационные методы позволили изменить и роль преподавателя, который является не только носителем знания, но и наставником, инициирующим творческие поиски студентов.

Цель исследования

Методологический анализ и обоснование научных основ, и использование интерактивных методов обучения студентов в вузах. Основной задачей является подготовка специалистов, способных нестандартно, квалифицированно мыслить, а в дальнейшем самостоятельно работать, учиться и переучиваться. Это сочетание образованности и поведенческой культуры. Поэтому для подготовки студентов к профессиональной деятельности в будущем и используются **инновационные методы обучения**.

Материалы и методы исследования

1. Изучение литературы по теме исследования;
2. Педагогическое наблюдение;
3. Педагогическая беседа;
4. Изучение и обобщение опыта.

Результаты исследования и их обсуждение

Основной целью инновационных технологий образования является подготовка человека к жизни в постоянно меняющемся мире [3]. Сущность такого обучения состоит в ориентации всего учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию. Инновации в образовании, в первую очередь, должны быть направлены на создание личности, настроенной на успех в любой области приложения своих возможностей. Инновационные методы – методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании, направленные на развитие творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, электронные методические пособия, электронные обучающие программы, викторины) предусматривающие актуализацию творческого потенциала и самостоятельности обучающихся [4]. Компьютер значительно расширяет возможности предъявления познавательной информации, позволяет усилить мотивацию студента к получению знаний [5]. Применение мультимедиа технологий (цвета, графики, звука, современных средств видеотехники) позволяет моделировать различные ситуации и среды. Игровые компоненты, включенные в мультимедиа программы, активизируют познавательную деятельность обучающихся и усиливают усвоение материала [9, 10].

При условии систематического использования электронных мультимедиа обучающих программ в учебном процессе в сочетании с традиционными методами обучения и педагогическими инновациями значительно повышается эффективность обучения студентов с разным уровнем подготовки [6, 7]. При этом происходит качественное усиление результата образования вследствие одновременного воздействия нескольких технологий.

Результативность обучения в современных условиях связана с переходом к технологиям, которые помогают не только приобрести знания, умения и навыки по предмету, но и сформировать компетенции (операциональная, когнитивная, коммуникативная и самообразование), необходимые для адаптации в современном обществе. При изучении любой учебной дисциплины есть особенно важные темы, без знания которых невозможно усвоение более сложного материала в процессе учебы или которые будут необходимы в работе по специальности. Модуль «нормальная физиология» широко внедряет интерактивные методы в учебный

процесс [6, 7]. В зависимости от темы занятия нужно применять различные интерактивные методы обучения. Нами разработано электронное учебное пособие «Физиология кроветворной системы», оно представляет собой программно-методический комплекс, содержащий сведения по конкретному учебному модулю, позволяющий студенту самостоятельно освоить материал данного модуля. Электронное учебное пособие включает в себя теоретический материал данного раздела, актуальность темы, цель занятий, что студент должен знать, уметь, вопросы для самоподготовки, информационно-дидактический блок с аннотациями и методиками проведения практических работ. Контроль исходного конечного знания студентов проводится с использованием тестов и ситуационных задач. В электронное учебное пособие включены видеofilмы, в которых показаны методики выполнения практических работ по определению групп крови в системе АВО, и резус-фактор с помощью цоликлонов, форменных элементов крови и их функции. Электронное учебное пособие способствует самостоятельному обучению студента, совершенствованию процесса преподавания, выработке определенных умений и навыков. При использовании электронного методического пособия учебного процесса наглядно проявляется ведущая тенденция развития образования студента, заключающаяся в том, что усвоение программного материала, из цели обучения становится средством такого эмоционального, социального и интеллектуального развития студента, которое обеспечивает переход от обучения к самообразованию [2].

Эффективными формами учебной работы по внедрению в образовательный процесс инновационных методов и формированию ключевых профессиональных компетенций будущих врачей является применение различных активных форм и методов обучения [8]. Переход от информационно-объяснительного обучения к инновационно-действенному связан с применением в учебном процессе новых компьютерных и различных информационных технологий. Преподавателями модуля «нормальная физиология» разработана электронная обучающая программа «Рефлексы спинного мозга» с обратной связью для студентов 3 курса факультета «Общая медицина» обучающихся по модульной системе дисциплине «Физиология-2». Данная электронная обучающая программа использовалась впервые по модулю физиологии «Нервная система» на практическом занятии по теме «Физиология спинного мозга и ствольных структур головного мозга. Методы исследо-

вания спинного мозга. Методы исследования функций коры большого мозга». Электронная обучающая программа состоит из трех блоков: квантованного текста, включающего основные положения рефлекторной теории, викторины, в которой предлагается рассмотреть фрагменты рефлекторных дуг и затем собрать различные виды рефлекторных дуг, ситуационных задач по теме.

Целью программы является освоение студентами основных положений рефлекторной теории, диагностического значения проприорецептивных спинномозговых рефлексов.

Электронная обучающая программа «Рефлексы спинного мозга» с обратной связью обогащает процесс обучения, позволяет сделать обучение более эффективным, вовлекая студента к более активной роли в самостоятельном изучении материала, позволяет оптимизировать учебный процесс, раскрывает потенциал студента, повышает мотивацию к обучению и нацеливает студента на конечный результат усвоения знаний в рамках учебной дисциплины.

Таким образом, подводя итоги, можно отметить, что в основе инновационных методов обучения студентов лежат активные методы, которые помогают формировать творчески инновационный подход к пониманию профессиональной деятельности, развивать самостоятельность мышления, умение принимать оптимальные решения. При использовании вышеперечисленных методов обучения у студентов формируются следующие компетенции:

1. Операциональная – студент самостоятельно работает с информацией, интерактивные свойства компьютера способствуют повышению мотивации и активности обучающегося.

2. Когнитивная – формирование знаний, умение организовывать взаимосвязь своих знаний и упорядочивать их. Студент приобретает навыки рефлексии и самоанализа выполненных действий.

3. Коммуникативная – формирование навыков общения.

4. Самообразование (самосовершенствование и развитие) – самостоятельная работа студента способствует тому, что студент учится анализировать не только изучаемый материал, но и свою деятельность по работе с материалом [7, 8].

Использование инновационных методов в профессионально ориентированном обучении является необходимым условием для подготовки высококвалифицированных специалистов, пробуждает у студентов интерес к учебно-познавательной деятельности.

Список литературы

1. Базилевич С.В., Брылова Т.Б., Глухих В.Р., Левкин Г.Г. Использование инновационных и интерактивных методов обучения при проведении лекционных и семинарских занятий // Наука Красногорья. – 2012. – № 4. – С. 103–113.
2. Байжанова Н.С., Рослякова Е.М., Хасенова К. Активизация познавательной деятельности студентов при изучении дисциплины «физиология-2» // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4, часть 2.
3. Джуринский А.Н. Развитие образования в современном мире: Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2008.
4. Осмоловская И.М. Инновации и педагогическая практика // Народное образование. – 2010. – № 6. – С. 182–188.
5. Симоненко Н.Н. Управление образовательными услугами с применением инновационных методов обучения // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2012. – № 2. – С. 201–206.
6. По материалам Специализированного образовательного портала Инновации в образовании [Электронный ресурс] // <http://sinncom.ru>.
7. Рослякова Е.М., Бисерова А.Г., Байжанова Н.С. Интеграция в модульном преподавании // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3, часть 3.
8. Рослякова Е.М., Бисерова А.Г., Шайхынбекова Р.М. Повышение качества подготовки врача через формирование модели специалиста // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 4, часть 2.
9. Скрипко Л.Е. Внедрение инновационных методов обучения: перспективные возможности или непреодолимые проблемы? // Менеджмент качества. – 2012. – № 1. – С. 76–84.
10. Симоненко Н.Н. Управление образовательными услугами с применением инновационных методов обучения // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2012. – № 2. – С. 201–206.

УДК 378.14.015.62

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Габдрахманова К.Ф., Хакимова А.И.

*ФГБОУ ВПО «Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета
в г. Октябрьском», Октябрьский, e-mail: info@of.ugntu.ru*

Общемировые тенденции в образовании, выраженные в интеграции национальных систем образования, в подготовке бакалавров, предполагает и изменения в подходах обучения и пересмотра форм организации учебной, научно-исследовательской деятельности. В статье представлена технология управления научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов технического вуза. Предлагаются разработанные авторами индикаторы измерения сформированности научно-исследовательской компетенции, которые способствуют измерению уровня сформированности научно-исследовательских компетенций студентов младших курсов технического вуза. В статье представлены группы научно-исследовательских компетенций и представлен опыт создания диагностического материала и инструментов измерения научно-исследовательских компетенций.

Ключевые слова: научно-исследовательская компетенция, индикаторы, формирование, проектная документация, проектная деятельность, экспериментально-исследовательская деятельность

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT JUNIOR STUDENTS' RESEARCH COMPETENCY IN A TECHNICAL UNIVERSITY

Gabdrakhmanova K.F., Khakimova A.I.

*Branch of FGBOU VPO Ufa State petroleum Technological University in Oktyabrsky, Oktyabrsky,
e-mail: info@of.ugntu.ru*

Global trends in education namely the integration of national education systems and preparation of bachelors presupposes the changes in the educational approaches and reconsideration of forms of organization learning and research activities. The article presents the technique for managing research activity of junior students in a technical university. The authors offer the devised indicators for measuring the level of developed research competency of junior students in a technical university. The paper presents the groups of research competencies and the experience of devising the diagnostic material for measuring research competencies.

Keywords: research competency, indicators, development, project documentation, project activities, experimental and research activity

Общемировые тенденции в образовании, выраженные в интеграции национальных систем образования, в подготовке бакалавров, предполагают и изменения в подходах обучения и пересмотра форм организации учебной, научно-исследовательской деятельности студентов, в частности бакалавров. Введение новой парадигмы в образовании способствует вытеснению традиционных когнитивных ориентаций образования. Также введение компетентного подхода предполагает внедрение нового содержания образования, его методов и технологий.

Вопросами подготовки студентов к научно-творческой деятельности в высшем образовании, в частности, в направлении научно-технического образования, уделяется значительное внимание в работах М.Г. Гарунова, А.К. Марковой, А.Я. Савельева, А.А. Слободянюка, Ю.А. Зинчено и др.

Организация и постановка исследовательской работы среди учащейся молодежи нашла отражение в работах Ю.Н. Кулюткина, Б.Ф. Сорокина. Особое внимание уделяет в своей работе Ю.Н. Кулюткин [7] на мотивацию престижа, он считает, что в этом

случае студент получает удовлетворение, выделяясь из среды окружающих его людей, в таком учении не участвующих. Цель учебного исследования, по мнению Журавской В.М. [4], не только конечный результат (знание), но и сам процесс, в ходе которого развиваются исследовательские способности учащихся за счет приобретения ими новых знаний, умений и навыков, тренировки уже развитых, расширения кругозора, изменения своей мотивации и положения в молодежном сообществе.

Несмотря на многочисленные исследования в этой области, до сих пор не в полной мере исследованы возможности разных подходов, позволяющих преподавателям управлять научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов.

Целью исследования является формирование научно-исследовательской компетенции студентов младших курсов.

Основная идея исследования состоит в вовлечении студентов младших курсов в научно-исследовательскую деятельность и разработке системы непрерывной инновационной подготовки будущего специалиста в рамках научно-исследовательской

деятельности, способного видеть, формулировать и решать актуальные научные проблемы профессиональной деятельности, находить принципиально новые творческие решения и внедрять их в практической деятельности.

Согласно федеральным образовательным стандартам профессионального образования, бакалавр по направлению подготовки 131000 Нефтегазовое дело готовится к следующим видам деятельности:

– экспериментально-исследовательская деятельность (ЭИД);

– проектная деятельность (ПД);

которые подразумевают, такие виды деятельности, как: анализировать информацию по технологическим процессам и технологическим устройствам; проводить статистическую обработку результатов; уметь составлять проектную документацию и т.д.

Исходя из требований ФГОС-3 и современности, можно сделать вывод, что НИРС студентов является одним из главных компонентов в формировании научно-исследовательской компетенции.

Под научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов (НИРС) будем понимать совокупность мероприятий, направленных на усвоение методов и приемов научно-исследовательской работы. По нашему мнению, научно-исследовательская деятельность является средством формирования исследовательской компетенции студентов[3].

Индикаторами сформированности исследовательской компетентности предлагаем выделить семь основных элементов, выделяющихся в следующих способностях:

- выделение цели деятельности;
- определение предмета, средств деятельности, реализация намеченных действий;
- рефлексия, анализ результатов деятельности (соотнесение достигнутых результатов с поставленной целью);
- умение самостоятельно осваивать новые знания;
- умение переносить полученные знания в новые условия;
- умение планировать свои действия с применением полученных знаний, умение разработки, реализации предметного или межпредметного учебного проекта;
- владение информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), поиском, построением информации, умением безопасного использования средств ИКТ и сети Интернет.

В нашем понимании, НИРС у студентов младших курсов носит преобразовательный характер исследовательской компетентно-

сти, и важнейшим результатом исследовательской деятельности является умение соотнести полученные знания в предметных областях с будущей профессией и получение навыков исследовательской работы. Исходя из этого, была выстроена система работ по формированию исследовательских компетенций у студентов младших курсов.

Остановимся на некоторых примерах вовлечения студентов младших курсов в исследовательскую деятельность.

На первом этапе работы (это сентябрь месяц) выявляем склонности студентов, кто какой исследовательской работой занимался в школе и есть ли мотивация к учению. Знакомим студентов с балльно-рейтинговой системой оценки деятельности студентов, где выделены такие виды, как :

- подготовка исследовательского проекта;
- участие на конференциях в университете;
- участие в других конференциях;
- подготовка статьи в зарубежные журналы;
- участие в студенческих конкурсах и грантах.

Начинается работа по вовлечению студентов в проектную деятельность, преподавателем озвучиваются темы возможных исследовательских работ. На начальном этапе они представляют собой обзор литературы по выбранной теме. После выбора тем и индивидуальной работы студента с преподавателем идет публичная защита тем исследований на потоке, где студенты представляют цели и задачи будущих своих проектных работ и озвучивают план своей работы. Многие работы представляют собой опережающий характер, например, раздел «Ряды», изучается в 34 недели, а студенты заинтересовались темой: «Ряды Фурье в нефтегазовом деле», и им пришлось самостоятельно изучить тему. Тематику проектных работ мы связываем с будущей их профессией, что помогает определить место изучаемой дисциплины «математика» в решении задач в нефтегазовом деле, что способствует в мотивации в изучении дисциплины.

По итогам выбранных тем составляется индивидуальный план для каждого студента, где предусматривается помощь студенту в подборе литературы, составлении анализа, умении выделять главные мысли. Далее идет работа по обучению написания статьи, исследовательской работы. С каждым студентом проходят еженедельные встречи по его индивидуальному плану. Организация исследовательской работы осуществляется за счет часов СРС. Рассматриваем со студентами географию студенческих конкурсов и определяем возможность участия

в них. По нашему опыту, можно сделать вывод, что участие в различных конкурсах способствует мотивации к образовательной деятельности, является ведущим фактором в овладении современными методами поиска, обработки и использования информации, освоении метод научно-исследовательской деятельности, отстаивании и защите своего мнения.

По-нашему мнению, это новая форма получения знаний, основой которого является самостоятельный поиск информации, ее анализ, интерпретация с целью получения новых знаний – это и есть начало исследовательской деятельности, которая создает определенные компетенции.

Итогом научно-исследовательской работы является студенческая конференция, которая проходит в торжественной обстановке, с участием преподавателей, заведующих кафедрами, замдиректоров по учебной работе и по науке. Важным моментом в организации исследовательской работы со студентами является подготовка исследовательских работ для участия во Всесоюзных конкурсах, важно научить студента правильно презентовать свои исследования, уметь включиться в диалог с оппонентами. Умению презентирования своей работы студенты обучаются на специальным образом организованных занятиях по умению задавать вопросы, отвечать на заданные вопросы. Опыт показывает, что для студентов сложно вступить в диалог с профессорами-преподавателями по отстаиванию своей точки зрения, поэтому этому важному умению посвящается достаточно много занятий:

- на первом этапе студент должен досконально провести анализ своей работы вместе с ведущим преподавателем;

- следующий этап – это диалог со студентами-сокурсниками, который проходит в виде защиты своей работы;

- далее представляют свое выступление старшекурсники.

Отдельный этап работы – это обучение академическому письму, в первую очередь – искусству написания научной статьи по своей исследовательской работе, это обучение проводится в тандеме с преподавателем иностранного языка.

Такая методика работы со студентами младших курсов позволяет получить навыки исследовательской работы, учить умению презентировать свою работу и подготовиться к более серьезным исследовательским работам в старших курсах.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования могут быть основой формирования исследовательских компетенций студентов технических вузов, на основе создания и реализации системы подготовки студентов в рамках осуществления научно-исследовательской работы. Научно-исследовательская работа студентов младших курсов имеет продолжение, как вовлечение их в НИРС, также результаты исследований становятся частью дипломного проекта.

Включение студентов в научно-исследовательскую деятельность повлекло за собой увеличение творческого потенциала студентов, которое отражено на рисунке.



Динамика результатов участия студентов в конференциях, конкурсах

Выводы

Таким образом, широкое использование методов проекта в учебном процессе, также вовлечение студентов в научно-исследовательскую деятельность является фактором формирования исследовательской компетенции студентов младших курсов, подготавливает их к исследовательской работе на старших курсах и является главным фактором формирования исследовательской компетенции выпускника вуза.

Список литературы

1. Букин В.П. Инновационное образование как фактор социализации студенческой молодёжи // Социология образования. – 2010. – № 4. – С. 51–62.
2. Гарунов М. Развитие творческой самостоятельности специалиста // Высшее образование в России. – 1998. – № 4. – С. 83–86.
3. Габдрахманова К.Ф., Васельцова Н.А., Дзидзоева С.М. и др. Психология и педагогика: Методика и вопросы практического применения / Габдрахманова К.Ф., Васельцова Н.А., Дзидзоева С.М. и др. – Одесса: «Куприенк С.В.», 2014. – С. 58–78.
4. Жураковская В.М. Инновационные проекты как технологический подход к обучению // Вестник университета Российской академии образования. – 2007. – № 4. – С. 22–26.
5. Заиченко Ю.А. Научное студенческое общество как средство формирования исследовательских умений будущего учителя: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Карачаевск, 2009. – 23 с.
6. Кагосян А.С. Современные направления и тенденции развития идей личностно развивающего обучения // Вестник университета РАО. – 2009. – № 4. – С. 147–150.
7. Кулоткин Ю.Н. Личностные факторы развития познавательной активности учащихся в процессе обучения // Вопросы психологии. – 1984. – № 5. – С. 41–44.
8. Савельев А.Я. Высшее образование: Состояние и проблемы развития. – М.: НИИ ВО, 2001. – 120 с.
9. Слободянюк А.А. и др. Высшее техническое образование (педагогический, дидактический и социально-психологический аспекты). – Севастополь: Изд-во СевГТУ, 2001. – 268 с.

УДК 811.161.1: 378

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО

¹Дмитриева Д.Д., ²Рубцова Е.В.

¹ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России»,
Курск, e-mail: darja.dmitrieva2011@yandex.ru;

²ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России»,
Курск, e-mail: rubcova2@mail.ru

В статье рассматривается технология индивидуализации профессиональной подготовки студентов-медиков в процессе изучения РКИ, которая включает в себя систему действий, процедур, нацеленную на профессионально-личностное саморазвитие будущих специалистов-медиков, и предусматривает интеграционное единство индивидуально ориентированных методов, форм и средств обучения. В ходе исследования подчеркивается, что индивидуализация в процессе обучения русскому языку как иностранному предусматривает соотнесённость приёмов обучения с личностными, субъектными и индивидуальными свойствами каждого студента. Личностная индивидуализация должна занимать центральное место в общей системе индивидуализированного обучения, но не должна быть единственной в использовании. В ходе индивидуализированного обучения необходимо применять такие организационные приёмы, как целенаправленная помощь в «критических точках» занятия, целенаправленное использование опор, очередность опроса и варьирование времени на подготовку ответа.

Ключевые слова: технология индивидуализации, русский язык как иностранный, профессиональная подготовка, студенты-медики

REALIZATION OF INDIVIDUALIZATION OF PROFESSIONAL TRAINING TECHNOLOGY OF MEDICAL STUDENTS IN THE TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

¹Dmitrieva D.D., ²Rubtsova E.V.

¹Kursk Stat Medical University, Kursk, e-mail: darja.dmitrieva2011@yandex.ru;

²Kursk Stat Medical University, Kursk, e-mail: rubcova2@mail.ru

The article discusses individualization technology of training medical students in learning Russian as a foreign language, which includes a system of actions, procedures, aimed at professional and personal self-development of future health professionals and provides integration unity individually-oriented methods, forms and means of education. The research emphasizes that individualization in the process of teaching Russian as a foreign language provides for the alignment of learning activities with personal, subjective and individual qualities of each student. Personal individualization should occupy a central place in the general system of individualized learning, but should not be the only one to use. During individualized learning, it is necessary to apply organizational techniques as targeted help in «critical points» of classes, the consistent use of supports, the sequence of the survey and the time variation for preparing the response.

Keywords: the technology of individualization, Russian as a foreign language, vocational training, medical students

В настоящее время в Курском государственном медицинском университете обучаются студенты более чем из 30 стран мира. Следует отметить, что им необходимо овладеть русским языком не только как инструментом социального взаимодействия и общения во время жизни и учёбы в России: изучение русского языка иностранными студентами в медицинском вузе является необходимым условием получения специальности и профессионального общения. И это в первую очередь обосновывается тем, что иностранцы проходят профессиональную практику в российских лечебных заведениях. Во время прохождения практики им необходимо вести диалог с больными и с медицинским персоналом, а также составлять историю болезни на русском языке. Это требует от студентов развития навыков устной и письменной речи.

Традиционный подход к обучению РКИ студентов-медиков не всегда принимает во внимание особенности индивидуализации учебного процесса. Для повышения эффективности профессиональной подготовки студентов-медиков при изучении ими РКИ необходимо использовать специальную технологию индивидуализации профессиональной подготовки. Таким образом, следует применять на практике соответствующий комплекс средств и методов обучения, которые должны быть направлены на развитие не только речевых умений и навыков, но и профессионально-значимых качеств личности будущего медика [1].

Под технологией индивидуализации профессиональной подготовки студентов-медиков в процессе изучения РКИ мы будем понимать систему действий, процедур, нацеленную на профессионально-личностное

саморазвитие будущих специалистов-медиков и предусматривающую интеграционное единство индивидуально ориентированных методов, форм и средств обучения.

Технология индивидуализации профессиональной подготовки студентов-медиков может быть основана на специальной форме учёта индивидуальных особенностей обучающихся, которая позволяет преподавателю оперативно и в полной мере управлять процессом индивидуализированного обучения – на методической характеристике группы. МХГ была разработана на основе концепции индивидуализации, предложенной В.П. Кузовлевым [3]. Здесь по горизонтали помещаются сведения по всем трём подструктурам индивидуальности, а по вертикали необходимо указать фамилии студентов, ранжируя их по успеваемости; страну происхождения каждого обучающегося и ее социокультурные особенности. По горизонтали указываются общие сведения: об успеваемости

Составление методической характеристики группы требует от преподавателя определённых средств, которыми являются тесты и анкеты [4]. МХГ помогает выявить способности, умения и личностные свойства каждого студента. Полученные данные должны быть использованы при определении содержания упражнений и их организации.

Представляется целесообразным отметить, что в процессе преподавания русского языка как иностранного для практического осуществления учёта индивидуальных особенностей студентов перед изучением каждой разговорной темы следует проводить небольшое анкетирование.

Каждый вопрос в анкете должен быть направлен на сбор информации по всем свойствам личности студента в целях личностной индивидуализации процесса обучения РКИ по избранной тематике. Приведём пример подобного анкетирования при изучении темы «Поликлиника».

Личностные свойства (ЛС)

1. Контекст деятельности (ЛС1)
2. Жизненный опыт (ЛС2)
3. Сфера желаний, интересов, склонностей (ЛС3)
4. Эмоционально-чувственная сфера (ЛС4)
5. Статус личности в группе (ЛС5)

студентов по другим дисциплинам, ведущие мотивы в изучении русского языка, уровень интереса, пробелы в усвоении материала, общий показатель развития способностей. Далее сведения об уровне развития всех способностей студентов. Затем следует представить несформированные учебные умения, любимые дисциплины, увлечения, интересы, профессиональную специализацию. Ниже помещаются сведения о совместном контексте внеучебной деятельности студентов группы, об их эмоционально-чувственной сфере, мировоззрении; а также сведения, необходимые для учёта статуса личности студента. Наконец, на основе анализа сведений о трёх подструктурах индивидуальности студента указываются стратегия и тактика индивидуализации.

Вопросы для обсуждения проблемы

1. Назовите причины, по которым люди посещают поликлинику.
2. Назовите основные особенности осмотра больных в ваших странах.
 1. Когда и почему вы пошли первый раз в поликлинику в России?
 2. Опишите ваше первое посещение поликлиники в России.
- Каким специалистом вы хотели бы стать и почему?
 1. Какие эмоции вы испытываете, когда приходите в поликлинику в России и в своей стране, почему?
 2. Какие чувства вы испытываете, когда видите больных людей?
1. С кем из студентов вашей группы вы хотели бы вместе работать?
2. Если вы заболите, кто из студентов вашей группы сможет отвести вас к врачу?

Таким образом, учёт вышеприведённых данных должен быть положен в основу коммуникации с учащимися по теме «Поликлиника».

Попытаемся проиллюстрировать подготовку учебного материала и выбор специальных технологий и организационных приёмов в соответствии с индивидуализированным обучением.

Итак, при изучении студентами новой лексики, необходимо её отрабатывать в ситуациях, которые затрагивают их личностные свойства: контекст деятельности; жизненный опыт; сферу желаний, интересов, склонностей; эмоционально-чувственную сферу, статус личности в группе.

Например, при изучении следующих слов: *участковая поликлиника, состоя-*

ние, специалист, медицинская карточка, история болезни и т.д. – преподаватель может задать следующие вопросы: «Когда вы последний раз посещали участковую поликлинику?», «Какое у вас тогда было состояние?», «Каким специалистом вы хотите стать?», «Вы анализировали когда-нибудь свою медицинскую карточку?», «Должны ли больные знать историю своей болезни?»

Рассмотрим примеры заданий, построенных в соответствии с индивидуализированным подходом к изучению РКИ.

Задание 1. Употребите данные синонимы в своих высказываниях, в которых отражён ваш личный опыт, по следующим проблемам: «Самый лучший врач, которого я встречал», «Был ли я когда-нибудь трудным пациентом?», «Выдаются ли больничные листы в моей родной стране?» и т.д.

Вы можете употребить данное слово только один раз.

больной	врач
правильный	укол
больничный лист	нужно
необходимо	бюллетень
инъекция	верный
доктор	пациент

Задание 2. Составьте историю о себе или ваших близких на тему: «Как я заболел и как я вылечился», «Легко ли заболеть и вылечиться?», «В вашей стране вы получаете медицинскую помощь платно или бесплатно?», «В какие поликлиники ходят больные в вашей стране?»

Используйте данные антонимы.

заболеть	платно
больной	рабочий день
плохое состояние	неудобный
включать	нарушать

Задание 3. Прочитайте названия медицинских специальностей. Скажите, в какой области вы хотите специализироваться сами и какие будут ваши функции.

Памятка для преподавателя

Например, преподаватель задаёт вопрос: «Могли бы вы быть (хирургом, гинекологом, онкологом, фтизиатром и т.д.), почему?», «Хотели бы вы стать (ортопедом, невропатологом, психоневрологом, аллергологом, окулистом и т.д.), почему?»

Студент отвечает: «Я мог бы быть/ не мог бы быть (хирургом, гинекологом, онкологом, фтизиатром и т.д.), потому что...», «Я хочу стать/ не хочу быть (ортопедом, невропатологом, психоневрологом, аллергологом, окулистом и т.д.), потому что...»

Задание 4. Разыграйте ситуацию «Осмотр в поликлинике», используя новую

лексику. Обратите внимание на глаголы, которые используются в процессе сбора анамнеза, принимая во внимание социокультурный аспект. Какие вопросы не может задавать врач в вашей стране?

Задание 5. Ролевая игра. Если бы Вы были на месте врача, каким тоном Вы бы разговаривали: тревожным, успокаивающим, приказным, почему?

Разыграйте следующие ситуации:

- Разговор по телефону между врачом «Скорой помощи» и мамой заболевшего ребёнка.

- Разговор в регистратуре, вы хотите записаться к врачу.

- Пожилой человек на приёме у кардиолога.

- Пациент на приёме у терапевта в Малайзии (Бразилии, Индии, Шри-Ланка, Нигерии, Таиланде)

Памятка преподавателю

«Слабым» студентам даются карточки с фразами или визуальные опоры, характеризующие особенности работы врача в разных странах. Также могут быть предложены тексты об особенностях обслуживания больных в разных странах.

Таким образом, анкета позволяет учитывать в ходе выполнения заданий все свойства личности студентов, прогнозировать их речевые поступки, обеспечивая необходимым лексическим материалом.

Не только содержание обучения, но даже одни и те же методы и приёмы обучения могут по-разному влиять на студентов в зависимости от их индивидуальных особенностей. К примеру, от парной работы нет смысла, если «собеседники» данной пары не питают симпатии друг к другу. Итак, для реализации индивидуального подхода на практике при обучении РКИ применяются различные средства и приёмы обучения, а также индивидуализированный раздаточный материал.

Для ликвидации разрыва между «сильными», «средними» и «слабыми» обучающимися должны сочетаться и использоваться индивидуальная, парная, групповая и коллективная формы работы. Для достижения этой цели следует применять такие организационные приёмы, как целенаправленная помощь в «критических точках» занятия, целенаправленное использование опор, очерёдность опроса, варьирование времени на подготовку ответа. Необходимо также использовать опережающие индивидуализированные задания, упрощённые или усложнённые задания, дополнительный внепрограммный занимательный материал, оказание помощи «слабым» со стороны

«сильных» и более частый опрос студентов со слабыми способностями.

В ходе индивидуализированного обучения студентов-медиков следует использовать опоры различного типа: смысловые, содержательные, вербальные, иллюстративные и схематические. Данные виды опор помогают студентам с низким уровнем функционально-адекватного восприятия грамматических структур быстрее и правильнее осознать их назначение, студентам со слабой способностью к догадке помогают в усвоении слов [5].

Таким образом, индивидуализация в процессе обучения русскому языку как иностранному предусматривает соотнесённость приёмов обучения с личностными, субъектными и индивидуальными свойствами каждого студента. Личностная индивидуализация должна занимать центральное место в общей системе индивидуализированного обучения, но не должна быть единственной в использовании.

Рассмотрев сущность индивидуализации, можно говорить о её значительной роли, эффективности и необходимости использования в обучении русскому языку как иностранному. Использование индивидуализации в системе трёх её составляющих в обучении РКИ особенно важно, ведь при работе с иностранными студентами, речь идёт не только о различии психических функций, лингвистических способностей, личностных качеств и наличии или отсутствии умений, но также о разнице в запасе сведений об окружающей действительности. Этот факт определяется различными материальными и духовными условиями существования соответствующих народов и стран, особенностями их культуры, истории, общественно-экономического строя, по-

литической системы, вероисповедания и т.д. Так как в одной группе могут обучаться студенты из разных стран, необходимо при обучении РКИ знать и учитывать также национальные особенности каждого студента как носителя особенной культуры своей страны.

«Для повышения эффективности профессиональной подготовки студентов-медиков при изучении ими РКИ необходимо использовать технологию индивидуализированного обучения, направленную на индивидуализацию профессиональной подготовки» [2]. Педагогическая технология индивидуализации профессиональной подготовки специалистов-медиков в процессе обучения РКИ направлена на раскрытие индивидуальности личности и развитие профессионального потенциала специалиста-медика и способствует эффективному созданию условий для его профессиональной самореализации; оказывает положительное воздействие на личностную и профессиональную адаптацию будущего специалиста в области медицины.

Список литературы

1. Артюхина А.И. Профессионально-личностное развитие студентов в образовательной среде медицинского вуза. – Волгоград: Изд-во ВГМУ, 2006. – 122с.
2. Дмитриева Д.Д., Рубцова Е.В. Критерии и показатели эффективности профессиональной подготовки студентов-медиков при обучении русскому языку как иностранному // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3; URL: www.science-education.ru/123-19722 (дата обращения: 01.09.2015).
3. Кузовлев В.П. Методическая характеристика класса как средство индивидуализации процесса обучения иноязычному общению // Иностр. яз.в школе. – 1986. – № 1. – С. 31–38.
4. Кузовлев В.П. Структура индивидуальности учащегося как основа индивидуализации обучения речевой деятельности // Иностр.яз.в школе. – 1979. – № 1. – С. 21–27.
5. Пассов Е.И., Кудрявая Н.В. и др. Сорок лет спустя, или 101 методическая идея. – М.: Академия, 2006. – 320 с.

УДК 377.031

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Егорова Г.И., Егоров А.Н.

Филиал «Тобольский индустриальный институт» ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтяной университет», Тобольск, e-mail: egorovagi@list.ru

Показаны базовые параметры процесса интеллектуализации как необходимого компонента профессиональной подготовки, что доказывается источниками целеполагания: социальным, профессиональным заказом на подготовку компетентного бакалавра техники и технологии. Раскрыто методологическое, психолого-педагогическое обоснование, сущностные основы процесса интеллектуализации как принципа дидактики, включающего систему важнейших требований, соблюдение которых обеспечит качественное развитие будущего инженера. Показана значимость содержательного компонента процесса интеллектуализации через насыщение содержания современными научными воззрениями, методологией научного познания, инновациями в области науки и техники, обогащающими систему профессиональных знаний с учетом их системности, динамичности, инновационности. Раскрыт деятельностный компонент процесса интеллектуализации на основе развития механизмов мышления, логических приемов, связанных с постановкой проблемы и ее решения. Показана рациональность использования лично-ориентированных технологий, включающих изучение прогрессивных методов организации труда на производствах, расширение направлений НИРС, УИРС, создание проектов, ориентированных на производственные заказы. Выявлена положительная динамика критериев процесса интеллектуализации, что обеспечивает качество вузовской подготовки в условиях реализации ФГОС нового поколения.

Ключевые слова: интеллект, процесс интеллектуализации, принцип интеллектуализации, бакалавр техники и технологии, профессиональная подготовка

INTELLECTUALIZATION TRAINING BACHELORS OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY IN THE IMPLEMENTATION OF THE GEF

Egorova G.I., Egorov A.N.

Branch of «Tobolsk Industrial Institute» Federal State budget educational institution of higher professional education «Tyumen State Oil and Gas University», Tobolsk, e-mail: egorovagi@list.ru

Shows the basic parameters of the process of intellectualization as a necessary component of professional training, which is proven by the sources of goal-setting: social, professional preparation order of a competent bachelor of technology. Revealed methodological, psychological and pedagogical substantiation, the essential basis of the process of intellectualization – as a principle of didactics, including a system critical requirements to ensure quality development of the future engineer. The importance of a substantial component of the process of intellectualization via the saturation of the content with modern scientific beliefs, the methodology of scientific knowledge, innovation in science and technology, enriching the system of professional knowledge with regard to their consistency, responsiveness and innovativeness. Revealed active component of the process of intellectualization on the basis of development of mechanisms of thinking, logical techniques associated with problem definition and its solution. The rationality of the use of personality – oriented technology, includes the study of advanced methods of labor organization in the factories, the extension directions of research work of students, educational projects oriented to production orders. Revealed positive dynamics of criteria of the process of intellectualization that provides quality University training in the implementation of the FSES of new generation.

Keywords: intelligence, the process of intellectualization, and the intellectualization principle, bachelor of technology, training

Процесс интеллектуализации профессиональной подготовки бакалавров техники и технологии в условиях реализации ФГОС нового поколения актуален по ряду причин. Во-первых, успехи инженерных наук и инновации в области техники и технологии, мировое научное сообщество выводят на передний план развитие NBIC технологий (N-нано; В-био; I-инфо; С-когно) [1]. Во-вторых, новое время требует высокого уровня развития инженерного мышления, который обеспечит освоение инновационных технологий по проблемам сохранения окружающей природной среды. В-третьих, реализация процесса интеллектуализации обеспечит повышение

качества профессиональной подготовки бакалавров в условиях вуза. В-четвертых, Европейская Федерация Национальных Ассоциаций Инженеров (ФЕАНИ) сертифицирует программы инженерной подготовки на основе «потенциала компетентности», включающие системные параметры процесса интеллектуализации, которые связаны с новым пониманием масштабности роли инженера в современном обществе [2].

В традиционном понимании понятие «интеллектуализация» рассматривается как процесс развития интеллекта при обучении. Это так называемые развивающие модели обучения, которые можно рассматривать

как проявление глубинной потребности общественного развития в новом типе интеллектуально развитой личности [3]. Отметим тот факт, что развивающие модели обучения как стратегия профессионального образования несут глубокие изменения через взаимосвязь интеллектуальных, духовно-нравственных, волевых, эмоциональных характеристик личности, что имеет актуальное значение и востребовано в условиях реализации ФГОС.

С позиции психолого-педагогической науки научное обоснование понятия «интеллектуализация» как принципа дидактики, используемого в профессиональной подготовке бакалавров техники и технологии, выражается в следующих параметрах:

- процесс интеллектуализации – решающее условие, закономерный процесс и следствие развития науки, производства, научно-технического прогресса;
- процесс интеллектуализации ориентирован на повышение методологического, теоретического уровня обучающихся, содействует углублению научной, исследовательской подготовки, развитию творческих способностей специалиста [4].

Методологической основой принципа интеллектуализации является системный и деятельностный подходы, ориентирующие на преобразование содержательных, деятельностных, критериальных компонентов профессиональной подготовки. Таким образом, востребованный сегодня процесс интеллектуализации, мы рассматриваем как особый принцип профессиональной подготовки, включающий систему важнейших требований:

- насыщение содержания современными научными воззрениями, стимулирующими интеллектуальное развитие и обогащающими мышление методологией научного познания;
- формирование системы профессиональных знаний с учетом их системности, динамичности, инновационности;
- развитие механизмов мышления, логических приемов, связанных с постановкой цели и выработкой концепции ее достижения, со способностью к оценочным действиям [5].

Соблюдение указанных требований обеспечит эффективное и качественное развитие будущего инженера. Отметим, что выпускник технического вуза (бакалавр, магистр), выходя в реальную практику, попадает в ситуацию неопределенности, поэтому принцип интеллектуализации требует преобразования как содержания, средств, методов, так и деятельностного компонента профессиональной подготовки.

Интеллектуализация содержания предусматривает включение развивающих направлений, обеспечивающих единство стиля мышления с моделирующим познанием. Интеллектуализация средств обучения ориентирована на расширение методов познания.

Остановимся более подробно на аспектах интеллектуализации содержания профессиональной подготовки.

В содержании дисциплин естественно-научного, гуманитарного циклов должно выделяться не только усвоение определенной информации; не только заучивание математических, химических, физических теорий, законов, правил, а, прежде всего, должны быть выделены элементы методологического познания, раскрывающие целостный окружающий мир с его закономерностями, проблемами, взаимосвязями и перспективами развития. При этом знания как таковые не исчезают, они перестают быть самоцелью обучения. Методологическая основа направлена на получение особых знаний и умений, знаний и умений о способах переноса учебной информации и профессиональных умений. Это так называемое интеллектуальное знание, знание, синтезированное самим студентом, которое существует наряду с готовым знанием.

Интеллектуальное знание – составляет главный компонент мировоззрения, которое предполагает движение от непосредственного, чувственного отражения действительности к абстрактному, понятийному мышлению. В курсах дисциплин рационально использовались философские, мировоззренческие, логические знания, в том или ином объеме, которые способствуют выработке методов познания, формируют взгляд человека на мир, их использование в обучении необходимо для познания действительности и ориентации в окружающей жизни. Отметим тот факт, что приоритетные содержательные направления: философско-культурологическое, социально-экономическое, когнитивное, инновационно-технологическое – обеспечивают основу интеллектуально-инновационной деятельности студента (ИИД). Отбор содержания позволяет построить ряд законченных логических структур знаний – модулей (предметных и межпредметных), адекватных интеллектуально-образовательному пространству, ориентированных на саморазвивающуюся стратегию знаний на основе сочетания полей «профессионального» и «интеллектуального» знания.

Отметим тот факт, что процесс интеллектуализации профессиональной подготовки является целенаправленным, си-

стемным, поэтапным. На адаптивном этапе проходит осмысление концептуальных основ, теоретико-методологических обоснований, координация всех компонентов системы. На базовом этапе осуществляется разработка, создание научно-методического, технологического инструментария, текущая диагностика, корректировка содержания учебных программ, спецкурсов и их интеграция с другими учебными дисциплинами. На прогностическом этапе осуществляется исследовательское, производственное проектирование, решение профессиональных задач.

Важным условием реализации процесса интеллектуализации является создание единого интеллектуально-образовательного пространства (ИОП), под которым понимается педагогическая реальность, основанная на преобразовании взаимоотношений в системе «технический вуз – промышленное предприятие – социум»; оно является многомерным, иерархически построенным, включающим в себя ряд подпространств. Реализуемая теоретическая модель включает взаимосвязанные компоненты, является целостной, динамичной, развивающейся, открытой и управляемой (рис. 1).

Содержание процесса интеллектуализации структурируется в системе учебных, профессиональных задач и заданий, решение которых обеспечивает становление

субъектной позиции студентов. Профессиональные задачи создают интеллектуальную нагрузку на все виды учебной, научной деятельности и в том числе актуализируют культуру умственного труда, культуру рефлексивного мышления, обеспечивают переход к метапознавательной деятельности как осознанному использованию собственных приемов построения алгоритмов, способов анализа сложных проблемных ситуаций. Это задачи на построение стратегий совместного и индивидуального решения проблем, на выбор способов решения. При решении задач данного класса бакалавр осознает собственные способы действий и стратегии решения проблемных ситуаций, осваивает новую личностную позицию – ориентирование на новые способы получения знания. Профессиональные ситуации, включают студентов на разработку оптимальных стратегий, связанных с предстоящей профессиональной деятельностью. Одной из важных форм создания такой учебной ситуации выступает деловая игра. Предусматривая освоение студентами таких ведущих ролей будущей профессиональной деятельности, как: «инженер», «практик», «исследователь», «новатор», «консультант», «оппонент», «программист», деловая игра ориентирует на разработку совместного творческого проекта с последующим обоснованием, всесторонним анализом.



Теоретическая модель реализации процесса интеллектуализации в техническом вузе

Для оценки качества процесса интеллектуализации мы выделили 25 параметров, каждый из которых отнесен к одному из 5 блоков. Первый блок включал оценку основных характеристик интеллектуальной деятельности студента на учебном занятии: степень интеллектуальной активности на занятии; умение решать проблемные ситуации; выполнение творческих заданий на учебном занятии; подготовка учебных проектов; рефераты по теме, курсу. Второй блок включал параметры оценки основных характеристик в научно-исследовательской работе: участие в конкурсах, выставках; в олимпиадах различного уровня; количество публикаций; количество докладов на конференциях; участие в хозяйственных разработках. Третий блок проводил оценку эффективности культуры умственного труда: рациональность и эффективность использования времени; степень ответственности, организованности, заинтересованности; умение планировать и выполнять поставленные цели; освоение новых информационных технологий; совершенствование приемов по развитию памяти, внимания, мышления. Четвертый блок оценивал степень саморазвития: способность к рефлексии; моделирование интеллектуальной деятельности; освоение технологий непрерывного саморазвития, самоорганизация образовательной деятельности; предвидение возможных препятствий в собственной деятельности; проведение собственного контроля, мониторинга. Пятый блок связан с оценкой опыта гуманистического, эмоционального отношения: толерантность, гуманность, выработка индивидуального интеллектуального стиля, обогатление общей культуры.

Использование специальной квалитетической процедуры позволяет корректировать список оценочных показателей процесса интеллектуализации, дополняя или сокращая его, вводя другие показатели. Для определения степени проявления каждого из 25 признаков процесса интеллектуализации устанавливаются уровни оценок: 0 – признак не проявляется; 1 – проявляется частично; 2 – проявляется частично под руководством педагога; 3 – проявляется самостоятельно в полной мере; 4 – проявляется на высшем уровне. Интегральная оценка процесса интеллектуализации ($K_{\text{и}}$) выражается в процентном отношении суммарного числа набранных баллов по всем показателям

(ΣK), используемых на конкретном этапе, курсе, максимально возможному их числу (K_{max}):

$$K_{\text{и}} = \frac{\sum K}{K_{\text{max}}} \times 100\%.$$

Например, K_{max} для 25 показателей будет составлять 70–100 баллов (70–100%) – творческий уровень сформированности качественных характеристик процесса, для 50–70 баллов – поисковый уровень, для 20–50 баллов репродуктивный уровень. При таком подходе, оперируя статистическими данными средних показателей за учебный год, за время обучения в вузе, можно говорить не только о качестве развития бакалавра, но и об эффективности сформированности общекультурных, профессиональных компетенций.

Результаты процесса интеллектуализации дополнительно оценивались по методике «Портфолио» и анализировались по вертикали (I–IV курс), горизонтали в пределах курса. Процесс интеллектуализации строился на использовании лично ориентированных технологий, преобразовании взаимоотношений между вузом и предприятием, включающих некий инвариант приоритетных направлений, реализуемых выпускающими кафедрами: изучение прогрессивных методов организации труда на производствах; курсовое, дипломное проектирование интегрированного характера; расширение направлений НИРС, УИРС; организация научно-исследовательских практик; создание научно-технических программ, ориентированных на производственные заказы.

Список литературы

1. Егорова Г.И. Интеллектуализация инженерного образования как стратегически важная задача высшей школы. Историко-методологический анализ // Известия вузов. Нефть и газ. – 2005. – № 3. – С. 101–109.
2. Егорова Г.И. Социокультурный подход в решении проблемы интеллектуализации инженерного образования. Материалы II Международной научно-практической конференции «Социальное взаимодействие в различных сферах жизнедеятельности». – СПб.: Экспресс, 2012. – С. 233–339.
3. Егоров А.Н. Формирование инновационной компетенции как условие социализации будущего инженера // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. – 2015. – № 5. – С. 113–117.
4. Ладенко И.С. Интеллектуализация общества и творчество. – Новосибирск: ИФИП СО РАН, 1991. – 230 с.
5. Левина М.М. Технологии профессионального педагогического образования. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – С. 72.

УДК 378

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ВУЗЕ**Заярная И.А., Куликова В.В.***Филиал ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет» в г. Находке, Находка,
e-mail: nfdvgu@nhk.infosys.ru, nakhodka@branch.dvfu.ru*

В настоящее время широко используются два взаимосвязанных понятия, а именно: «компетентностный подход» и «ключевые компетентности». Несмотря на относительную «молодость» названных понятий, в научном сообществе осуществляются массовые дискуссии по поводу внедрения компетентностного подхода и формирования компетенций учащихся различных учебных заведений, в том числе и вузов. Порождение подобных дискуссий вызвано тем, что не только не устоялся понятийный аппарат, дающий характеристику компетентностного подхода, но и не решен ряд проблем, которые сопровождают внедрение названного подхода в систему высшего образования. Авторы данной статьи, рассматривая некоторые из имеющихся проблем, предлагают видимое решение этих проблем. По мнению авторов, не все проблемы вуз может решить самостоятельно. Некоторые из них вплотную затрагивают систему государственных стандартов, регламентирующих высшее образование в России.

Ключевые слова: компетентностный подход, компетенции учащихся, компетенции преподавателей вуза

PROBLEM OF REALIZATION OF COMPETENCE-BASED APPROACH IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION**Zayarnaya I.A., Kulikova V.V.***Far-Eastern Federal University a branch in Nakhodka, e-mail: nfdvgu@nhk.infosys.ru,
nakhodka@branch.dvfu.ru*

Now two interconnected concepts are widely used, namely: «competence-based approach» and «key competence». Despite relative «youth» of the called concepts, in scientific community mass discussions concerning introduction of competence-based approach and formation of competences of pupils of various educational institutions, including higher education institutions are carried out. Generation of similar discussions is caused by that not only the conceptual framework giving the characteristic of competence-based approach didn't settle but also a number of problems which accompany introduction of the called approach in system of the higher education isn't solved. Authors of this article, considering some of the available problems, propose the visible solution of these problems. According to authors the higher education institution can independently solve not all problems. Some of them closely mention system of the state standards regulating the higher education in Russia.

Keywords: competence-based approach, competences of pupils, competences of teachers of higher education institution

Проводя дискуссии о модернизации высшего профессионального образования многие научные деятели утверждают о необходимости использования компетентностного подхода в процессе обучения студентов. На формирование компетенций учащихся нацеливают и стандарты высшего образования нового поколения. Так, например, в указанных стандартах приведен перечень общекультурных и профессиональных компетенций, среди которых способность работать с информацией, способность осуществлять деловое общение, владение современными технологиями и пр.

При внедрении компетентностного подхода необходимо учитывать интегральную сущность компетенций. Поэтому проведение занятий должно быть с максимальным учетом практики и опыта студентов, базироваться на активных и интерактивных методах усвоения учебного материала. Это достигается моделированием смешанных форм учебных занятий или использованием тренингов [3].

Для того чтобы подобное моделирование было эффективным, необходимо не

только вносить изменение в учебно-методическую литературу, но и обращать внимание на профессиональные коммуникации преподавателей.

Целью данной статьи является рассмотрение проблем реализации компетентностного подхода в высших учебных заведениях.

Материалами для данной статьи послужили исследования отечественных и зарубежных ученых.

При проведении исследования использованы **теоретические методы**, а именно: метод восхождения от абстрактного к конкретному, метод теоретического анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Несмотря на то, что есть утверждение о целесообразности внедрения компетентностного подхода в процесс высшего образования, есть мнение ряда ученых, что подобный шаг сопровождается рядом проблем. В частности, одной из немаловажных проблем является недостаточное количество учебно-методической литературы. В настоящее время стали появлять-

ся учебники и учебные пособия, которые предусматривают формирование компетенций учащихся вузов. Однако подобной учебно-методической литературы мало. Соответственно появляется необходимость пополнения указанной информационной базы. Данная проблема затрагивает еще одну, а именно: компетенции преподавателей. Для того чтобы разработать и издать необходимую учебно-методическую литературу, необходимо сформировать компетенции профессорско-преподавательского состава, на плечи которого возлагается вышеобозначенный труд. В этом случае возникает вопрос: какие именно компетенции должны быть сформированы у сотрудников вуза и какова должна быть методика оценки уровня компетенций преподавателей?

Изучение ряда научных работ показало, что в подавляющем большинстве работ научных исследователей упоминается не о компетенциях, а компетентности преподавателя, либо подменяется понятие компетенций компетентностью преподавателей [2, 6, 7]. При этом подавляющее большинство рекомендаций сводится к аттестации работников сферы образования, в частности, преподавательского состава.

Многие авторы говорят о профессионально-педагогической компетентности. Например, Н.В. Кузьмина выделяет пять видов указанной компетентности:

1) социальную и профессиональную компетентность в области преподаваемой дисциплины;

2) социально-психологическую компетентность в области процессов общения;

3) дифференциально-психологическую компетентность в области мотивов, способностей, направлений учащихся;

4) методическую компетентность в области способов формирования знаний, умений у учащихся;

5) аутопсихологическую компетентность в области достоинства и недостатков собственной деятельности и личности [5].

У некоторых авторов существует мнение, что «компетенции преподавателя», «педагогическая компетентность» и «профессионально-педагогическая компетентность» – это взаимозаменяемые понятия [9].

Авторы данной статьи придерживаются той точки зрения, что подменять понятия компетенции и компетентности, подразумеваемая их взаимозаменяемость, неверно. При этом авторы статьи выражают утверждение, что компетенция и компетентность – это взаимодополняющие понятия.

В.Д. Шадриков [10] в своей работе «Личностные качества педагога, как составляющие профессиональной компетентно-

сти» указывает, что компетенции преподавателя образуются на базе приобретенных знаний, способностей и умений. Иными словами, на основе компетентности. С этим утверждением вполне можно согласиться.

Исследование существующих методов оценки компетенций преподавателей позволяет утверждать, что все они классифицируются как экспертные и направлены не на изучение компетенций, а выявление степени компетентности преподавателей, что еще раз указывает на выявленную выше проблему. Ряд методов предполагает либо анкетирование, либо тестирование, либо интервью. Причем некоторые авторы выделяют только один из названных выше [2, 6], а некоторые авторы предлагают использовать их в совокупности [4].

Однако, для того, чтобы правильно оценить компетенции преподавателей, необходимо утвердить стандарт, в котором продемонстрировать классификацию этих компетенций и их характеристику, как это сделано по отношению в компетенциям учащихся вузов. В настоящий момент подобного стандарта нет. Соответственно это может привести к разночтению результатов оценки в различных вузах и прочим неурядицам, связанным с оценкой компетенций преподавателей высших учебных заведений. Отсюда в числе существующих проблем реализации компетентностного подхода можно признать и вышеописанное обстоятельство.

Указанная путаница понятий и их трактовки вызывает необходимость формирования Государственного Стандарта, который призван был бы определить сами компетенции преподавателей вузов, их число и характеристики. Помимо этого, необходима единая система оценки подобных компетенций, что опять же затрагивает важность государственного регулирования подобного вопроса.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующий вывод: потребность устранения озвученных противоречий делает актуальной проблему, касающуюся подготовки и выдерживания стандарта компетенций преподавателей высшей школы. Поскольку подобный стандарт в данном случае является новым и неразработанным явлением в отечественном образовании, вопросы, связанные с разработкой и применением названного стандарта на практике, во многом остаются неясными. Как правило, разработка стандартов строится на методе проб и ошибок. Эффективность подобного стандарта можно измерить степенью разночтения между идеей и фактическими результатами. Достижение эффективности

и положительных результатов действия подобного стандарта позволит обеспечить целостность представлений о компетенциях преподавателей вузов, что положительно скажется на реализации компетентностного подхода в вузе.

Список литературы

1. Аверьянова С.В. Формирование профессиональной компетенции преподавателей иностранного языка вузов экономического профиля: английский язык: дисс... канд. пед. наук. – Москва, 2007. – 194 с.
2. Адамбаева Л.А. Методика оценки базовых компетентностей педагога [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.uchportal.ru/publ/22-1-0-4349_7 (дата обращения: 17.09.15).
3. Заярная И.А. Роль компетентностного подхода к подготовке профессионалов как фактора повышения конкурентоспособности высшего учебного заведения // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 3–4. – С. 781–784.
4. Критерии и методики оценки показателей развития профессиональных компетентностей педагогов / под ред. Никитина И.Г. – Пермь, 2007. – 76 с.
5. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1990. – 119 с.
6. Митина Л.М. Психологическая диагностика коммуникативных способностей учителя. – Кемерово, 1996.
7. Новая методика оценки профессиональной компетентности педагога. Аттестация учителей. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://informatio.ru/news/education/novaya_metodika_otsenki_professionalnoy_kompetentnosti_pedagoga_attestatsiya_uchiteley/ (дата обращения: 18.09.15).
8. Ольнева А.Б. Вариативный подход к математическому образованию в техническом вузе: дисс ... доктора пед. наук. – Астрахань, 2007. – 362 с.
9. Силкина Н.В., Ваганова Н.О. Профессионально-педагогические компетенции преподавателей специальных дисциплин на примере техникума железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://journal.org/articles/2010/ped48.html> (дата обращения: 17.09.15).
10. Шадриков В.Д. Личностные качества педагога как составляющие профессиональной компетентности // *Вестник Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова. Серия «Психология»*. – 2006. – № 1. – С. 15–21.

УДК 378.14

ПРОФИЛАКТИКА КИБЕРЭКСТРЕМИЗМА В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ

Мовчан И.Н.

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

Настоящая статья посвящена проблеме профилактики киберэкстремизма среди школьников в рамках школьного курса информатики. Киберэкстремизм является одной из наиболее сложных социально-политических проблем современного российского общества, а его предотвращение – одной из приоритетных задач российского государства. Особая роль в профилактике киберэкстремизма среди школьников принадлежит школьному курсу информатики, вопросы этических и правовых норм информационной деятельности относятся к социальной информатике, поэтому изучение данного направления информатики играет положительную роль в профилактике киберэкстремизма среди школьников. В статье представлен анализ наличия раздела «Основы социальной информатики» в федеральном перечне учебников по информатике, рекомендуемых к использованию в средней школе в 2015–2016 учебном году, раскрыты особенности изучения данного раздела в старших классах. Использование предлагаемой методики изучения раздела «Основы социальной информатики» позволит школьникам повысить культуру электронного общения, получить знания по правилам поведения в компьютерных сетях, восполнить пробелы в знаниях этических и правовых аспектов информационной деятельности, почувствовать ответственность за свои поступки в информационном пространстве. Все это будет способствовать профилактике киберэкстремизма в молодежной среде.

Ключевые слова: Интернет, информационные технологии, информационная деятельность, информационная безопасность, социальная информатика, киберэкстремизм, сетевой этикет

PREVENTION KIBEREKSTREMIZMA AMONG YOUNG PEOPLE IN THE SCHOOL COURSE OF COMPUTER SCIENCE

Movchan I.N.

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

This article is devoted to the prevention of kiberekstremizma among schoolchildren as part of a school course of computer science. Kiberekstremizma is one of the most difficult social and political problems of the modern Russian society and its prevention – one of the priorities of the Russian state. A special role in prevention among school children belongs kiberekstremizma school course of computer science, questions of ethical and legal standards of information activities related to social science, so the study of this area of computer science plays a positive role in the prevention kiberekstremizma among schoolchildren. The article presents an analysis of the availability of the section «Basics of Social Informatics» in the federal list of textbooks on computer science are recommended for use in high school in the 2015–2016 school year, disclosed features of studying this section in high school. Using the proposed methodology of studying under «Basics of Social Informatics» will allow students to strengthen the culture of electronic communication, to gain knowledge on the rules of behavior in computer networks, to fill gaps in knowledge ethical and legal aspects of information activity, to feel responsible for their actions in the information space. All this will contribute to the prevention kiberekstremizma among youth.

Keywords: Internet, information technology, information activities, information security, social informatics, kiberekstremizma, netiquette

Информационная сфера, получившая наибольшее развитие в последнее время, является системообразующим фактором жизни современного общества и активно влияет на такие составляющие национальной безопасности РФ, как политическая, экономическая, информационная. Среди явлений, представляющих наибольшую угрозу национальной безопасности страны, особое место занимает молодёжный киберэкстремизм. Под киберэкстремизмом мы понимаем новую форму экстремизма, которая использует для достижения своих целей компьютеры и компьютерные сети, а также информационно-коммуникационные технологии.

Компьютерные сети вкрупне с информационно-коммуникационными технологиями, предоставляют неограниченные возможности для обучения и образования, для общения и развлечений. Наряду с этим

в сети Интернет есть и скрытые угрозы, связанные зачастую с незнанием правил общения и простейших правил безопасной работы в компьютерных сетях. При этом значительную группу пользователей сети Интернет составляют школьники.

Одним из способов профилактики и предотвращения киберэкстремизма в молодежной среде является обучение пользователей компьютерных сетей этическим и правовым нормам информационной деятельности. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» формулирует в качестве принципа государственной политики «воспитание взаимоуважения, гражданственности, патриотизма, ответственности личности, а также защиту и развитие этнокультурных особенностей и традиций народов Российской Федерации в условиях многонационального государства» [10].

Особая роль в этом отводится школьному курсу информатики. При изучении предмета «Информатика» необходимо учитывать национальные, региональные и этнокультурные особенности общеобразовательных учреждений конкретного региона страны.

Вопросы этических и правовых норм информационной деятельности, формирования информационной культуры относятся к социальной информатике, поэтому изучение данного раздела является чрезвычайно важным в профилактике киберэкстремизма среди молодежи. При изучении социальной информатики необходимо обращать особое внимание на формирование установки на позитивную социальную деятельность школьников в информационном обществе, знакомить их с различными видами информационной деятельности, ИТ-специальностями и профессиями.

Исследованию социальных аспектов информатизации образования, формированию информационной культуры школьников посвящены исследования И.В. Роберта, К.К. Колина [4], И.Н. Мовчан [6] и др. Вопросы профилактики и предотвращения киберэкстремизма в молодежной среде рассматривали А.М. Агдавлетова [1], Л.В. Курзаева [5], Г.Н. Чусавитина [5] и др. Использование информационных технологий в профилактике киберэкстремизма среди школьников описано в работах И.Д. Белосовой [2, 3], И.Н. Мовчан [7, 8] и др.

К предметным результатам освоения учебного предмета «Информатика», отражающим национальные, региональные и этнокультурные особенности, можно отнести формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами, при работе в сети Интернет, формирование умений соблюдать нормы информационной этики и права. Этические и правовые нормы информационной деятельности согласно федеральному государственному стандарту среднего общего образования изучаются в разделе «Основы социальной информатики» курса информатики. Рассмотрим наличие данного раздела в федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию в средней школе в 2015–2016 учебном году.

При реализации обязательной части основной образовательной программы по учебному предмету «Информатика» и «Информатика и ИКТ» в 2015/2016 учебном году рекомендуется использовать учебники, включенные в федеральный перечень учебников с 2014/2015 по 2017/2018 учебные годы.

Для обучения в средней школе на базовом уровне в перечне представлены учебники Гейна А.Г. (ОАО Издательство «Просвещение») и Семакина И.Г. (ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»).

Для обучения в средней школе на углубленном уровне представлены учебники следующих авторов: Калинин И.А. (ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»), Поляков К.Ю. (ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»), Семакин И.Г. (ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»), Фиошин М.Е. (ООО «ДРОФА»).

В цикле учебников автора Гейна А.Г. на изучение социальной информатики отведены следующие темы: понятие информационной культуры; информационная грамотность – базовый элемент информационной культуры; социальные эффекты информатизации; методы работы с информацией; методы свертывания информации. В перечисленных темах не представлены вопросы этических и правовых норм информационной деятельности.

В учебнике для 10–11 классов под редакцией Семакина И.Г., Хеннер Е.К. и Шеина Т.Ю. социальной информатике посвящен целый раздел, в котором изучаются темы: «Информационные ресурсы»; «Информационное общество»; «Правовое регулирование в информационной сфере»; «Проблема информационной безопасности». Но только в одной из указанных тем рассматривается правовой аспект информационной деятельности, который больше касается правовой охраны программ, преступлений, связанных с несанкционированным доступом, с использованием, созданием и распространением вредоносных программ и умышленным нарушением правил эксплуатации ЭВМ и их сетей.

В цикле учебников под редакцией Калинина И.А., Самылкиной Н.Н. на изучение социальной информатики отведены следующие темы: роль информации в современном обществе; законодательное регулирование в информационной области; персональная информационная безопасность с законодательной точки зрения; электронная подпись. Приведенные выше темы рассматривают правовой аспект использования компьютерных программ и работы в Интернете.

В цикле учебников под редакцией Полякова К.Ю., Еремина Е.А. вопросам социальной информатики посвящены следующие темы: информация и управление; информационное общество. В данных темах отсутствуют вопросы правового и этического регулирования информационной деятельности.

В цикле учебников под редакцией Семакина И.Г. вопросам социальной информатики посвящен раздел, состоящий из следующих тем: «Информационная деятельность человека в историческом аспекте»; «Информационное общество»; «Информационные ресурсы общества»; «Информационное право и информацион-

ная безопасность». Правовой аспект информационной деятельности рассматривается только в одной теме, которая освящает вопросы правового использования программ и преступления в области информационной безопасности.

В цикле учебников авторов Фиошина М.Е., Рессина А.А., Юнусова С.М. вопросы социальной информатики рассматриваются в следующих темах: «Информационные процессы и технологии»; «Информационное общество и его ресурсы». Данные темы не рассматривают правовой и этический аспект информационной деятельности.

Анализ рекомендованных учебников на 2015–2016 уч. год показал, что вопросы, связанные с правовым и этическим аспектами информационной деятельности, с сетевым этикетом, не рассматриваются.

На изучение раздела «Основы социальной информатики» в зависимости от программы и выбранного учебника в средней школе на базовом уровне отводится от 2 до 4 часов, на углубленном уровне от 6 до 8 часов. На наш взгляд, часов отводимых на изучение раздела «Основы социальной информатики», явно недостаточно, особенно на базовом уровне. Малое количество часов не позволяет в полной мере рассматривать в средней школе этический и правовой аспекты информационной деятельности.

Выход видится в использовании дополнительных часов регионального и школьного компонента и организации внеурочной деятельности школьников по информатике. В новых школьных федеральных государственных образовательных стандартах особое внимание уделяется организации внеурочной деятельности школьников, которая становится неотъемлемой частью образовательного процесса, важной составной частью воспитания и социализации школьников.

Представим методику изучения раздела «Основы социальной информатики» в старших классах средней школы.

Целевой компонент.

Цель изучения раздела: изучить основные аспекты сетевого этикета и сформировать побудительные мотивы соблюдения правовых и этических норм при работе в сети Интернет.

Задачи изучения раздела: формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и сетью Интернет; формирование норм информационной этики и права.

Содержательный компонент.

Содержание раздела «Основы социальной информатики» содержит следующие темы:

1. Понятие информационной культуры.
2. Информационная грамотность – базовый элемент информационной культуры.
3. Социальные эффекты информатизации.
4. Методы работы с информацией.
5. Методы свертывания информации.
6. Знакомство с темой «Сетевой этикет».
7. Общение в сети.
8. Электронная почта.
9. Особенности сетевого общения.
10. Итоговая рефлексия.

На изучение каждой темы раздела отводится 1 час. Теоретическая составляющая раздела «Основы социальной информатики» изучается в лекционной форме. Мы предлагаем использовать материалы учебника Гейна А.Г. и Сенокосова А.И. «Информатика и ИКТ». При проведении лекций необходимо не допустить пассивности школьников и обеспечить активное восприятие и осмысление ими новых знаний. Одним из приемов, которым для этого можно воспользоваться, является создание проблемной ситуации. В данном случае необходима четкая формулировка темы нового материала и выделение основных вопросов изучения.

Тема «Общение в сети» изучается во время выполнения лабораторной работы, в которой предложен ряд ситуаций для анализа. Школьники должны сделать выводы и ответить на поставленные вопросы. Выполнение лабораторной работы формирует практические навыки безопасного и целесообразного поведения в сети Интернет, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Тема «Электронная почта» изучается школьниками самостоятельно, результатом изучения темы является подготовка доклада, во время которой учащиеся работают с дополнительной литературой. Работа школьников с дополнительной литературой имеет большое значение при самостоятельной работе. Перед учителем стоит задача повышения общего уровня развития школьников, их подготовки к дальнейшему самообразованию и практической деятельности. Для решения этих задач учителю информатики нужно не только обеспечить школьникам определенный запас знаний, но и выработать у них умения самостоятельно добывать новые знания [9].

В качестве дополнительной литературы школьники могут использовать научно-популярную литературу, энциклопедии, справочники и словари. В процессе изучения информатики школьники широко используют основную учебную литературу, однако дополнительную литературу по информатике читают немногие, и это чтение не носит системного характера. Изучение дополнительной литературы по информатике способствует

ет не только повышению качества знаний школьников, но и способствует развитию у них устойчивого интереса к информатике.

Изучение темы «Особенности сетевого общения» организуется в виде семинара. Учитель заранее выдает ряд вопросов, учащиеся готовят ответы дома, работают с дополнительной литературой. Семинарские занятия переводят знания школьников из теоретической области в область практическую, а подготовка к семинару подразумевает самостоятельное расширение и углубление ими своих знаний. Учитель при проведении семинара должен построить его так, чтобы каждый присутствующий стал активным участником семинара, имел возможность высказать своё мнение по теме семинара. В ходе проведения семинара учитель оценивает уровень осознанного понимания школьниками материала, умение применить знания на практике, творчество, работу в группе, ответственность за результат индивидуального и коллективного труда, склонность к научно-поисковой работе каждого участника семинара [9].

В конце изучения раздела «Основы социальной информатики» подводятся итоги и проводится контрольная работа, на которой учащиеся ответят на ряд вопросов теста и напишут эссе на одну из предложенных учителем тем. Эссе – прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному вопросу. Мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов и должны быть обязательно подкреплены доказательствами.

Методический компонент.

Методы: объяснительно-иллюстративный, наблюдение, практическая работа, лабораторная работа, работа с книгой, метод проектов, метод дискуссий, тестирования.

Средства: компьютер, Интернет, программа самостоятельной работы, тесты.

Формы: индивидуальная, групповая, коллективная, аудиторная, внеурочная.

По окончании изучения раздела «Основы социальной информатики» учащиеся получают знания норм информационной этики и права, навыки безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и сетью Интернет, умения грамотного оформления электронных писем, почувствуют ответственность за свои поступки в информационном пространстве. Все это, на наш взгляд, будет способствовать противодействию киберэкстремизма в молодежной среде.

Заключение

В рамках данной работы рассмотрены вопросы, связанные с состоянием проблемы изучения социальной информатики учащи-

мися старших классов. Анализ школьных учебников по информатике показал, что вопросы, связанные с правовым и этическим аспектами информационной деятельности, с сетевым этикетом, в них не рассматриваются. На изучение раздела «Основы социальной информатики» в зависимости от программы и выбранного учебника в средней школе на базовом уровне отводится недостаточно часов для изучения правовых и этических аспектов информационной деятельности в условиях информационного общества. Мы предлагаем использовать для изучения данного раздела дополнительные часы регионального и школьного компонентов, а также использовать внеурочную деятельность школьников по информатике.

Разработанная методика изучения раздела «Основы социальной информатики» поможет старшеклассникам овладеть правилами безопасного поведения в компьютерных сетях, восполнит пробелы в знаниях этических и правовых аспектов информационной деятельности, научит нести ответственность за свои поступки в информационном пространстве, что будет способствовать противодействию киберэкстремизма в молодежной среде.

Список литературы

1. Агдавлетова А.М. Меры профилактики киберэкстремизма среди молодежи // Информационные системы и технологии в образовании, науке и бизнесе (ИСИТ-2014). Материалы Всероссийской молодежной научно-практической школы. Кемерово. – 2014. – С. 13–14.
2. Белоусова И.Д. Введение информационных технологий в процесс обучения студентов вуза: монография / И.Д. Белоусова. – Магнитогорск, 2009. – 141 с.
3. Белоусова И.Д. Дидактические условия внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук / Белоусова Ирина Дмитриевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2006. – 186 с.
4. Колин К.К. Социальная информатика: учеб. пособие для вузов. – М.: Академический Проект; Фонд «Мир». – 2003. – 432 с.
5. Курзаева Л.В., Чусавитина Г.Н. Подготовка будущих педагогических кадров к превенции киберэкстремизма среди молодежи: моделирование процесса установления требований к процессу профессиональной подготовки // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–5. – С. 1078–1082.
6. Мовчан И.Н. Педагогический контроль информационной деятельности студента вуза в процессе профессиональной подготовки: дис. ... канд. пед. наук / Мовчан Ирина Николаевна; Магнитогорский ГУ. – Магнитогорск, 2009. – 205 с.
7. Мовчан И.Н. Проблемы подготовки специалистов в области информационной безопасности // Открытое образование. – 2013. – № 5. – С. 78–80.
8. Мовчан И.Н. Структура и содержание информационной деятельности студентов вуза // Информатика и образование. – 2009. – № 6. – С. 112–114.
9. Мовчан И.Н. Учебный проект «Этические аспекты поведения в сети Интернет» как одна из форм противодействия киберэкстремизму в молодежной среде // Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи: сборник статей / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Е.В. Черновой. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова; Магнитогорский Дом печати, 2014. – 204 с. – С. 128–133.
10. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об образовании в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>.