

**ВЕСТНИК
ЧЕРЕПОВЕЦКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Научный журнал основан в декабре 2002 г.

№ 1 (76) • 2017

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Череповец
2017

Выход в свет: № 1 (76) • 2017 • ФЕВРАЛЬ. Выходит шесть раз в год.

Научный журнал «Вестник ЧГУ» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Научный журнал «Вестник ЧГУ» включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) с 2009 г.

Направления: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Группы специальностей: 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
05.14.00 Энергетика
10.01.00 Литературоведение
10.02.00 Языкознание
13.00.00 Педагогические науки

УЧРЕДИТЕЛЬ: ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»

Свидетельство выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). ПИ №ФС77-66463 от 14.07.2016 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Н.И. ШЕСТАКОВ, д-р техн. наук, проф., засл. работник высшей школы РФ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

ЯКОВЛЕВА Е.В., д-р пед. наук, проф. (ЧГУ)

ЧЕРНОВ А.В., д-р филол. наук, проф. (ЧГУ)

РЕДАКТОР: Н.Г. МЕЛЬНИКОВА

КОМПЬЮТЕРНОЕ МАКЕТИРОВАНИЕ: М.Н. АВДЮХОВА

ПЕРЕВОДЧИК: В.В. ЧИСТЯКОВА

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ: Н.А. ТИХОМИРОВА (8202) 51-72-40

 CYBERLENINKA

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА LIBRARY.RU

 Registry of Open Access Repositories (ROAR)

 EBSCO Discovery Service

 BASE

 RePEc

 Google scholar

 OCLC WorldCat

 СОЦИОНЕТ

 ULRICHSWEB GLOBAL SERIALS DIRECTORY

 OpenAIRE

 EBSCO A-to-Z

Адрес издателя, редакции, типографии: 162600 г. Череповец, Луначарского пр., д. 5.

ЦЕНА СВОБОДНАЯ

ISSN 1994-0637

© ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», 2017

**CHEREPOVETS
STATE
UNIVERSITY
BULLETIN**



Scientific journal established in December 2002

№ 1 (76) • 2017

TECHNOLOGY

PHILOLOGY

PEDAGOGY

Date of publication: № 1 (76) • 2017 • FEBRUARY. Comes out six times a year.

"Cherepovets State University Bulletin" is a scientific edition that is included in the list of top peer-reviewed academic journals published in the Russian Federation. It publishes research data of doctorate and higher doctorate dissertations.

Scientific journal "Cherepovets State University Bulletin" has been in the Russian Science Citation Index (RSCI) since 2009.

Journal Sections: TECHNOLOGY, PHILOLOGY, PEDAGOGY

Branches of Studies: 05.13.00 Information Technology, Computer Engineering and Management

05.14.00 Power Engineering
10.01.00 Literature Studies
10.02.00 Linguistics
13.00.00 Pedagogy

FOUNDER: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Cherepovets State University"

Registration certificate PI №FS77-66463 issued July 14, 2016, was granted by the Federal Agency on Press and Mass Communications of the Russian Federation.

EDITOR-IN-CHIEF: N.I. Shestakov, Doctor of Science in Engineering, professor, Honored Figure of Russian Higher Education of the Russian Federation

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF:

YAKOVLEVA E.V., Doctor of Science in Pedagogics, professor (Cherepovets State University)
CHERNOV A.V., Doctor of Science in Philology, professor, deputy chief editor (Cherepovets State University)

MANAGING EDITOR: N.G. MELNIKOVA

COMPUTER DESIGN: M.N. AVDIUKHOVA

TRANSLATOR: V.V. CHISTYAKOVA

EXECUTIVE EDITOR: N.A. TIKHOMIROVA (8202) 51-72-40

 CYBERLENINKA

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

 Registry of Open Access
Repositories (ROAR)

 EBSCO
Discovery Service

 BASE

 RePEc

 Google
scholar

 OCLC
WorldCat

 COIИOИET

 ULRICHSWEB
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

 OpenAIRE

 EBSCO
A-Z

Editorial department address: 5, Lunacharsky pr., Cherepovets, 162600

OPEN PRICE

ISSN 1994-0637

© Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education
"Cherepovets State University", 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Аваев А.А., Осипов Ю.Р.</i> О расчете времени прогрева эластомерного покрытия на ткани	9
<i>Антонов Л.В.</i> Разработка и апробация алгоритмов выделения комплексных показателей состояния здоровья вымени животных на основе анализа данных с сенсоров предприятия молочного животноводства	14
<i>Белоусов В.В., Бондаренко В.И., Недопекин Ф.В., Бодряга В.В., Павлов Я.В., Габеля Д.И.</i> Математическая модель гидродинамических и тепломассобменных процессов в агрегате ковш – печь	20
<i>Бодряга В.В., Недопекин Ф.В., Белоусов В.В., Окунева Т.А.</i> Математическая модель распределения газовых потоков с учетом влияния струи азота при переливах чугуна	28
<i>Кожевников А.В., Илатовский И.С., Соловьева О.И.</i> Применение методов машинного обучения в рамках прогнозирования состояния электромеханических систем прокатного производства	33
<i>Кожевников С.О., Калинин Е.Н.</i> К постановке задачи моделирования движения жидкой среды в перемешивающем аппарате.....	40
<i>Лаврухин А.И., Селяничев О.Л.</i> Геометрическая модель тепловизионного изображения поверхности засыпи шихты доменной печи	48
<i>Лукин С.В., Туманова Н.С., Симицын Н.Н., Антонова Ю.В., Бородкин И.А.</i> Охлаждение и нагрев силового воздуха перед ПГУ-420 на Череповецкой ГРЭС в теплообменниках комплексного воздухоочистительного устройства	56
<i>Нарышкин А.А., Тюрин А.Е.</i> Перспективы применения в России опыта северной Европы в части использования возобновляемых источников энергии	64
<i>Недопекин Ф.В., Белоусов В.В., Бодряга В.В., Бондаренко В.И., Степанов А.Т.</i> Математическая модель определения оптимальной высоты кристаллизатора в установке непрерывной разливки стали	74
<i>Симицын Н.Н., Телин Н.В., Плащенко В.В., Андреев А.С.</i> Разработка математической модели расчета температурного поля при прогреве гранул из биотоплива	80

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Блинова О.А.</i> Семантико-стилистические функции несобственно-прямой речи Э. Хемингуэя: попытка классификации	87
<i>Виноградов А.С.</i> Проблема авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе	94
<i>Герасимова М.Н.</i> Тактики реализации стратегии создания негативного образа действительности в блогосфере	101
<i>Голиков Л.М.</i> Оправдание терроризма как речевое действие	106
<i>Гурленова Л.В., Данилов Б.А.</i> «Мы все отравлены литературой» (заметки о пьесах В. Сорокина «Юбилей» и “Dostoevsky-trip”)	113
<i>Ларькина А.А., Парфеньева А.С.</i> Фразеологический эллипсис во французском языке	118
<i>Максимова Т.О.</i> Блог в интернет-коммуникации: структура, функции, литературный потенциал	124
<i>Павловская И.Ю., Горина О.Г.</i> Корпусно-когнитивные методы изучения лексической стороны речи на иностранном языке	132
<i>Соловьева С.А.</i> Семантико-синтаксические возможности конструкций с возвратными глаголами в прозе Б. Пастернака	139
<i>Якушкина Т.В.</i> Речи 4 июля: Шекспир в формировании американского национального самосознания	144

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Антропова Л.В.</i> Дидактические функции использования контрольно-оценочных средств при подготовке студентов специальности «управление персоналом» к организационно-управленческой деятельности	153
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>Бурова Л.И., Капустина Е.Ю.</i> Особенности социально-педагогической деятельности по формированию гендерных ролей у младших школьников	162
<i>Гусаров С.В., Рау Е.Ю.</i> Возможности применения акустических способов воздействия при устранении речевой судорожности у взрослых заикающихся	169
<i>Егоренкова С.В.</i> Организация методической работы преподавателя инженерного вуза как фактор реализации инновационной составляющей компетентного подхода в высшем образовании	176
<i>Кашинцева О.А., Сарычева И.А.</i> Особенности обучения математике студентов с ограниченными возможностями (из опыта работы)	182
<i>Листвин А.А.</i> Актуализация среднего профессионального образования в современной России	189
<i>Пантыкина Н.И.</i> Использование драматизации как вида арт-технологий в обучении иностранным языкам	195
<i>Сарычева И.А., Грибкова Ю.В.</i> Разработка методики оценки качества знаний по математике для студентов инженерно-технических специальностей	201
<i>Чесноков Н.А., Асеев А.Ю., Брагин И.А.</i> Вектор опасности психолого-педагогического характера	207
 ЮБИЛЕЙ	
Юрию Романовичу Осипову 75 лет!.....	216
Информация для авторов	218

CONTENTS

TECHNOLOGY

<i>Avaev A.A., Osipov Y.R.</i> About warm-up time calculation for elastomeric coating on fabric	9
<i>Antonov L.V.</i> Development and testing of algorithms of complex indicators for animals' udder health identification based on the analysis of data from the sensors at livestock enterprises	14
<i>Bilousov V.V., Bondarenko V.I., Nedopekin F.V., Bodryaga V.V., Pavlov J.V., Gabelaya D.I.</i> A mathematical model of hydrodynamic and heat and mass transfer processes in the ladle furnace unit	20
<i>Bodryaga V.V., Nedopekin F.V., Bilousov V.V., Okuneva T.A.</i> Mathematical model of flow gas distribution considering the influence of nitrogen stream of the pig iron overflow	28
<i>Kojevnikov A.V., Ilatovskiy I.S., Solovyova O.I.</i> Use of machine learning in the forecasting of electromechanical rolling production systems conditions	33
<i>Kozhevnikov S.O., Kalinin E.N.</i> About the task for simulation of liquid motion in the kneading machine	40
<i>Lavrukhin A.I., Selyanichev O.L.</i> The geometrical model thermovision image of raw materials' surface charged into the blast furnace	48
<i>Lukin S.V., Tumanova N.S., Sinityn N.N., Antonova Yu.V., Borodkin I.A.</i> Cooling and heating of impulse air before the SGP-420 in heat exchangers of the complex air cleaning unit on cherepovets TPP	56
<i>Naryshkin A.A., Turin A.E.</i> Prospects of application in Russia of Northern Europe experience in renewable energy sources (RES) use	64
<i>Nedopekin F.V., Bilousov V.V., Bodryaga V.V., Bondarenko V.I., Stepanov A.T.</i> Mathematical model of defining optimal crystallizer height in continuous casting machine	74
<i>Sinityn N.N., Telin N.V., Plashenkov V.V., Andreev A.S.</i> Development of mathematical model calculation of temperature field on heating granules of biofuels	80

PHILOLOGY

<i>Blinova O.A.</i> Style and semantics of free indirect discourse in Hemingway fiction: an attempt of functional classification	87
<i>Vinogradov A.S.</i> Problem of author's individuality in scientific linguistic discourse	94
<i>Gerasimova M.N.</i> Tactics of implementation of strategy of a negative image of reality creation in the blogosphere	101
<i>Golikov L.M.</i> The justification for terrorism as the speech act	106
<i>Gurlenova L.V., Danilov B.A.</i> "We are all poisoned by literature" (notes about the plays of Vladimir Sorokin "The anniversary" and "Dostoevsky-trip")	113
<i>Larkina A.A., Parfeneva A.S.</i> Phraseological ellipsis in french language	118
<i>Maksimova T.O.</i> A blog in the internet communication: structure, function, literary potential	124
<i>Pavlovskaya I.Yu., Gorina O.G.</i> Corpus-based cognitive oriented methods of lexical analysis in foreign language studies	132
<i>Soloveva S.A.</i> The semantic and syntactic properties of structures with reflexive verbs in Pasternak's prose	139
<i>Yakushkina T.V.</i> Fourth of July orations: shakespeare and the development of american identity	144

PEDAGOGY

<i>Antropova L.V.</i> Didactic functions of control and evaluative means use while training students of specialty "personnel management" for organizational and managerial activity	153
<i>Burova L.I., Kapustina E.U.</i> Features of social and pedagogical activities for formation of gender roles at younger school students	162
<i>Gusarov S.V., Rau E.Iu.</i> Application of acoustic methods to speech fluency treatment in adults	169
<i>Egorenkova S.V.</i> Organization of methodical work of engineering universities teacher as a factor in the realization of the innovation component of competence-based approach in higher education	176
<i>Kashintceva O.A., Sarycheva I.A.</i> Characteristics of teaching mathematics to physically challenged students (evidence from teaching experience)	182
<i>Listvin A.A.</i> Updating of secondary professional education in modern Russia	189
<i>Pantykina N.I.</i> The use of dramatization as art-technology in foreign languages teaching	195

<i>Sarycheva I.A., Gribkova J.V.</i> Development of methods for assessment of knowledge level in mathematics for the students of engineering specialties	201
<i>Chesnokov N.A., Aseev A.U., Bragin I.A.</i> Vector of danger of psychological and pedagogical character	207

JUBILEE

Yuriy Romanovich Osipov is 75 years old!	216
For the authors' attention	218

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-1
УДК 662.289:678.063

© **Аваев А.А., Осипов Ю.Р., 2017**

Аваев Александр Алексеевич

Кандидат технических наук, доцент,
Вологодский государственный университет
(Вологда, Россия)
E-mail: iur.osipov2011@yandex.ru

Avaev Alexander Alexeevich

PhD (Technology), Associate professor,
Vologda State University
(Vologda, Russia)
E-mail: iur.osipov2011@yandex.ru

Осипов Юрий Романович

Доктор технических наук, профессор,
Вологодский государственный университет
(Вологда, Россия)
E-mail: iur.osipov2011@yandex.ru

Osipov Yuriy Romanovich

Doctor of technical sciences, professor,
Vologda State University
(Vologda, Russia)
E-mail: iur.osipov2011@yandex.ru

**О РАСЧЕТЕ ВРЕМЕНИ ПРОГРЕВА
ЭЛАСТОМЕРНОГО ПОКРЫТИЯ
НА ТКАНИ**

**ABOUT WARM-UP TIME
CALCULATION FOR ELASTOMERIC
COATING ON FABRIC**

Аннотация. Работа посвящена расчету времени прогрева эластомерного покрытия на ткани. Предлагаемый метод основан на аналитической математической модели внутреннего теплопереноса в эластомерном покрытии. Математическая модель построена на линейном уравнении теплопроводности применительно к симметричным граничным условиям III рода. Результаты расчетов проиллюстрированы графически. Сравнение расчетов с данными опытов свидетельствует о возможности применения математической модели в инженерной практике. Представленный метод может быть использован для совершенствования технологии термической вулканизации.

Abstract. This work is focused on the warm-up time calculation for the elastomeric coating on fabric. Suggested method is based on analytic mathematic model of inside heat transfer in the elastomeric coating. Mathematic model is built on linear equation of heat transfer for symmetric boundary conditions of III type. The calculation results are illustrated by graphs. The comparison of the calculations and the experiment data testify to possibility of analytic model application in engineering practice. The method presented in the paper may be used for the improvement of thermal vulcanization technology.

Ключевые слова. Аналитическая модель, внутренний перенос тепла, эластомерное покрытие на ткани, линейное уравнение теплопроводности, граничные условия, термическая вулканизация.

Keywords. Analytic model, inside heat transfer, elastomeric coating on fabric, linear equation of heat transfer, boundary conditions, thermal vulcanization.

Введение

Процесс термической вулканизации эластомерных покрытий на тканевой основе представляет собой один из самых сложных тепловых процессов, протекающих при изменяющихся во времени тепловых потоках и тепловых эффектах, которые приводят к изменению теплофизических свойств эластомера. Процесс вулканизации, кро-

ме того, зависит от организации и режима теплообмена между объектом и внешней средой.

При вулканизации в индукционный период происходит течение эластомера, а при нагреве покрытия с большим содержанием вулканизирующего агента выделяется теплота вследствие экзотермической реакции вулканизации. В ходе вулканизации необходимо обеспечить такое распределение и изменение температуры во времени, при котором для данного типа эластомера свойства готового продукта оказались бы наилучшими при оптимальной организации всего технологического процесса [4].

Выбор режима вулканизации основан на анализе температурных полей в эластомерном покрытии и на объективной оценке результатов их воздействия на процесс вулканизации. При этом важно правильно спрогнозировать период предварительного нагрева вулканизуемого объекта, предшествующего фазе течения эластомера, в частности: продолжительность этого периода и распределение температуры эластомера на момент его окончания. Возможность подобного прогнозирования может быть обеспечена путем математического моделирования этапа прогрева системы «ткань – эластомер».

Основная часть

Так как в рассматриваемом случае эластомер полностью пропитывает тканевую основу, на которую он наносится, следовательно, система «ткань – эластомер» имеет практически одинаковые теплофизические свойства [1], [2], то в качестве модели такой системы может быть предложена однородная бесконечная пластина, а ее теплообмен с внешней средой осуществляется по закону Ньютона.

В данном случае внутренний перенос тепла в системе «ткань – эластомер» описывается известным линейным уравнением теплопроводности [1]:

$$\frac{\partial t(x, \tau)}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 t(x, \tau)}{\partial x^2}, \quad (0 < x < l) \quad (1)$$

где $t(x, \tau)$ – температура точки пластины толщины l с координатой x в момент времени τ ; a – коэффициент температуропроводности системы «ткань – эластомер», $\text{м}^2/\text{с}$.

При решении уравнения (1) использованы следующие краевые условия

$$t(x, 0) = f(x); \quad (2)$$

$$\lambda \frac{\partial t(0, \tau)}{\partial x} + \alpha [t_c(\tau) - t(0, \tau)] = 0; \quad (3)$$

$$-\lambda \frac{\partial t(l, \tau)}{\partial x} + \alpha [t_c(\tau) - t(l, \tau)] = 0, \quad (4)$$

где λ – коэффициент теплопроводности системы «ткань – эластомер», $\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$; α – коэффициент теплоотдачи от внешней среды с температурой $t_c(\tau)$, в общем случае зависящей от времени τ , к поверхностям $x = 0$ и $x = l$ системы, $\text{Вт}/(\text{м}^{2^\circ}\text{C})$.

Условие (2) является начальным, оно соответствует распределению температуры в системе «ткань – эластомер» в начальный момент времени $\tau = 0$ и является в общем случае функцией координаты x .

Условия (3), (4) относятся к числу граничных условий, они отвечают теплообмену по закону Ньютона на поверхностях $x = 0$, $x = l$ системы (граничные условия III рода).

Решение уравнения (1) при краевых условиях (2)–(4) получено с помощью конечных интегральных преобразований [3] и может быть представлено в следующем виде [2]:

$$t(X, \tau) = t_c(\tau) + 2 \sum_{m=1}^{\infty} \left\{ \frac{p_m(\tau)}{l} - \frac{Bi}{\mu_m} \cdot [1 + (-1)^{m+1}] \cdot t_c(\tau) \right\} \cdot \frac{\mu_m \cdot \cos(\mu_m \cdot X) + Bi \cdot \sin(\mu_m \cdot X)}{\mu_m^2 + 2Bi + Bi^2}, \quad (5)$$

где

$$p_m(\tau) = F_m(\tau) + \left\{ \int_0^l f(x) \cdot \left[\mu_m \cdot \cos\left(\mu_m \cdot \frac{x}{l}\right) + Bi \cdot \sin\left(\mu_m \cdot \frac{x}{l}\right) \right] \cdot dx \right\} \cdot e^{-a \cdot \left(\frac{\mu_m}{l}\right)^2 \cdot \tau};$$

$$F_m(\tau) = \frac{a}{l} \cdot \left[\int_0^l Bi \cdot \mu_m + \frac{1}{2} \cdot (\mu_m^2 + Bi^2) \cdot \sin \mu_m \right] \cdot t_c(\omega) \cdot e^{-a \cdot \left(\frac{\mu_m}{l}\right)^2 \cdot (\tau - \omega)} d\omega;$$

$Bi = \alpha \cdot \lambda / l$ – критерий Био; $X = x/l$ – безразмерная координата точки пластины; ω – переменная интегрирования; $\mu_m > 0$ ($m = 1, 2, \dots$) – корни характеристического уравнения

$$ctg \mu = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\mu}{Bi} - \frac{Bi}{\mu} \right).$$

На рис. 1 представлены результаты расчета нестационарного температурного поля системы «ткань – эластомер», произведенные в соответствии с решением (5). Расчеты проводились применительно к условиям прогрева системы для эластомера марки 2566 (НК+СКБ) в аппарате непрерывного действия с псевдоожиженным слоем инертного зернистого теплоносителя при следующих параметрах [1]: $l = 0,001$ м; $a = 0,71 \cdot 10^{-7}$ м²/с; $\lambda = 0,705$ Вт/(м⁰С); $\alpha = 100$ Вт/(м²С); $t_c(\tau) = 150$ °С; $f(x) = 30$ °С.

Линии с номерами 1, 2, 3, 4 соответствуют следующим значениям текущего времени τ : 1 – 0,1 с; 2 – 40 с; 3 – 80 с; 4 – 120 с. Из рис. 1 следует, что линии нестационарного температурного поля с течением времени становятся короче, превращаясь в итоге (т.е. при выходе на стационарный режим) в отрезок прямой линии, который параллелен оси абсцисс. Длина отрезка прямой при этом равна 1.

На этом принципе строится зависимость длин L линий поля от безразмерного критерия времени Фурье – $Fo = a \cdot \tau / l^2$, т.е. $L = L(Fo)$. Пример такой зависимости представлен на рис. 2.

Из рис. 2 следует, что стационарный режим нагрева системы «ткань – эластомер» наступает при значении критерия Фурье, составляющем примерно 4,0. Конечно же, прогрев рассматриваемой системы следует рассматривать не обязательно до наступления стационарного режима, а, например, до начала периода фазовых превращений, когда при дальнейшем расчете линий нестационарных температурных полей следует учитывать появление источников (стоков) тепла [1], [2].

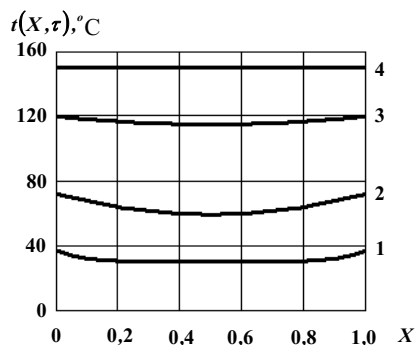


Рис. 1. Пример расчета температурного поля системы «ткань – эластомер» в соответствии с решением (5)

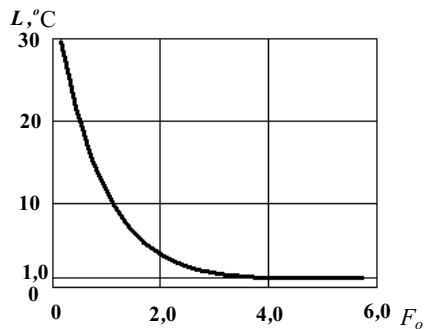


Рис. 2. Пример расчетной зависимости длин линий нестационарного температурного поля от критерия Фурье

Предположим, что нас интересует значение критерия Фурье, соответствующее достижению максимального (среднего интегрального или минимального) значения температуры, составляющего, например, $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это также может быть получено расчетным путем (см. рис. 3).

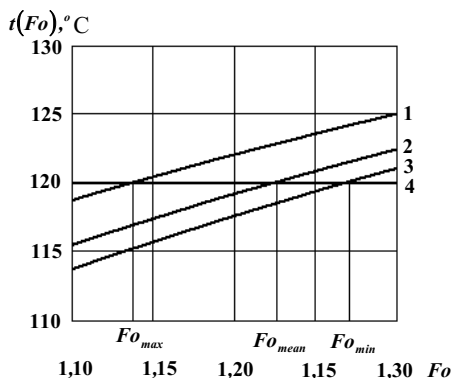


Рис. 3. Пример расчетов значений Fo_{max} , Fo_{mean} , Fo_{min} при заданной температуре, составляющей $120\text{ }^{\circ}\text{C}$

На рис. 3 кривыми 1–3 представлены графики зависимостей от критерия Фурье, соответственно, максимального, среднего интегрального и минимального значений температуры для линий нестационарного температурного поля. Прямая линия 4, параллельная оси абсцисс, соответствует интересующему нас значению температуры – $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. Абсциссы точек пересечения этой прямой с линиями 1–3 представляют собой значения критерия Фурье, соответствующие моменту достижения максимального (Fo_{max}), среднего интегрального (Fo_{mean}) и минимального (Fo_{min}) значений температуры на одной из линий температурного поля. Следует особо отметить, что все зависимости, представленные на рис. 2 и 3, могут быть автоматически рассчитаны при минимальной затрате времени. Так, в частности, расчет и построение графиков

таких зависимостей при работе с Windows-приложением MathCAD составляет всего лишь доли секунды.

Представленные расчеты апробированы экспериментально, а предлагаемый метод может быть рекомендован для применения в инженерной практике при разработке оптимальных методов организации технологического процесса термической вулканизации эластомерных покрытий на тканевой основе.

Выводы

Необходимое качество эластомерных покрытий на тканевой основе обеспечивают подбором такого сочетания параметров процесса термообработки, при котором возможна равномерность вулканизации покрытий. Она осуществляется выбором рациональных условий внутреннего и внешнего теплообмена, а также за счет конструкций вулканизационных аппаратов и варьирования характеристик эластомеров.

Особое внимание следует уделять первому этапу вулканизации – процессу прогрева эластомерного покрытия до момента начала фазы изменения агрегатного состояния эластомера, что, как правило, сопряжено с изменением его теплофизических свойств.

Литература

1. Аваев А.А. Математическое моделирование нестационарной теплопроводности при вулканизации эластомерных покрытий на тканевых и металлических подложках. Череповец, 2008. 133 с.
2. Аваев А.А., Осипов Ю.Р., Павлов В.В. Математическая модель предварительного нагрева эластомерного покрытия на тканевой основе при его вулканизации // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2008. №12. С. 10–11.
3. Карташов Э.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. М., 1985. 480 с.
4. Лукомская А.И., Баденков П.Ф., Кеперша Л.М. Тепловые основы вулканизации резиновых изделий. М., 1972. 360 с.

References

1. Avaev A.A. *Matematicheskoe modelirovanie nestatsionarnoi teploprovodnosti pri vulkanizatsii elastomernykh pokrytii na tkanevykh i metallicheskiikh podlozhkakh* [Mathematic models of the instationary heat conduction during the vulcanization of the elastomer coats on the fabric and metal bases]. Cherepovets, 2010, 133 p.
2. Avaev A.A., Osipov Yu.R., Pavlov V.V. *Matematicheskaia molel' predvaritel'nogo nagreva elastomernogo pokrytiia na tkanevoi osnove pri ego vulkanizatsii* [Mathematic model of the elastomer coat on fabric base preliminary heating in it's vulcanization]. *Himicheskoe i neftegazovoe mashinostroenie* [Chemical and oil-gas machine building], 2008, vol. 12, pp. 10–11.
3. Kartashov E.M. *Analiticheskie metody v teorii teploprovodnosti tvierdykh tel* [Analytic methods in solid bodies heat conduction theory]. Moscow, 1985, 480 p.
4. Lukomskaia A.I., Badenkov P.F., Kepersha L.M. *Teplovye osnovy vulkanizatsii rezinovykh izdelii* [Heat bases of the rubber articles vulcanization]. Moscow, 1972, 360 p.

Аваев А.А., Осипов Ю.Р. О расчете времени прогрева эластомерного покрытия на ткани // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 9–13.

For citation: Avaev A.A., Osipov Y.R. About warm-up time calculation for elastomeric coating on fabric. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 9–13.

Антонов Лев Васильевич

Аспирант, Муромский институт (филиал)
Владимирского государственного
университета имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича
Столетовых (Муром, Россия)
E-mail: LevAntonov@yandex.ru

Antonov Lev Vasilievich

Post graduate student, Murom Institute
(branch) of Vladimir state University named
after Alexander Grigorievich and Nikolay
Grigorievich Stoletovs (Murom, Russia)
E-mail: LevAntonov@yandex.ru

**РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ
АЛГОРИТМОВ ВЫДЕЛЕНИЯ
КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВЫМЕНИ
ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА
ДАННЫХ С СЕНСОРОВ
ПРЕДПРИЯТИЯ МОЛОЧНОГО
ЖИВОТНОВОДСТВА***

**DEVELOPMENT AND TESTING OF
ALGORITHMS OF COMPLEX
INDICATORS FOR ANIMALS' UDDER
HEALTH IDENTIFICATION BASED ON
THE ANALYSIS OF DATA FROM THE
SENSORS AT LIVESTOCK
ENTERPRISES**

Аннотация. В статье показана потребность в разработке алгоритмов автоматической идентификации заболеваний вымени животного. Оперативное обнаружение подданных болезней позволяет существенно сократить выбраковку животных предприятия. В работе приводятся два разработанных алгоритма для идентификации мастита животных и проблем, связанных с затрудненным доением. Представленные алгоритмы основаны на комплексировании производственных признаков. Экспериментальная оценка алгоритмов показала, что комплексирование, примененное при разработке, позволило добиться хороших результатов в аспекте точности идентификации, как по сравнению с алгоритмами-аналогами, так и по отношению к экспертным данным.

Abstract. The relevance of development of algorithms for the automatic identification of the animal's udder disease is shown in the article. Two developed algorithms for the identification of mastitis in animals and the problems with difficult milking are shown in the work. The algorithm is based on the sensors' data complexing. Experimental evaluation of algorithms showed that the use of complexing allows to make result of the identification more accurate. The developed algorithms give a more accurate results when compared with the similar algorithms and the opinions of experts.

Ключевые слова. Комплексирование данных, выделение признаков, автоматическая идентификация, мастит.

Keywords. Data complexing, indicators for identification, automatic identification, mastitis.

Введение

В настоящее время применение информационных технологий как высокотехнологических средств является необходимым условием для успешного функционирования и развития животноводческих предприятий. Благодаря развитию автоматизации животноводства, страны Европы, США, Индия стали мировыми лидерами по произ-

* Работа выполнена при поддержке гранта Росмолодежи. Договор № 6-ТС.

водству сырого молока. Доля предприятий ЕС и США, в которых применяются автоматизированные технологии, составляет 85 %.

Одной из самых распространенных незаразных болезней животных, встречающихся на молочных предприятиях, является мастит. Данное заболевание имеет два основных вида: субклинический (скрытый) и клинический (с открытыми визуальными симптомами болезни). Скрытый мастит встречается в 5–10 раз чаще, чем клинический. Мастит является одной из самых распространенных причин массовой выбраковки животных. Статистика, приведенная в [1], [2], показывает, что в хозяйствах разных форм собственности 5–35 % от общего количества выбракованных животных составляют коровы с маститом, сопровождающимся атрофией долей вымени.

Кроме маститов существует ряд заболеваний вымени, также отмеченных снижением молочной продуктивности животного. Все эти болезни связаны по большей части с травмами молочной железы: сужение, засорение и раны каналов молокоотдачи, новообразования и молочные камни [3]. Данные проблемы приводят к снижению скорости молокоотдачи (тугодойкости), вследствие чего машинное доение становится невозможным. Существует также обратная проблема. Чрезмерно быстрая скорость молокоотдачи тоже не является нормальным показателем. Подобные проблемы классифицируются как легкодойкость и недержание молока. Согласно работе [4], успешное диагностирование описанных выше проблем возможно по набору производственных параметров, таких как объем удоя, его электропроводность и скорость молокоотдачи. Таким образом, целью работы является разработка алгоритмов, позволяющих идентифицировать наличие у животного на предприятии заболеваний вымени: мастит, тугодойкость, недержание молока.

Основная часть

Современные фермерские предприятия, осуществляющие переход к автоматизированным технологиям, оснащаются разнообразными техническими и программными средствами автоматизации производства, комплексами сенсоров (датчиков), роботизированными системами, в том числе для быстрой диагностики мастита. В работе [4] говорится об использовании величины электропроводности молока в качестве критерия определения мастита. При этом доказано, что при возникновении мастита электропроводность увеличивается за счет появления в молоке солей, ионов натрия и хлора. Также в [4] показано, что следствием начавшегося воспаления вымени может являться незначительное снижение молокоотдачи животного. Таким образом, для идентификации маститных заболеваний будем опираться на два производственных признака: величину удоя и его среднюю электропроводность.

Для построения модели применен статистический подход с использованием данных по 800 животным с реального животноводческого предприятия. В [4] была установлена связь признаков молочной продуктивности, электропроводности с возникновением мастита у животного. Эти параметры являются входными. Наличие у животного мастита является выходным параметром математической модели. Оно представлено в выборке данных как 0 или 1 и определялось экспертом-зоотехником на предприятии.

Введем ряд обозначений. Пусть T – общепринятая длительность лактации животного, $T = 305$ дней; n – количество животных предприятия; $\mu_i(t)$ – значение показателя молокоотдачи для i -го животного день наблюдения t ; $\eta_i(t)$ – значение показателя электропроводности для i -го животного день наблюдения t ; $v_i(t) = \{0, 1\}$ – наличие или отсутствие, по мнению эксперта, у животного мастита. $T = 1, \dots, T$.

Каждый день наблюдения одного животного является точкой с тремя координатами (значение ежедневного надоя, электропроводность, наличие или отсутствие

мастита). Таким образом, для решения задачи идентификации мастита необходимо сформулировать уравнение регрессионной модели, основанной на комплексировании описанных выше признаков и найти соответствующие веса для каждого из них. В общем виде математическая регрессионная модель будет выглядеть следующим образом:

$$\dot{v}_i(t) = k_1\mu_i(t) + k_2\eta_i(t) + b, \quad (1)$$

где $\dot{v}_i(t)$ – оценка наличия или отсутствия у животного мастита; $i = 1 \dots n$.

Для оценки коэффициентов регрессии k_1 и k_2 необходимо найти зависимости между входными и выходным параметрами. Для этого будем использовать метод наименьших квадратов, предварительно применив операции приведения данных, описанных формулами (2)–(5).

$$T(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu(t), \quad (2)$$

$$R_i(t) = \mu_i(t) - T(t), \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R_i(t))^2}, \quad (4)$$

$$\hat{\mu}_i(t) = \frac{R_i(t)}{\sigma}, \quad (5)$$

где $i = 1 \dots n$.

Подробно опишем алгоритм выявления мастита:

1. Согласно формулам (2)–(5) осуществляется приведение функций молокоотдачи $\mu(t)$ и электропроводности $\eta(t)$. Теперь регрессионная модель (1) принимает следующий вид:

$$\hat{v}_i(t) = k_1\hat{\mu}_i(t) + k_2\hat{\eta}_i(t) + b, \quad (6)$$

где $i = 1 \dots n$.

2. Используя метод наименьших квадратов, определяются коэффициенты k_1 , k_2 , и b уравнения (6). В результате, уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$\hat{v}_i(t) = -0,0493 \cdot \hat{\mu}_i(t) + 0,1933 \cdot \hat{\eta}_i(t) + 0,1022 \quad (7)$$

где $i = 1 \dots n$.

3. Исходя из диапазона доверительной вероятности, которую задает зоотехник на предприятии, рассчитывается порог распознавания (P).

4. Значения $\hat{\mu}_i(t)$ и $\hat{\eta}_i(t)$ текущего дня наблюдения подставляются в уравнение регрессии (7).

5. Если $\hat{v}_i(t) > P$, то регистрируется случай потенциально возможного мастита.

Для определения тугодойкости / легкодойкости у животного необходимо рассчитать признак скорости молокоотдачи, исходя из данных об объеме полученного молока и длительности доения животного. Видоизменим предыдущий алгоритм, рассчитав признак скорости молокоотдачи на первом шаге, и только потом воспользуемся операциями приведения данных, описанных формулами (2)–(5).

Пусть $\omega_i(t)$ – длительность процесса забора молока, фиксируемая секундомером, установленным на датчике молокоотдачи i -го животного день наблюдения t . Подробно опишем алгоритм идентификации затрудненного доения животных.

1. Осуществляем комплексирование равнозначных признаков по формуле (8).

$$\lambda_i(t) = \mu_i(t) / \omega_i(t). \quad (8)$$

2. Согласно формулам (2)–(5) осуществляется приведение функции комплексного признака затрудненного доения $\hat{\lambda}(t)$.

3. Исходя из диапазона доверительной вероятности, которую задает зоотехник на предприятии, рассчитывается порог распознавания (P).

4. Значения $\mu_i(t)$ и $\omega_i(t)$ текущего дня наблюдения подставляются в уравнение (8).

5. Если $\hat{\lambda}(t) > P$, то регистрируется случай потенциально возможной тугодойкости.

6. Если $\hat{\lambda}(t) < P$, то регистрируется случай потенциально возможного недержания молока.

Экспериментальные результаты. Будем сравнивать работу алгоритма, основанного на комплексном признаке, с алгоритмом идентификации мастита у животных по порогу 6 мСм/см электропроводности молока, описанного в работе [3].

В исследовании обрабатывались данные, полученные для более, чем 800 коров в течение приблизительно 305 дней с датчиков измерения двух параметров. Объективные количественные результаты экспериментальных исследований алгоритмов применительно к данным о ежедневных надоях и их электропроводности сведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Сопоставление выявления больных и здоровых маститом животных алгоритмом по порогу электропроводности молока 6 мСм/см по отношению к мнению эксперта

Процент найденных алгоритмом животных	Среди животных, отнесенных экспертом:	
	к больным, %	к здоровым, %
Больных	89,5	9
Здоровых	10,5	91

Таблица 2

Сопоставление выявления больных и здоровых маститом животных алгоритмом, основанным на анализе комплексного признака по отношению к мнению эксперта

Процент найденных алгоритмом животных	Среди животных, отнесенных экспертом:	
	к больным, %	к здоровым, %
Больных	96	6
Здоровых	4	94

Исходя из табл. 1 и 2, можно сделать вывод о том, что алгоритм, основанный на комплексном признаке, осуществляет идентификацию более точно и имеет меньшие показатели ошибок первого и второго рода.

Для экспериментального исследования алгоритма определения тугодойкости / легкодойкости животного брались апостериорные экспертные данные. Результаты сравнения работы алгоритма с экспертными оценками приведены в табл. 3, 4.

Таблица 3

Сопоставление выявления тугодойкости животных разработанным алгоритмом по отношению к мнению эксперта

	Найденные алгоритмом случаи возникновения тугодойкости	Найденные экспертом случаи возникновения тугодойкости	Всего
В днях	6642	6092	108750
В процентах	6,1 %	5,6 %	100 %

Таблица 4

Сопоставление выявления легкодойкости животных разработанным алгоритмом по отношению к мнению эксперта

	Найденные алгоритмом случаи возникновения легкодойности	Найденные экспертом случаи возникновения легкодойности	Всего
В днях	4389	3910	108750
В процентах	4 %	3,6 %	100 %

Как видно из табл. 3, алгоритм идентифицировал 6642 проблемных дня, которые эксперт посчитал как дни с затрудненной молокоотдачей животного. Разность между оценкой эксперта и работой алгоритма, основанного на комплексировании признаков, составляет в обоих случаях (данные табл. 3, 4) 0,5 %.

Выводы

Таким образом, в работе описаны два алгоритма идентификации болезней вымени животного. Предлагаемые алгоритмы основаны на комплексировании нескольких производственных признаков, что позволяет в значительной степени увеличить точность идентификации заболевших животных. Как показывают экспериментальные результаты, предложенный алгоритм осуществляет более точную идентификацию мастита, чем традиционный подход, описанный в работе [4]. Алгоритм поиска затрудненного доения также показал хороший результат идентификации, который практически полностью совпадает с мнением эксперта. Таким образом, представленные алгоритмы показали хорошие результаты и могут в дальнейшем использоваться в программных системах мониторинга производственного процесса на животноводческих комплексах.

Литература

1. Баркова А. С., Шурманова Е. И., Липчинская А. К., Баранова А. Г. Заболеваемость коров маститом и качество молока // Аграрный вестник Урала. 2010. № 11. С. 10–11.
2. Гаврин А.Н. Этиологические факторы мастита у коров и его фитотерапия: дис... канд. вет. наук. Мичуринск-Наукоград, 2012.
3. Липчинская А.К. Роль патологии сосков молочной железы в развитии маститов у коров при машинном доении: дис... канд. вет. наук. Екатеринбург, 2010.

4. Janzekovic M., Brus M., Mursec B., Vinis P., Stajanko D., Cus F. Mastitis detection based on electric conductivity of milk // *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 2009, vol. 34, pp. 39–46.

References

1. Barkova A.S., Shurmanova E.I., Lipchinskaia A.K., Baranova A.G. Zabolevaemost' korov mastitom i kachestvo moloka [Cows affected by mastitis and milk quality]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2010, no. 1, pp. 10–11.

2. Gavrin A.N. *Etiologicheskie faktory mastita u korov i ego fitoterapiia* [The etiological factors of mastitis in cows and phytotherapy. Dr. dis.]. Michurinsk-Naukograd, 2012.

3. Lipchinskaia A. K. *Rol' patologii soskov molochnoj zhelezy v razvittii mastitov u korov pri mashinnom doenii* [Dependence of udder pathology and mastitis in cows when using machine milking. Dr. dis.]. Ekaterinburg, 2010.

4. *Ianzekovic M., Brus M., Mursec B., Vinis P., Stajanko D., Cus F.* Mastitis detection based on electric conductivity of milk. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 2009, vol. 34, pp. 39–46.

Антонов Л.В. Разработка и апробация алгоритмов выделения комплексных показателей состояния здоровья вымени животных на основе анализа данных с сенсоров предприятия молочного животноводства // *Вестник Череповецкого государственного университета*. 2017. №1. С. 14–19.

For citation: Antonov L.V. Development and testing of algorithms of complex indicators for animals' udder health identification based on the analysis of data from the sensors at livestock enterprises. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 14–19.

© Белоусов В.В., Бондаренко В.И., Недопекин Ф.В.,
Бодряга В.В., Павлов Я.В., Габеляя Д.И., 2017

Белоусов Вячеслав Владимирович

Доктор технических наук, профессор,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: v.v.bilousov@gmail.com

Belousov Vyacheslav Vladimirovich

Doctor of technical sciences, professor,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: v.v.bilousov@gmail.com

Бондаренко Виталий Иванович

Старший преподаватель,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: vitbond@gmail.com

Bondarenko Vitaly Ivanovich

Senior lecturer,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: vitbond@gmail.com

Недопекин Федор Викторович

Доктор технических наук, профессор,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина).
E-mail: f.nedopekin@gmail.com

Nedopekin Fedor Victorovich

Doctor of technical sciences, professor,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: f.nedopekin@gmail.com

Бодряга Виктор Викторович

Старший преподаватель,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: vvbod@yandex.ru

Bodryaga Victor Victorovich

Senior lecturer,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: vvbod@yandex.ru

Павлов Ярослав Владимирович

Аспирант, Донецкий национальный
университет (Донецк, Украина)
E-mail: yaroslavvl@ya.ru

Pavlov Jaroslav Vladimirovich

Post graduate student
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: yaroslavvl@ya.ru

Габеляя Давид Ивлериевич

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный
университет (Череповец, Россия)
E-mail: MMiTO@chsu.ru

Gabelaya David Ivlerievich

PhD (Technology), Associate professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: MMiTO@chsu.ru

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ
И ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ
ПРОЦЕССОВ В АГРЕГАТЕ
КОВШ – ПЕЧЬ**

**A MATHEMATICAL MODEL OF
HYDRODYNAMIC AND HEAT AND
MASS TRANSFER PROCESSES IN THE
LADLE FURNACE UNIT**

Аннотация. В статье рассматривается математическая модель и вычислительный алгоритм гидродинамических и тепломассообменных процессов в агрегате ковш-печь. Математическая модель учитывает турбулентный тепломассообмен и двухскоростную модель газообмена. При работе с математической моделью используется

Abstract. In the article we provide the mathematical model and numerical algorithm of hydrodynamic and heat and mass transfer processes in the ladle – furnace unit. The mathematical model considers turbulent heat and mass transfer, and a two-speed model of gaseous exchange. When dealing with the mathematical model an expert system with input data

экспертная система с входным потоком данных: температура расплава, скорость поступления газовой фазы в ванну, температура нагрева шлака и т.д.

stream (melt temperature, gas phase arrival rate in the bath, heating the slag temperature, etc.) is used.

Ключевые слова. Агрегат ковш-печь, турбулентный тепломассообмен, двухскоростная модель газообмена, экспертная система.

Key words. Ladle – furnace unit, turbulent heat and mass transfer, two-speed of gaseous exchange model, expert system.

Введение

В современной металлургии технология ковш-печь наиболее рационально обеспечивает возможность гибкого управления процессом формирования физико-химического состояния расплава для достижения поставленной цели: получения высококачественной стали с заданным химическим составом и свойствами. Агрегат ковш-печь (АКП) позволяет осуществлять следующие операции:

- снижение содержания серы в стали до необходимого уровня;
- производить сталь с содержанием легирующих элементов в заданных узких пределах;
- осуществлять отдачу металла на разливку в заданном интервале температур;
- обрабатывать сталь активными элементами (кальций, титан, бор и др.) с максимальным и стабильным усвоением;
- усреднять металл в ковше по температуре и химическому составу;
- изменять за счет микролегирования морфологию и количество неметаллических включений;
- в случае работы с машиной непрерывного литья заготовки (МНЛЗ) агрегат ковш-печь является буферной емкостью, позволяющей при серийной разливке стали подавать металл строго в необходимое время;
- в случае выпуска металла с превышением химического состава по вредным примесям за счет разбавления чистым металлом другой плавки исключить брак по химическому составу.

Основная часть

Агрегаты ковш-печь находятся в стадии непрерывного развития, что связано не только с появлением новых устройств, таких как трайбаппараты, устройства для порошковой продувки и др., но и с непрерывным расширением ассортимента марок стали, обрабатываемой в АКП. Это приводит к необходимости непрерывного совершенствования технологии обработки расплава стали и интеграции новых технологических приемов в существующие системы управления технологическим процессом.

Одной из проблем при работе АКП является взаимосвязь между подводом тепла и интенсивностью перемешивания расплава. Несогласованность этих двух процессов может привести к существенным потерям тепла и даже в аварийной ситуации – прогара стенки ковша. Поэтому важное значение для обеспечения потребностей рынка имеет выбор рациональных режимов, которые приведут к существенному снижению энергозатрат. Определение этих режимов возможно лишь на основании математического моделирования, которое позволяет исследовать взаимообусловленность гидродинамических и теплофизических процессов и процессов барботажа.

В силу сложности рассматриваемых процессов наиболее перспективны для их описания математические модели смешанного типа. Для построения таких моделей экспериментальные данные целесообразно привлекать лишь по тем звеньям и характеристикам процессов продувки жидкого металла инертным газом, теоретический расчет которых затруднителен. Однако большинство экспериментов в металлургии провести невозможно из-за высокой температуры и агрессивности металла, поэтому предпочтение отдается математическому моделированию.

Авторы предлагают для учета газозахвата воздуха при разливке стали сверху использовать односкоростную математическую модель. В нашем случае вместо воздуха можно использовать инжестируемый в металл газ.

Математическая модель для этих сложных взаимообусловленных процессов описывается уравнением движения, неразрывности, переноса тепла, массы, газовой фазы, турбулентной кинетической энергии и скорости ее диссипации [2].

$$\frac{\partial \vec{V}}{\partial t} + (\vec{V}\nabla)\vec{V} = \nabla v_s \nabla \vec{V} + \vec{g}\beta_T(T - T_0) + \vec{g}\beta_D(C - C_0) + f_V + \frac{3}{8} \frac{\beta \xi (V_{zz} - V_{zz})^2}{R_0} - \frac{1}{\rho} \nabla p; \quad (1)$$

$$\rho c \left[\frac{\partial T}{\partial t} + (\vec{V}\nabla)T \right] = \nabla \lambda_s \nabla T; \quad (2)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} + (\vec{V}\nabla)C = \nabla D_s \nabla C; \quad (3)$$

$$\nabla \vec{V} = 0; \quad (4)$$

$$\frac{\partial \beta}{\partial t} + \vec{V}_z \cdot \text{grad} \beta = f_\beta; \quad (5)$$

$$\frac{\partial k}{\partial t} + (\vec{V}\nabla)k = \nabla v_s \nabla k + C_\mu G - \vec{g}\beta_T(T - T_0) - \vec{g}\beta_D(C - C_0) - \varepsilon; \quad (6)$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + (\vec{V}\nabla)\varepsilon = \nabla v_s \nabla \varepsilon + C_1 v G - \frac{\varepsilon}{k} \frac{v_i}{\sigma_t} \vec{g}\beta_T(T - T_0) - C_2 \varepsilon^2 / k; \quad (7)$$

где \vec{V} – скорость расплава, $v = v_i + v$ – эффективная, v – кинематическая, $v_i = k^2/\varepsilon$ – турбулентная вязкости; β_T , β_D – тепловой и диффузионный коэффициенты объемного расширения; C – концентрация примеси (углерода), C_T – концентрация газовой фазы; $\lambda_s = \lambda + \lambda_t$ – эффективная, λ – молекулярная и $\lambda_t = v_i/0,9$ – турбулентная теплопроводности; G – диссипативный член; T_0 , T_L – температуры начальная и ликвидус; k – турбулентная энергия, ε – скорость диссипации турбулентной энергии, β – содержание газовой фазы, C_μ , C_1 , C_2 – эмпирические коэффициенты, необходимые для решения уравнений (6) и (7).

Начальные условия для скорости равны нулю, а для температуры в ванне ковша – начальной температуры расплава. Скорость на ограничивающей жидкость твердой поверхности равна нулю (условие «прилипания и непроницаемости»).

Начальные условия задаются из соображения предварительного прогрева внутренней полости ковша до 800 °С, распределение начальной температуры в многослойной конструкции ковша представлено на рис. 1. Это распределение получено в ходе решения уравнения теплопереноса в стенке ковша в период прогрева полости.

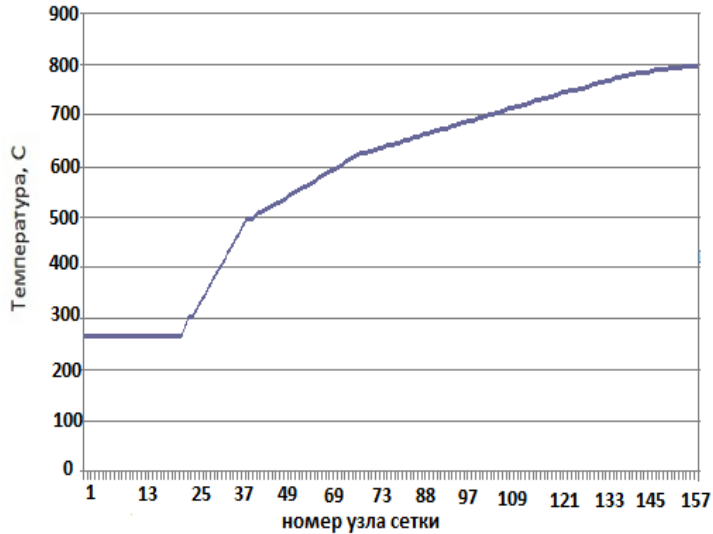


Рис. 1. Распределение температуры в футеровке нового сталь-ковша после 24 часового прогревания на сушке

Уравнение (2) решается на всей области ковша-печи с граничными условиями четвертого рода с идеальным контактом на границе сред «расплав – боковая стенка», «расплав – днище», «расплав – шлак», «шлак – боковая стенка» «футеровка стенки – металлическая рубашка»:

$$\lambda_1 \frac{\partial T}{\partial X} \Big|_1 = \lambda_2 \frac{\partial T}{\partial X} \Big|_2, \quad T_1 = T_2.$$

Сверху ковш-печь накрывается крышкой, служащей для снижения потерь тепла металлом в период нагрева и обработки, для создания безопасных условий работы и для защиты металла от окисления и газонасыщения. Таким образом, для уравнения (2) сверху ставится условие идеальной теплоизоляции.

На границах агрегата («боковая стенка – окружающая среда» и «днище – окружающая среда») ставятся условия третьего рода:

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial X} = -\alpha \cdot (T_r - T_{cp}),$$

где α – коэффициент теплоотдачи, T_r – температура на границе расчетной области, T_{cp} – температура окружающей среды.

Коэффициент α может быть определен с помощью формулы М.А. Михеева [2]: $Nu_{cp} = C \cdot (Gr \cdot Pr)^n$, и коэффициент теплоотдачи определяется как: $\alpha = 0,5\lambda/d$.

Значения коэффициентов представлены в таблице.

Численная реализация граничных условий в случае турбулентных течений весьма затруднительна из-за больших градиентов турбулентных характеристик у стенки. Турбулентный погранслои вблизи стенки состоит из очень узкого вязкого подслоя, инерционного слоя и внешней области течения. Профиль скорости представляет со-

бой линейную зависимость в вязком подслое, логарифмическую в инерционном слое и быстро меняющуюся функцию во внешней области. Для подробного описания течения в вязком подслое необходим чрезвычайно малый шаг сетки, что нереально с точки зрения ресурсов памяти и быстродействия современных ЭВМ. Поэтому одним из способов задания граничных условий является закон «стенки» [3].

Таблица

Значения постоянных C и n

№	$(Gr \cdot Pr)$	C	n
1	от 0 до $1 \cdot 10^{-3}$	0	0
2	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^2$	1,18	1/8
3	от $5 \cdot 10^2$ до $2 \cdot 10^7$	0,54	1/4
4	от $2 \cdot 10^7$ до $1 \cdot 10^{13}$	0,135	1/3

Для описания поведения течения на стенке учитывались эффекты неизотропной диссипации (значения диссипации задаются на стенке нулевыми). Причем последнее учитывается через молекулярную вязкость, входящую в диффузионные члены во всех уравнениях переноса. Рекомендуемая в [3] модификация модели заключается во включении члена уничтожения в k – уравнение (6):

$$-2\nu \left[\left(\frac{\partial k^{1/2}}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial k^{1/2}}{\partial y} \right)^2 \right];$$

и члена порождения в ε – уравнение (7):

$$2\nu_t \left[\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} \right)^2 + \left(\frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right)^2 + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right)^2 + \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)^2 \right];$$

C_μ замещается на $C_\mu \cdot [-2,5 \cdot (1 + Re_t/50)]$ и C_2 на $C_2 \cdot [1 - 0,3 \cdot \exp(-Re_t^2)]$, Re_t – турбулентный критерий Рейнольдса [3]. Значения k и ε полагаются нулевыми на стенках.

Такая модель (1)–(8) позволяет учитывать разность скоростей жидкой и газовой фаз и предполагает использование стационарной формы, размеров и скорости газовых пузырей, что вполне допустимо в ковшевой металлургии.

При работе с математической моделью используется экспертная система с входным потоком данных: геометрия слитка, тоннаж слитка, вид литья, скорость поступления расплава в стальную форму во время литья [1]. Перечисленные параметры являются именами полей таблицы базы данных, каждая запись которой рассматривается как набор основных параметров технологического процесса. В качестве выходных параметров выбраны следующие: параметр итерации уравнения Пуассона, выбор модели турбулентности, генерация пространственной сетки, выбор шага по времени, время затвердевания слитка.

Для обработки стали в АКП используется продувка инертными газами (аргоном), которая необходима для:

- гомогенизации расплава по химическому составу;
- равномерного прогрева объема жидкой стали;
- удаления неметаллических включений;

Расход газа должен обеспечить качественную гомогенизацию по температуре и химическому составу, но при этом не должен привести к попаданию неметаллических включений из шлака в объем жидкого металла [4]. Ко всему этому стоит добавить постоянную актуальность энерго- и ресурсосбережения. Поэтому для интенсивного перемешивания расплава необходимо турбулизовать поток [2]. Одним из способов достижения турбулентности является переменный расход газа через две и более продувочные пробки, причем расход через каждую пробку может быть неодинаков [5]. Для данной технологии принято название «импульсная продувка» (ИП).

При стандартной технологии продувки расход аргона постоянен и сохраняется на протяжении некоторого технологического периода плавки. При ИП расход аргона постоянно меняется от нуля до заданной величины. Изменение расхода газа на протяжении плавки осуществляется в несколько этапов. На первом этапе происходят интенсивные десульфурация, прогрев стали, процесс гомогенизации после отдачи основного количества легирующих элементов (в этот период расход аргона максимальный). На втором этапе температура расплава приближается к необходимой для разлива в МНЛЗ, и расход газа снижается. На третьем этапе, когда достигнут не только необходимый температурный режим расплава, но и его химический состав, расход аргона снижается до минимума. Это необходимо для предотвращения отбора неметаллических включений (НВ) из шлака в объем жидкой стали и перевода в шлак НВ, которые образовались вследствие окисления легирующих элементов в более ранние – агрессивные периоды плавки. Последнее связано с тем, что в период интенсивного барботажа (первый этап) НВ были вовлечены из шлака в расплав.

Для оценки эффективности использования данной технологии на заводе ООО «Электросталь» была проанализированы 16 плавков с использованием вышеописанной технологии. Показатели этих плавков сравнивались с плавками, обработанными на АКП без использования технологии ИП, в этот же период времени. Для анализа эффективности ИП в промышленном эксперименте рассматривался такой важный параметр плавки, как десульфурация. Был обработан массив значений содержания серы в плавках, один из которых представлен на рис. 2. Результаты сглаживания свидетельствуют о квадратичном характере поведения функции.

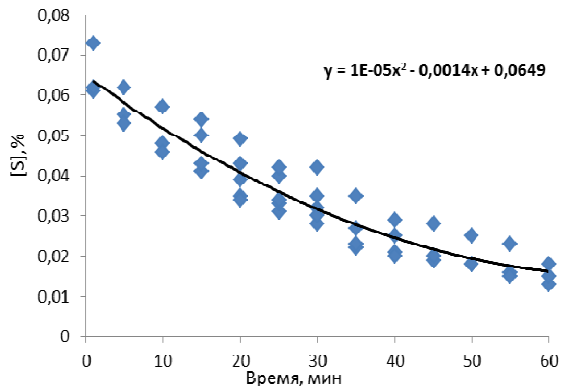


Рис. 2. Анализ процесса десульфурации в плавках без импульсной продувки

Зависимость скорости десульфурации от времени обработки определяется как производная от функции, представленной на рис. 2, результаты приведены на рис. 3.

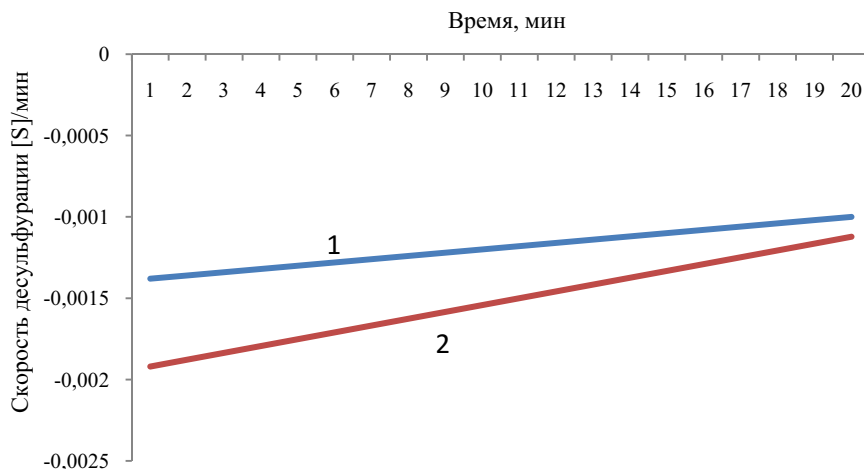


Рис. 3. Зависимость изменения скорости десульфурации во времени.

Прямая 1 – плавки без импульсной продувки; прямая 2 – плавки с импульсной продувкой

Из рис. 3 видно, что средняя скорость десульфурации в начале обработки на АКП (первые 20 мин.) с использованием ИП составляет от -0,0019 до -0,0011 [S]/мин. В плавках без импульсной продувки – от -0,0014 до -0,001 [S]/мин. То есть удаление серы в плавках с ИП проходило на 20 % эффективнее. Отрицательные значения скорости десульфурации свидетельствует о тенденции снижения количества серы в расплаве.

Выводы

Разработаны математическая модель и вычислительный алгоритм гидродинамических и тепломассообменных процессов в агрегате ковш-печь с учетом турбулентного теплопереноса и продувки расплава инертными газами. Расчет газовой фазы основан на двухскоростной модели, позволяющей учитывать разность скоростей жидкой и газовой фаз. При работе с математической моделью используется экспертная система с входным и выходным потоками данных.

Сравнивая результаты вычислительного и промышленного экспериментов, можно сделать вывод о возможности применения ИП для снижения энерго-, ресурсозатрат и повышения качества выплавляемой стали. Видно, что технология, примененная на ООО «Электросталь», позволила на практике увеличить на 20 % скорость десульфурации.

Литература

1. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. Производство стали. Т. 1: Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки. М.: Теплотехник, 2008. 450 с.
2. Недопьокін Ф.В., Кондратенко В.М., Білоусов В.В. та ін. Твердіння металів і металевих композицій. Київ, 2009. 448 с.

3. Шумахер Э.Э., Смоктий В.В., Порохнявый В.Г., Семеняк М.Ю., Бойченко Б.М. Технология APS продувки металла в сталеразливочном ковше // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. 2010. №7. С. 211–212.
4. Bondarenko V.I., Bilousov V.V., Nedopekin F.V., Shalapko J.I. The Mathematical Model of Hydrodynamics and Heat and Mass Transfer at Formation of Steel Ingots and Castings // *Archives of Foundry Engineering*. 2015. Vol. 15. Iss.1. P. 13–16.
5. Jones V.P., Launder B.E. The prediction of laminarization with a 2 equation model of turbulence // *International Journal of Heat and mass transfer*, 1971, vol. 15, pp. 301–314.

References

1. Djudkin D.A., Kisilenko V.V. *Proizvodstvo stali. T. 1: Processy vyplavki, vnepechnoi obrabotki i nepreryvnoi razlivki* [Production of steel. Vol. 1. The processes of melting, ladle treatment and continuous casting]. Moscow: Teplotehnik, 2008. 450 p.
2. Nedop'okin F.V., Kondratenko V.M., Bilousov V.V. ta in. *Tverdinnia metaliv i metalevyh kompozycji* [Solidification metals and metal compositions]. Kyiv, 2009, 448 p.
3. Schumacher E.E., Smokty V.V., Porohnyavy V.G., Semenyak M.Y., Boichenko B.M. Tehnologii APS produvki metalla v stalerazlivochnom kovshe [Technological APS metal blowing in ladle]. *Metallurgicheskaia i gornorudnaia promyshlennost'* [Metallurgical and Mining Industry], 2010, no. 7, pp. 211–212.
4. Bondarenko V.I., Bilousov V.V., Nedopekin F.V., Shalapko J.I. The Mathematical Model of Hydrodynamics and Heat and Mass Transfer at Formation of Steel Ingots and Castings. *Archives of Foundry Engineering*, 2015, vol. 15, iss. 1, pp. 13–16.
5. Jones V.P., Launder B.E. The prediction of laminarization with a 2 equation model of turbulence. *International Journal of Heat and mass transfer*, 1971, vol. 15, pp. 301–314.

Белюсов В.В., Бондаренко В.И., Недопекин Ф.В., Бодряга В.В., Павлов Я.В., Габелая Д.И. Математическая модель гидродинамических и тепломассобменных процессов в агрегате ковш – печь // *Вестник Череповецкого государственного университета*. 2017. №1. С. 20–27.

For citation: Bilousov V.V., Bondarenko V.I., Nedopekin F.V., Bodryaga V.V., Pavlov J.V., Gabelaya D.I. A mathematical model of hydrodynamic and heat and mass transfer processes in the ladle furnace unit. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 20–27.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-4
УДК 669.162

© Бодряга В.В., Недопекин Ф.В.,
Белоусов В.В., Окунева Т.А., 2017

Бодряга Виктор Викторович

Старший преподаватель,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: vvbod@yandex.ru

Bodryaga Victor Victorovich

Senior lecturer,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: vvbod@yandex.ru

Недопекин Федор Викторович

Доктор технических наук, профессор,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: f.nedopekin@gmail.com

Nedopekin Fedor Victorovich

Doctor of technical sciences, professor,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: f.nedopekin@gmail.com

Белоусов Вячеслав Владимирович

Доктор технических наук, профессор,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: v.v.bilousov@gmail.com

Belousov Vyacheslav Vladimirovich

Doctor of technical sciences, professor,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: v.v.bilousov@gmail.com

Окунева Татьяна Александровна

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный
университет (Череповец, Россия)
E-mail: MMiTO@chsu.ru

Okuneva Tatyana Alexandrovna

PhD (Technology), Associate professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: MMiTO@chsu.ru

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЗОВЫХ
ПОТОКОВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ
СТРУИ АЗОТА ПРИ ПЕРЕЛИВАХ
ЧУГУНА**

**MATHEMATICAL MODEL OF FLOW
GAZ DISTRIBUTION CONSIDERING THE
INFLUENCE OF NITROGEN STREAM OF
THE PIG IRON OVERFLOW**

Аннотация. Рассмотрена математическая модель процесса эжекции воздуха струей жидкости при переливах чугуна. Новизна модели заключается в учете влияния струи азота на распределение газовых потоков в ковше.

Abstract. The mathematical model of an air ejection process by fluid jet at pig iron overflow was considered. The model novelty is that we take into account nitrogen jet influence on distribution of gas flow in the ladle.

Ключевые слова. Аэродинамика, бурый дым, чугун, миксер, ковш, нейтральный газ, математическое моделирование.

Key words. Aerodynamics, red fume, pig iron, mixer, ladle, neutral gas, mathematical simulating.

Введение

Переливы жидкого чугуна из емкости в емкость являются необходимым звеном в технологическом процессе металлургического производства. Каждый перелив сопровождается выбросом пыли, которая состоит из двух основных компонентов: на 10–20 % из крупнодисперсной графитсодержащей пыли и на 75–85 % из мелкодисперсных оксидов железа (бурого дыма).

Для снижения выбросов применяются аспирационные системы большой мощности с пылеулавливающими аппаратами [1], [2]. Фильтры обеспечивают высокую эффективность улавливания, но требуют значительных капитальных и эксплуатаци-

онных затрат, кроме того, фильтры обладают большими габаритами, что создает проблемы с их размещением в действующих цехах. Этот недостаток привел к тому, что значительная часть литейных дворов, миксерных отделений и все конвертеры (при заливке) вообще не оснащены системами газоочистки. В связи с этим представляют практический интерес исследования процесса образования бурого дыма и разработка технологических приемов снижения его выбросов.

Непосредственной причиной образования бурого дыма является взаимодействие мелких капель чугуна с кислородом газовой фазы. Эффективным решением данной проблемы является создание в зоне диспергирования струи чугуна атмосферы с пониженным содержанием кислорода с целью предотвратить окисление брызг металла и подавить таким образом образование бурого дыма [1]. Перспективным методом борьбы с выбросами является замещение атмосферного воздуха в ковше каким-либо инертным газом, осуществляемое путем подачи струй этого газа в полость ковша.

Основная часть

Постановка задачи. Экспериментальное изучение этих процессов чрезвычайно затруднено из-за высокой температуры среды и сложностей в обеспечении одновременного аэродинамического и теплового подобия натуре и модели, а также в связи с огромными финансовыми затратами. Поэтому весьма перспективным и удобным методом исследования в настоящее время является математическое моделирование с применением численных методов. Объектом моделирования являются аэродинамические потоки в ковше (350 т), обусловленные эжектирующим влиянием падающей заливочной струи чугуна и вдувом азота через сопла, расположенные на верхнем срезе ковша (рис. 1).

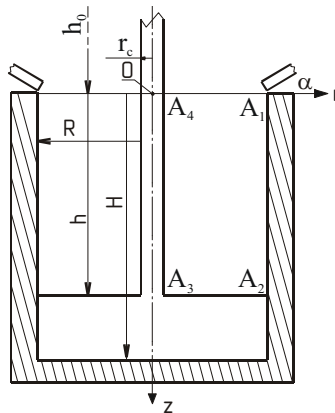


Рис. 1. Схема моделируемой области

Областью моделирования является полость, ограниченная контуром $A_1A_2A_3A_4$, система координат – цилиндрическая, азимутальными составляющими всех величин пренебрегаем. Ввиду малых значений числа Маха, соответствующих конкретным условиям процесса, сжимаемостью газа также пренебрегаем. Влияние температурной неоднородности газа в полости ковша не учитывается. Движение газа описывается в переменных «вихрь скорости» и «функция тока»:

$$\omega = \frac{\partial V_r}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial r}, \tag{1}$$

$$V_r = -\frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial z}; \quad V_z = \frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial r}. \quad (2)$$

Система уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\omega}{r} \right) + V_r \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\omega}{r} \right) + V_z \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\omega}{r} \right) &= \frac{1}{r^3} v \frac{\partial}{\partial r} \left[r^3 \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\omega}{r} \right) \right] + v \frac{\partial^2}{\partial z^2} \left(\frac{\omega}{r} \right); \\ \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} &= -\frac{\omega}{r}. \end{aligned}$$

Уравнение переноса вихря (1) имеет консервативный вид относительно величины $\frac{\omega}{r}$, что значительно повышает устойчивость соответствующей разностной схемы.

Конкретный характер процесса определяется совокупность начальных и граничных условий для ω и ψ причем для вихря скорости условия устанавливаются на этапе конечно-разностной аппроксимации.

Считаем, что процесс начинается из состояния покоя, когда $\omega = \psi = 0$.

Постановка граничных условий по периметру полости определяет характер развития аэродинамических потоков, генерируемых заливочной струей.

На участках границ A_1A_2 , A_2A_3 и A_3A_4 :

$$\psi = 0.$$

На участке A_1A_4 :

$$\frac{d}{dz} \left(\int_{r_c}^r 2\pi r^2 \frac{\partial \Psi}{\partial r} dr \right) = 0. \quad (2)$$

Выражение (2) определяет условие свободного перетекания газа через открытую поверхность A_1A_4 .

Формула (2) выражает закон сохранения объемного расхода через участок. Реализация именно этого условия является принципиально важным этапом в постановке краевой задачи, так как жестко заданный профиль скорости на этой границе «приспособит» к себе поле скорости во всей области моделирования, что будет противоречить внутренней логике развития процесса.

С условием (2) на участке A_1A_4 согласуется условие отсутствия потока вихря скорости ω к данной поверхности:

$$\frac{\partial \omega}{\partial z} = 0.$$

Для остальных частей границы (конечно-разностная форма) на стенке ковша:

$$\left. \frac{\omega}{r} \right|_{A_1A_2} = -\frac{2}{R^2 h_N^2} \Psi_{N-1};$$

на поверхности расплава чугуна:

$$\left. \frac{\omega}{r} \right|_{A_3A_2} = -\frac{2}{r^2 h_{M-1}^2} \Psi_{M-1};$$

на поверхности заливочной струи:

$$\left. \frac{\omega}{r} \right|_{A_3 A_4} = -\frac{2}{r_c^2 h_2^2} \Psi_2 + V_g \frac{1}{r_c} \left(\frac{1}{r_c} + \frac{2}{h_2} \right);$$

где N, M – количество столбцов и строк на расчетной сетке; h_N, h_{M-1}, h_2 – шаги сетки, непосредственно примыкающие к стенке ковша, поверхности залитого чугуна и поверхности заливочной струи соответственно; $V_g = \sqrt{2g(h_0 + z) + v_0^2}$ – скорость струи чугуна.

Для учета вдувания струй азота предлагается имитировать их совокупное влияние на аэродинамику в ковше результирующим потоком газа через соосные с заливочной струей кольцевые поверхности, перпендикулярные друг другу. Вертикальная – образует коаксиальное кольцо около струи чугуна, горизонтальная – примыкает к нему и перпендикулярна оси Oz (рис. 2). Суммарный импульс газа на выходе сопел равен импульсу потока, пересекающего вертикальное и горизонтальное кольца.

Площади эквивалентных колец:

вертикального

$$S_1 = 2\pi r_{\text{эф}} \Delta z,$$

горизонтального

$$S_2 = \pi \Delta r (2r_{\text{эф}} + \Delta r),$$

где $r_{\text{эф}}$ – радиус эффективного смещения вдуваемых встречных струй, зависящий от угла расширения струй β (рис. 3).

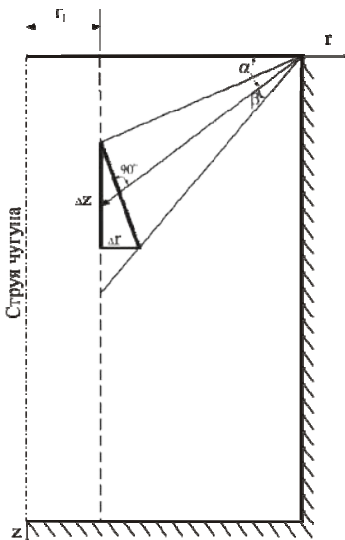


Рис. 2. Схема расчета колец для имитации подачи азота (вид сбоку)

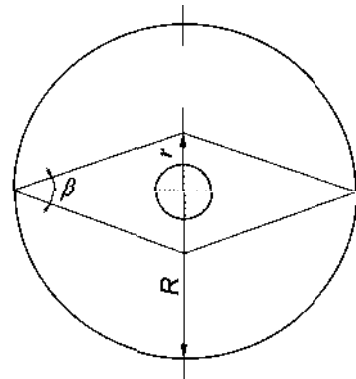


Рис. 3. Схема расчета Радиуса эффективного смещения (вид сверху)

Размеры колец Δz и Δr определяются как:

$$\Delta z = R_0 \frac{2 \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \sin \alpha ; \quad \Delta r = R_0 \frac{2 \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \cos \alpha .$$

Скорость потоков через S_1 и S_2 :

$$V = \frac{Q}{S_1 + S_2} .$$

Ввод в расчетный алгоритм потоков осуществляется на каждой итерации при решении уравнения Пуассона назначением в соответствующих Δz и Δr участках расчетной сетки численных значений ψ , которые в соответствии с (2) дают здесь определенную выше эквивалентную скорость струйных потоков. Компоненты скорости и V_r и V_z при данной постановке задачи следует теперь трактовать как средние по контурам $2\pi r$ для любого z .

Выводы

1. Разработана математическая модель процесса эжекции воздуха при заливке чугуна из миксера в ковш с учетом воздействия симметрично расположенных вдуваемых струй нейтрального газа.
2. Проведен учет влияния вдуваемых струй путем задания исходного импульса внутри ковша, где происходит встречное взаимодействие струй.
3. Полученная модель для расчета распределения газовых потоков в полости ковша позволяет учесть такие конструктивные параметры как: угол наклона сопел; скорость истечения и расход нейтрального газа.

Литература

1. Недопекин Ф.В., Бодряга В.В., Кравец В.А. и др. Экспериментальное исследование параметров выбросов при сливе чугуна из миксера в ковш на МК «Азовсталь» // Известия ВУЗов. Черная металлургия. 2012. №11. С. 3–5.
2. Недопекин Ф.В., Кравец В.А., Бодряга В.В. и др. Процессы тепломассопереноса в каплях чугуна при образовании бурого дыма // Тепло и массообмен – 2012: Материалы XIV Минского международного форума. Минск, 2012. Т. 2. Ч. 1. С. 115–119.

References

1. Nedopekin F.V., Bodryaga V.V., Kravets V.A. i dr. Eksperimental'noe issledovanie parametrov vybrosov pri slive chuguna iz miksera v kovsh na MK «Azovstal'» [Experimental study of emissions at plum pig iron from the mixer in a ladle on MP "Azovstal'"]. *Izvestija VUZov. Chernaja metallurgija* [Izvestiya. Ferrous Metallurgy], 2012, no. 11, pp. 3–5.
2. Nedopekin F.V., Kravets V.A., Bodryaga V.V. i dr. Processy teplomassopere-nosa v kapliakh chuguna pri obrazovanii burogo dyma [The processes of heat and mass transfer in drops of pig iron during the formation of red fume]. *Teplо i massоobmen – 2012: Materialy XIV Minskogo mezhdunarodnogo foruma* [Heat and mass transfer – 2012: Proceedings of the XIV Minsk International Forum]. Minsk, 2012. T. 2, vol. 1, pp. 115–119.

Бодряга В.В., Недопекин Ф.В., Белоусов В.В., Окунева Т.А. Математическая модель распределения газовых потоков с учетом влияния струи азота при переливах чугуна // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 28–32.

For citation: Bodryaga V.V., Nedopekin F.V., Bilousov V.V., Okuneva T.A. Mathematical model of flow gaz distribution considering the influence of nitrogen stream of the pig iron overflow. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 28–32.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-5
УДК 004.89, 162-83-52, 621.771, 621.313

© Кожевников А.В., Илатовский И.С., Соловьева О.И., 2017

Кожевников Александр Вячеславович
Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: avk7777@bk.ru

Kozhevnikov Aleksandr Vyacheslavovich
PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: avk7777@bk.ru

Илатовский Иван Сергеевич
Инженер, ПАО «Северсталь»
(Череповец, Россия)
E-mail: is.ilatovskii@severstal.com

Ilatovsky Ivan Sergeyevich
Engineer of PJSC "Severstal"
(Cherepovets, Russia)
E-mail: is.ilatovskii@severstal.com

Соловьева Ольга Ивановна
Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: russkaja_87@mail.ru

Solovyova Olga Ivanovna
PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: russkaja_87@mail.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**USE OF MACHINE LEARNING
IN THE FORECASTING OF
ELECTROMECHANICAL ROLLING
PRODUCTION SYSTEMS
CONDITIONS**

Аннотация. Проведен анализ терминов «интернет вещей» и «машинное обучение» применительно к объектам инженерной производственной деятельности. Показана актуальность разработки систем прогнозной аналитики для электромеханических систем листопрокатного производства. Предложена методика разработки систем машинного обучения на примере электромеханической системы прокатного стана. Проведение косвенных экспериментов на математической модели обеспечило высокую достоверность прогноза возникновения неисправностей данной системы.

Abstract. The analysis of the terms "Internet of things" and "machine learning" in relation to the engineering production activities is provided. The urgency of developing predictive analytics systems for Electromechanical systems of rolling production is proven. A method for developing systems for machine learning on the example of Electromechanical system of the rolling mill is suggested. Indirect experiments on the mathematical model provided a high accuracy of prediction of malfunctions of the system.

Ключевые слова. Интернет вещей, машинное обучение, прогнозная аналитика технических систем, моделирование электропривода, прогнозирование состояния электромеханических систем прокатного производства, линейная теория накопления повреждений, нейро-нечеткие алгоритмы.

Key words. The internet of things, machine learning, predictive analytics of technical systems, modeling of the actuator, forecasting of the condition of electromechanical rolling systems, linear theory of damage accumulation, neuro-fuzzy algorithms.

Введение

В последние 5–7 лет в нашу жизнь глобально вошли новые термины, обозначающие степень информатизации нашей жизни. Это, например, «социальная сеть –

social network», «интернет вещей – *Internet of things*» и др. Приведенные термины обозначают, по сути, новые подходы работы с данными и информацией для общения внутри социума и с внешней средой. Однако в технической инженерной среде эти термины широко не применяются. Начиная с 2011–2012 гг. ведущими мировыми аналитиками (*Gartner, Forrester, IDS, McKinsey*) направление работы с информацией “*Big Data*” в рамках прогнозной аналитики признано основным трендом мирового развития инноваций и повышения производительности.

Термин “*Big Data*” является синонимом термина «машинное обучение – *machine learning*» и, с точки зрения инженерного подхода, обозначает систему подходов и методов анализа статистики с помощью ЭВМ, позволяющих получать требуемую информацию из имеющихся данных (по сути автоматизированный аналог регрессионного анализа).

Если интерпретировать термин «интернет вещей» под технические задачи, то его значение можно определить как концепцию вычислительной сети физических объектов («вещей»), оснащенных встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или соответственно с внешней средой.

В настоящее время на современных отечественных и зарубежных промышленных производствах структура работы с данными (промышленный «интернет вещей») выглядит следующим образом:

1. Сбор данных со всех возможных датчиков и сенсоров, которыми оснащены основные технологические процессы и оборудование (данная функция является компетенцией дирекции по ремонтам).

2. Хранение полученных данных на серверах и формирование базы данных (компетенции ИТ-подразделений промышленных предприятий).

3. Управление производственными процессами, стабильностью технологического процесса и эффективностью работы оборудования с помощью автоматизированных систем управления.

В вышеописанной ситуации возможна аналитика и обработка только той информации, которая уже собрана, а также выявление определенных тенденций повторяемости событий и принятие организационных и стратегических решений, например, в области ремонтно-сервисного обслуживания оборудования.

Основным недостатком существующей системы работы с данными на промышленных производствах является отсутствие элементов «машинного обучения» и прогнозной аналитики в системе технического «интернета вещей». По оценке экспертов *Harvard Business Review* и *McKinsey* компании, использующие данные подходы, на 5 % более производительны и на 6 % более прибыльны, чем конкуренты.

«Машинное обучение» является одним из современных методов статистической обработки и анализа данных, и, в отличие от традиционно применяемого регрессионного анализа (результатом которого является линейная зависимость с подобранными коэффициентами), данный метод можно использовать для сложных, динамических и слабоизученных процессов с большим количеством параметров (результатом «машинного обучения» является не формула, а алгоритм расчета выходной величины).

Сегодня «машинное обучение» используют для создания следующих аналитических систем прогнозирования:

- качества продукции;
- поломок и отказов;
- хода технологического процесса;
- экономических показателей (например, цены и спроса).

Одним из основных условий реализации внедрения технологий «интернета вещей» и «машинного обучения» на производстве является достаточно сложный и долгий процесс математического моделирования процесса и/или объекта. После создания математической модели задачу управления рассматриваемым процессом можно решить двумя путями:

1) *экспертный анализ* (вручную) путем перебора различных вариантов значений параметров процесса и определения наиболее подходящего;

2) *автоматически* (методами математической оптимизации) за счет автоматического поиска значений параметров процесса или объекта с помощью ЭВМ, которые удовлетворяют заданному условию.

К методам математической оптимизации в методах машинного обучения относятся: нейронные сети, деревья решений, методы комбинаторной оптимизации (генетические алгоритмы), методы нулевого, первого и второго порядка и др.

Актуальность «интернета вещей» и «машинного обучения» в прогнозной аналитике привело к разработке специализированных программных продуктов под потенциального заказчика. Перечень наиболее распространенных бесплатных программных продуктов для реализации методов машинного обучения на отечественном и зарубежном рынке представлен в таблице.

Таблица

Бесплатные программные продукты

Программный продукт	Разработчик	Используемые методы машинного обучения
R language	The University of Auckland	Все алгоритмы
Python	Guido van Rossum	Все алгоритмы
TensorFlow	Google	Нейронные сети
KNIME Analytics Platform	KNIME	Все алгоритмы

Коммерческими продуктами в области программного обеспечения занимаются такие мировые компании-разработчики, как: SAP, IBM, SAS, NeuroDimension и др. Разработка систем прогнозной аналитики в области оценки и прогноза качества, состояния оборудования, аварийности технических систем актуальна для предприятий металлургической отрасли, в частности для ПАО «Северсталь», в рамках реализации стратегических задач снижения производственных издержек. Кроме этого актуальна проработка вопроса об импортозамещении программных продуктов в сфере «интернета вещей» и «машинного обучения» инженерно-технической направленности.

Постановка задачи. Ниже представлен пример подхода в рамках применения технологий «интернета вещей» и «машинного обучения» для разработки системы прогнозирования состояния электромеханических систем (приводов) металлургического прокатного производства. Условия эксплуатации электромеханических систем в прокатном производстве характеризуются нестабильностью, что связано с рядом факторов:

- широкий сортамент выпускаемой продукции;
- значительные перепады температур, влияющие на ток нагрузки;

$$I = \frac{U}{R(1 + \alpha(t_2 - t_1))},$$

где U – напряжение питания двигателя; R – сопротивление изоляции обмоток; α – коэффициент теплоотдачи; t_1 – базовая температура двигателя; t_2 – фактическая температура двигателя;

- ударные нагрузки на оборудование;
- резкие изменения моментов инерции;
- наличие дефектов от предыдущих переделов;
- влияние человеческого фактора.

В качестве объекта исследования рассмотрены приводные системы промежуточных ролягангов стана «2000» ЛПЦ-2 ЧерМК ПАО «Северсталь». При рассмотрении режимов работы приводов ролягангов стана «2000» видны значительные ударные нагрузки и резкие изменения скорости вращения двигателя, приводящие к износу как механической, так и электрической частей привода (рис. 1).

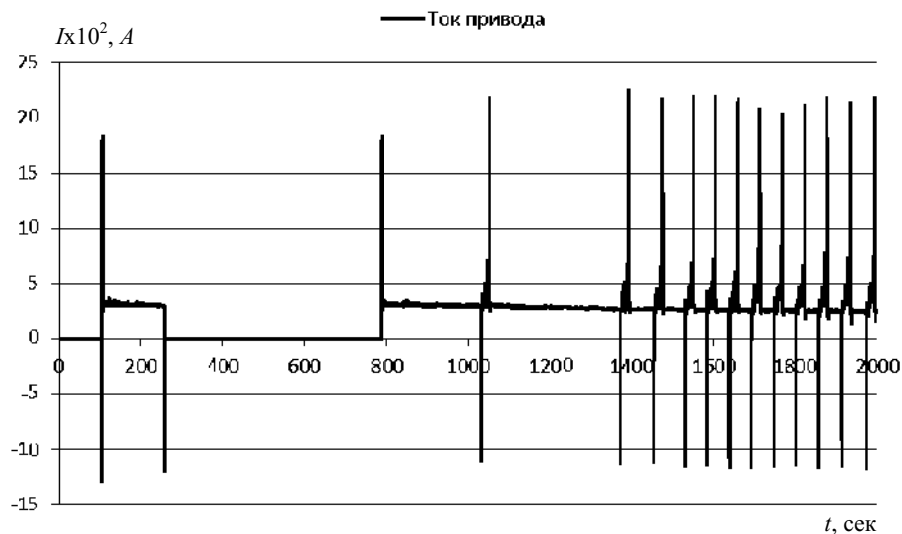


Рис. 1. Типичный режим работы привода роликовой секции роляганга стана «2000» ЛПЦ-2 ПАО «Северсталь»

Реализация машинного обучения. Учитывая объективно существующую неопределенность, неполноту и нечеткость информации об объекте, при разработке базы знаний и механизмов вывода разрабатываемых экспертных систем целесообразно использовать аппарат нейро-нечеткой логики, позволяющий объективно оценить техническое состояние и более обоснованно принимать решения по управлению ремонтом оборудования.

Последовательность создания системы прогнозирования:

1. Анализ проблемы оценки состояния металлургического оборудования.
2. Разработка математической модели и метода оценки состояния оборудования на основе параметров процесса производства и статистических данных об отказах узлов с использованием аппарата нейро-нечеткой логики.
3. Разработка алгоритмического обеспечения системы оценки состояния оборудования.
4. Проведение экспериментальных исследований метода и алгоритмов оценки состояния оборудования.

Как было сказано выше, основным условием для реализации «машинного обучения» является математическое моделирование, в данном случае создание адекватной модели электромеханической системы промежуточного рольганга. На рис. 2 показана структурная схема модели электропривода рольганга в среде *MATLAB Simulink*.

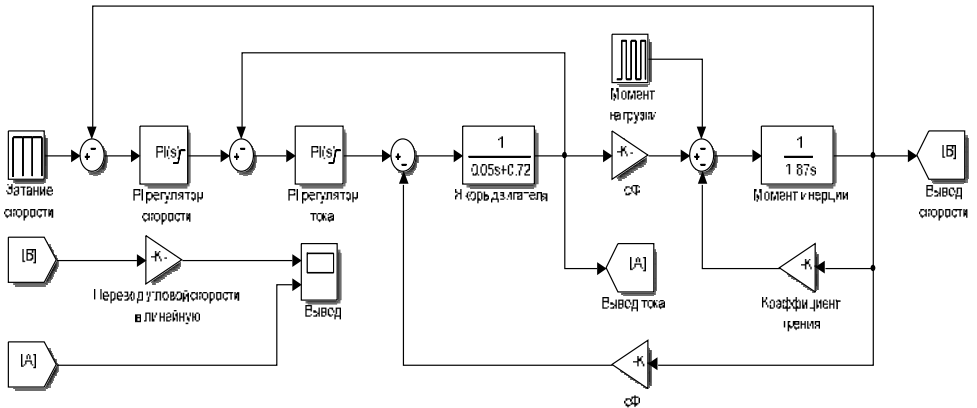


Рис. 2. Модель электропривода рольганга в *MATLAB Simulink*

При использовании модели в рамках «машинного обучения» разница между значениями контролируемых параметров, получаемых от математической модели и реального объекта (при одинаковых входных данных), позволяет судить о месте возникновения и степени износа или повреждения в текущий момент времени. Однако использование модели в «чистом виде» позволяет получить только моментальное значение полученного износа (повреждения), поэтому дополнительно необходимо использовать метод накопления повреждений. Таким образом, можно получить развитие накопленных повреждений в динамике. На графике слева (рис. 3) отображено соотношение степени разрушения объекта ($\omega = 1 - \text{абсолютное}$) от относительного количества циклов (N) нагружения. Используя линейную теорию накопления повреждений (суммируя фактические отклонения измеренных данных от математической модели), можно получить изменение остаточного ресурса контролируемого оборудования, своевременно выявить неисправные или близкие к выходу из строя элементы и принять необходимые меры для предотвращения поломки всей системы. Такая информация поможет при принятии стратегии дальнейшей эксплуатации и разработке графика обслуживания и проведения ремонтов.

В результате проведенного статистического анализа входных переменных для разработки нечеткой модели оценки состояния оборудования промежуточных рольгангов стана «2000» доказано отсутствие корреляционной зависимости большинства переменных, а также периодическое отсутствие информации об их значениях, связанное со сбоями в работе оборудования и человеческим фактором на производстве. Таким образом, принятое решение об использовании аппарата нечеткой логики для определения остаточного ресурса электропривода аргументировано.

Моделированию подлежит появление отказов оборудования, представляющее собой сложный случайный процесс с несколькими взаимосвязанными входными переменными и одной выходной. Для реализации механизма прогнозирования в предлагаемой модели использованы нейро-нечеткие сети, позволяющие автоматиче-

ски синтезировать экспериментальные данные, так как архитектура нейро-нечеткой сети изоморфна нечеткой базе знаний. Для реализации выбран нечеткий контроллер. Более подробная информация о создании модели нечеткого контроллера представлена в работах [1], [2].

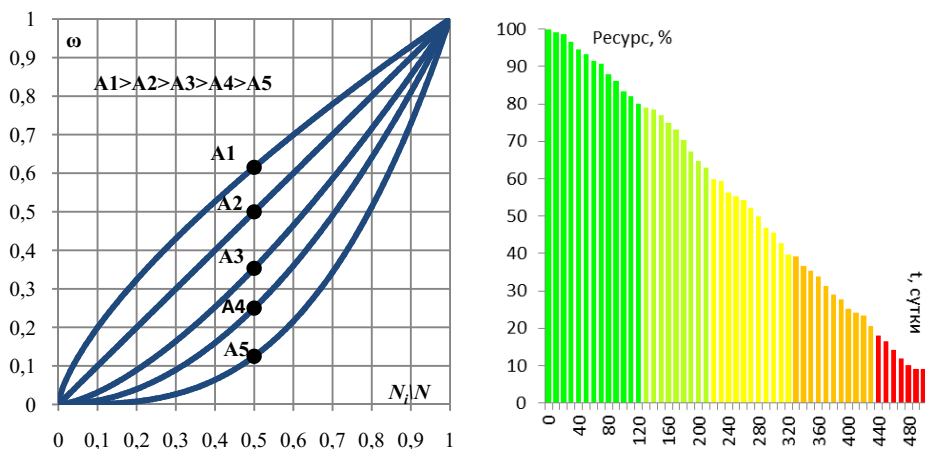


Рис. 3. Графическое отображение применения линейной теории накопления повреждений (диаграммы слева) и изменение остаточного ресурса (диаграммы справа), ресурс уменьшается с ростом накопления повреждений

Процедура обучения нечеткой модели оценки износа электропривода осуществлена через *ANFIS*-редактор (*Adaptive-Neuro-Based Fuzzy Inference System*, адаптивная сеть нейро-нечеткого вывода), входящего в состав *Fuzzy Logic Toolbox* программного комплекса *MATLAB*.

Для обучения системы используется 2 входные переменные (скорость, ток якоря) и одна выходная переменная (моментальная нагрузка на привод ролика или, по-другому, значение моментального износа). Количество эпох обучения производится до тех пор, пока не прекратится уменьшение ошибки, в рассматриваемом случае – 4000 эпох. В результате сформировано девять правил соотношения переменных. После обучения системы и ее проверки ошибка оказалась меньше 0,01 %. Далее для накопления ошибки в течение рабочего периода была разработана модель линейного накопления повреждений.

С целью проверки достоверности разработанной модели прогнозирования степени износа (отказа) роликовой секции проведен корреляционно-регрессионный анализ данных прогнозирования (Y – степень износа, %) с предшествующими статистическими данными по отказам (X – стойкость, время, прошедшее до отказа). Массив (база) данных обучения содержит 864860 наблюдений (январь 2016 года) по первой роликовой секции промежуточного рольганга стана «2000» ПАО «Северсталь».

Модель прогнозирования состояния электромеханической системы привода отводящего рольганга стана «2000» ЛПЦ-2 ЧерМК ПАО «Северсталь», обученная на периоде в 16,7 мин., дала достоверный прогноз на период работы привода рольганга в 12 часов и показала износ первой роликовой секции на уровне 4–5 %. При этом максимальная ошибка составила 0,2 %, а коэффициент корреляции – 0,999.

Выводы

1. Разработан инженерный подход по созданию структуры сети при обработке данных электромеханической системы прокатного металлургического производства “*Internet of things*”, включающий в себя разработку математической модели и применение теории линейного накопления повреждений.
2. Разработан интеллектуальный метод оценки состояния оборудования, отличающийся точностью прогнозирования отказов оборудования в процессе эксплуатации.
3. На базе разработанной модели и алгоритмов ее работы может быть построена система прогнозирования и диагностики состояния ролланговых систем прокатного стана, реализующая рассматриваемые принципы и подходы «машинного обучения».

Литература

1. Кожевников А.В., Соловьева О.И. Разработка методики прогнозирования состояния сталеразливочного оборудования на основе нечеткого управления // Металлургические процессы и оборудование. 2014. №2(36) 06/2014. С. 43–51.
2. Кожевников А.В., Соловьева О.И. Методика оптимизации планирования ремонтных работ МНЛЗ на основе нечеткого прогнозирования фактического состояния оборудования // Проблемы черной металлургии и материаловедения. 2014. №2. С. 94–100.

Reference

1. Kozhevnikov A.V., Solov'eva O.I. Razrabotka metodiki prognozirovaniia sostoianiiia stale-razlivochnogo oborudovaniia na osnove nechetkogo upravleniia [Development of methods to predict the state of steel teeming equipment based on fuzzy control]. *Metallurgicheskie protsessy i oborudovanie* [Metallurgical processes and equipment], 2014, no. 2(36) 06/2014, pp. 43–51.
2. Kozhevnikov A.V., Solov'eva O.I. Metodika optimizatsii planirovaniia remontnykh работ MNLZ na osnove nechetkogo prognozirovaniia fakticheskogo sostoianiiia oborudovaniia [Methods of optimizing the planning of repairs caster based on fuzzy prediction of the actual condition of the equipment]. *Problemy chernoi metallurgii i materialovedeniia* [Problems of ferrous metallurgy and materials science], 2014, no. 2, pp. 94–100.

Кожевников А.В., Илатовский И.С., Соловьева О.И. Применение методов машинного обучения в рамках прогнозирования состояния электромеханических систем прокатного производства // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 33–39.

For citation: Kojevnikov A.V., Ilatovsky I.S., Solovyova O.I. Use of machine learning in the forecasting of electromechanical rolling production systems conditions. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 33–39.

Кожевников Сергей Олегович

Кандидат технических наук, доцент,
Ивановский государственный
политехнический университет
(Иваново, Россия)
E-mail: kojevnikov_so@mail.ru

Kozhevnikov Sergey Olegovich

PhD (Technology), Associate Professor,
Ivanovo state Polytechnic University
(Ivanovo, Russia)
E-mail: kojevnikov_so@mail.ru

Калинин Евгений Николаевич

Доктор технических наук, профессор,
Ивановский государственный
политехнический университет
(Иваново, Россия)
E-mail: enkalini@gmail.com

Kalinin Evgeniy Nikolayevich

Doctor of technical Sciences, Professor,
Ivanovo state Polytechnic University
(Ivanovo, Russia)
E-mail: enkalini@gmail.com

**К ПОСТАНОВКЕ ЗАДАЧИ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ
ЖИДКОЙ СРЕДЫ
В ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕМ
АППАРАТЕ**

**ABOUT THE TASK FOR
SIMULATION OF LIQUID MOTION
IN THE KNEADING
MACHINE**

Аннотация. В статье представлены результаты моделирования жидкой среды в аппарате, оснащённом вращающейся мешалкой с образованием воронки. Разработана математическая модель движения идеальной жидкости в аппарате, оснащённом мешалкой, равномерно вращающейся относительно вертикальной оси рабочей камеры.

В результате модельного эксперимента средствами вычислительного комплекса MathCaD в форме численной модели получены зависимости составляющих скоростей движения жидкости в аппарате и получены профили радиальной, окружной и осевой составляющей абсолютной скорости потока жидкости. Получены функциональные зависимости, дающие возможность оптимизировать скоростной режим движения жидкости в аппарате с вращающейся мешалкой и решить задачи по геометрическому и динамическому синтезу аппарата.

Ключевые слова. Компьютерное моделирование, вращающаяся мешалка, образование воронки.

Abstract. The article presents the results of the fluid motion simulation in the apparatus equipped with a rotary stirrer with formation of funnel. A mathematical model of the motion of an ideal fluid in an apparatus equipped with a stirrer, uniformly rotating about a vertical axis of the working chamber is developed.

As a result of the model experiment by means of MathCaD computing system, correspondence between components of liquid velocities in the machine and received profiles of the radial, axial and circumferential component of the absolute velocity of the liquid flow were obtained in the form of numerical-term model. The functional relationship provided in the paper enable to optimize the speed of fluid movement in the apparatus equipped with a rotary stirrer agitator and solve problems on the geometric and dynamic synthesis apparatus.

Key words. Computer modeling, rotary stirrer, funnelling.

Введение

Выполненный анализ конструкций перемешивающих устройств, предназначенных для получения материалов высокой дисперсности, показал, что они требуют

дальнейшего совершенствования [2], [3]. Применяемые для этой цели устройства имеют высокие показатели потребляемой мощности [2].

Наши исследования [2] показали, что для получения высокодисперсных суспензий можно использовать аппарат, оснащенный рабочим органом, состоящим из ротора с трубками переменного сечения. При прохождении жидкости через трубки переменного сечения, которые в свою очередь совершают вращательное движение, скорость среды на выходе многократно возрастает. Моделирование процесса движения жидкой среды позволит определить распределение скоростей движения жидкости в аппарате, выполнить его конструктивную, режимную оптимизацию и представляет особый интерес.

Основная часть

Перспективным направлением развития химико-технологических процессов является получение высокодисперсных материалов. Применяемые в промышленности конструкции перемешивающих устройств для получения материалов высокой дисперсности характеризуются небольшим разнообразием рабочих органов. Анализ способов получения материалов высокой дисперсности и конструктивного оформления процесса показал, что существующие перемешивающие устройства имеют высокую потребляемую мощность и требуют дальнейшего совершенствования рабочих органов смесителей [2], [3].

Собственные исследования [2], а также исследования других авторов [1] показали, что для получения высокодисперсных материалов наилучшим является применение вращающихся мешалок с дополнительным прохождением жидкости через трубки переменного сечения. Особый интерес представляет моделирование распределения скорости движения жидкости в аппарате с мешалкой. Моделирование процесса движения жидкой среды в аппарате позволит определить оптимальный скоростной режим движения жидкости, предотвратить образование застойных зон и решить задачи его геометрического и динамического синтеза.

Представим движение жидкости в аппарате с глубиной погружения H мешалки (рис. 1). При этом движение жидкости симметрично относительно оси вращения мешалки.

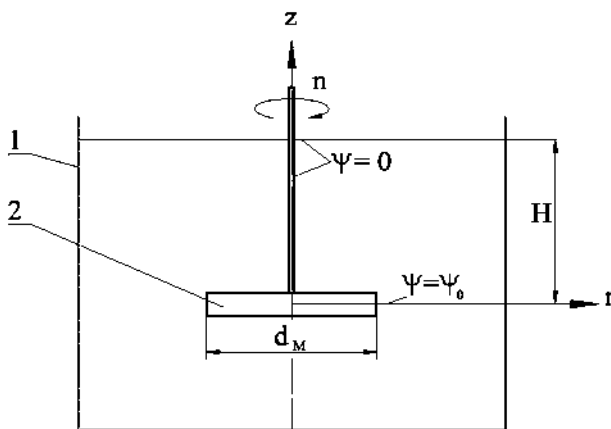


Рис. 1. Расчетная схема: 1 – аппарат; 2 – мешалка

Для упрощения анализа влияние вязкости среды не учитывается. Свободную поверхность будем полагать плоской горизонтальной, пренебрегая ее понижением у оси.

В общем случае, когда на оси потока окружные скорости достигают бесконечно больших значений и в реальном потоке образуется воронка, задача приводится к неоднородному дифференциальному уравнению [4]:

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} + r \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial r} \right) + k^2 \psi = -kC, \quad (1)$$

где ψ – функция тока жидкости, м; r – текущий радиус, м; z – координата по высоте аппарата, м; k – постоянная, равная удвоенному отношению модуля угловой скорости вращения частицы к модулю скорости ее перемещения; C – постоянная.

Начало цилиндрических координат совместим с вертикальной осью мешалки и с горизонтальной осью центров лопаток. Граничные условия приняты в соответствии с рис. 1:

$$\begin{aligned} \psi(0, r) &= \psi_0, \\ \psi(H, r) &= 0, \\ \psi(z, 0) &= 0, \end{aligned}$$

где постоянное значение функции тока ψ_0 связано с насосным эффектом, создаваемым мешалкой, зависимостью

$$\psi_0 = \frac{V_p^*}{2\pi}.$$

где V_p^* – насосный эффект мешалки, м³/с, определяемый по формуле [4]:

$$V_p^* = J \cdot n \cdot d_M^3,$$

где J – коэффициент, зависящий от типа мешалки [4]; n – частота вращения мешалки, с⁻¹; d_M – диаметр мешалки, м.

Решим уравнение (1) при помощи рядов Фурье. Для этого введем вместо функции тока жидкости функцию

$$U = \psi - \psi_0 \left(1 - \frac{z}{H} \right), \quad (2)$$

С учетом (2) уравнение (1) примет вид

$$\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} + r \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial r} \right) + k^2 U = -k(k\psi_0 + C) + \frac{k^2 \psi_0}{H} z, \quad (3)$$

с граничными условиями $U(0, r) = 0$; $U(H, r) = 0$; $U(z, 0) = -\psi_0 (1 - (z/H))$.

Решение уравнения (3), удовлетворяющее указанным граничным условиям, можно представить в виде ряда Фурье. Функция тока винтового потока

$$\psi = \psi_0 \left\{ \left(1 - \frac{z}{H} \right) + \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left[\frac{1 + \left[1 - (-1)^n \frac{C}{k\psi_0} \right]}{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} - \left(1 + \frac{1 + \left[1 - (-1)^n \frac{C}{k\psi_0} \right]}{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} \right) \Omega_n \right] \right\} \sin \frac{n\pi z}{H};$$

где Ω_n – постоянная, при $\frac{n\pi}{kH} > 1$:

$$\Omega_n = \sqrt{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} \cdot k \cdot r \cdot K_1 \cdot \left(\sqrt{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} \cdot k \cdot r \right);$$

при $\frac{n\pi}{kH} = 1$:

$$\Omega_n = 1;$$

при $\frac{n\pi}{kH} < 1$:

$$\Omega_n = -\frac{\pi}{2} \sqrt{1 - \left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2} \cdot k \cdot r \cdot Y_1 \cdot \left(\sqrt{1 - \left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2} \cdot k \cdot r \right),$$

где $Y_1(x)$ – функция Бесселя второго рода; $K_1(x)$ – функция Бесселя мнимого аргумента.

При практических расчетах значения аргумента бesselевых функций x оказываются обычно во втором и последующих членах ряда столь большими, что можно воспользоваться асимптотическими представлениями этой функции при $x \rightarrow \infty$ [4]

$$Y_n(x) \approx \frac{e^x}{\sqrt{2\pi x}}; \quad K_n(x) \approx \sqrt{\frac{\pi}{2x}} \cdot e^{-x},$$

Окружная скорость определяется выражением

$$v_\phi = \frac{k\psi + C}{r},$$

где C – коэффициент, зависящий от скорости движения жидкости в аппарате, $\text{м}^2/\text{с}$. Коэффициент C определяется из уравнения

$$C = V_p^* / r.$$

Радиальная скорость винтового потока

$$v_r = \frac{\Psi_0}{Hr} \left\{ 2 \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{1 + \left[1 - (-1)^n \frac{C}{k\Psi_0} \right]}{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} - \left(1 + \frac{1 + \left[1 - (-1)^n \frac{C}{k\Psi_0} \right]}{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} \right) \Omega_n \right] \cos \frac{n\pi z}{H} - 1 \right\}.$$

Осевая скорость потока

$$v_z = -\frac{2k^2\Psi_0}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(1 + \frac{1 + \left[1 - (-1)^n \frac{C}{k\Psi_0} \right]}{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} \right) \Omega_n' \sin \frac{n\pi z}{H},$$

где при $\frac{n\pi}{kH} > 1$ постоянная Ω_n' :

$$\Omega_n' = \left[\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1 \right] \cdot K_1 \cdot \left(\sqrt{\left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 - 1} \cdot k \cdot r \right);$$

при $\frac{n\pi}{kH} = 1$:

$$\Omega_n' = 0;$$

при $\frac{n\pi}{kH} < 1$:

$$\Omega_n' = -\frac{\pi}{2} \left[1 - \left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2 \right] \cdot Y_1 \cdot \left(\sqrt{1 - \left(\frac{n\pi}{kH} \right)^2} \cdot k \cdot r \right).$$

где n – нечетное число, $n = 1, 3, 5, \dots$

Расчет параметров винтового потока жидкости в аппарате с перемешивающим устройством без учета физических свойств движущейся среды реализован в среде MathCAD в соответствии с приведенными уравнениями при следующих входных параметрах: $d_m = 0,05$ м, $J = 10$, $C = 0,2$ м²/с, $H = 0,11$ м, $r = 0,14$ м.

Распределение скоростей в аппарате с мешалкой показано на рис. 2, а профиль образующей воронки – на рис. 3.

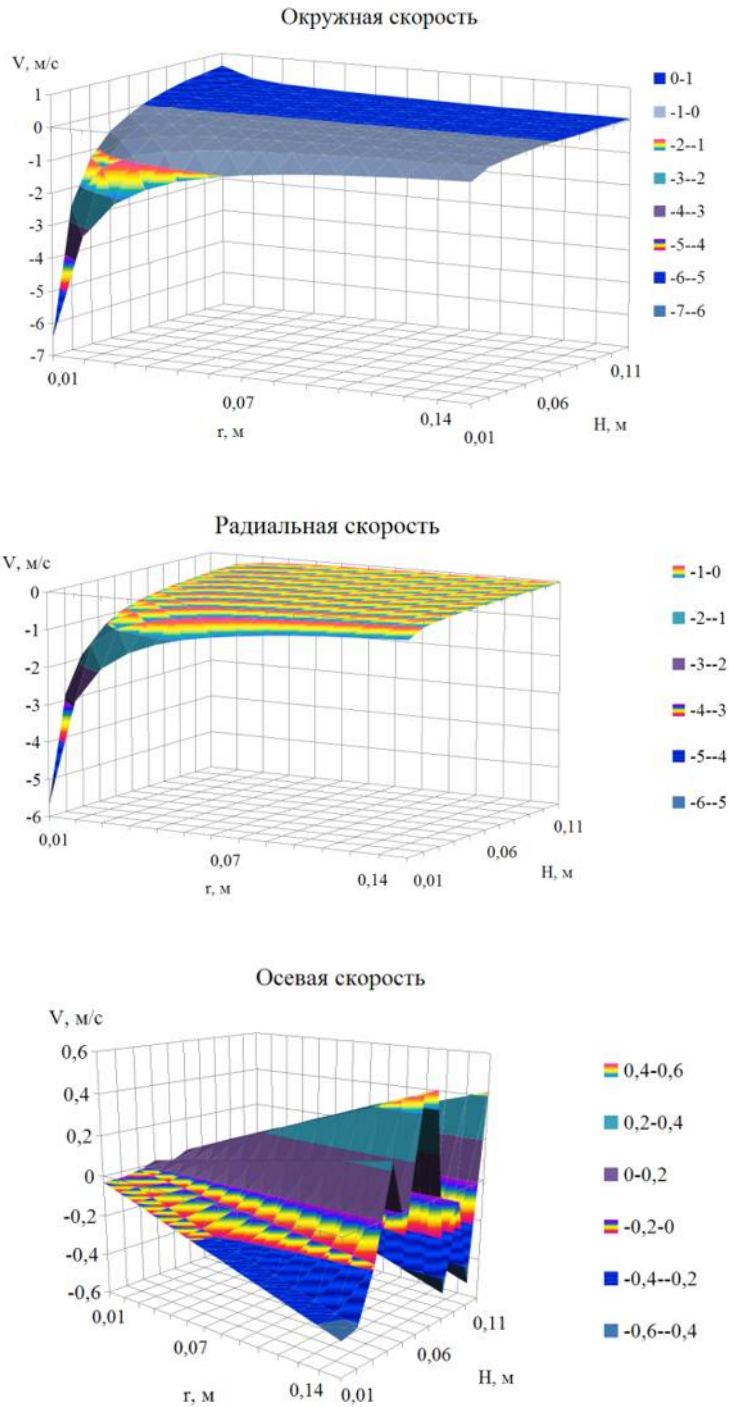


Рис. 2. Профили скоростей жидкости в аппарате с мешалкой

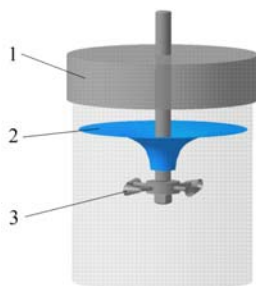


Рис. 3. 3-D модель профиля воронки жидкости в аппарате с мешалкой:
1 – аппарат; 2 – воронка жидкости; 3 – мешалка

Выводы

1. Разработана математическая модель движения идеальной жидкости в аппарате, оснащённом мешалкой, равномерно вращающейся относительно вертикальной оси рабочей камеры, реализованная средствами вычислительного комплекса MathCAD в форме численной модели с возможностью анализа кинематических параметров жидкой среды.

2. В результате модельного эксперимента получены зависимости составляющих скоростей движения жидкости в аппарате при входном значении скорости вращения $n = 10 \text{ с}^{-1}$ и получены профили радиальной, окружной и осевой составляющей абсолютной скорости потока жидкости.

3. Полученные функциональные зависимости дают возможность определить оптимальный скоростной режим движения жидкости в аппарате с вращающейся мешалкой и, как следствие, решить задачи по геометрическому и динамическому синтезу аппарата.

Литература

1. Васильев О.Ф. Основы механики винтовых и циркуляционных потоков. М. ; Л., 1958. 144 с.
2. Кожевников С.О., Гуюмджян П.П. Методы диспергирования жидких сред // Информационная среда вуза: Материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. Иваново, 2008. С. 865–868.
3. Кожевников С.О. Обзор основных типов перемешивающих устройств для получения технологических жидкостей // Вестник научно-промышленного общества. Вып. 6. М., 2003. С. 67–69.
4. Кожевников С.О. Определение конструктивных параметров перемешивающего устройства непрерывного действия // Вестник научно промышленного общества. Вып. 19. М., 2012. С. 8–12.

References

1. Vasil'ev O.F. *Osnovy mekhaniki vintovykh i tsirkuliatsionnykh potokov* [Fundamentals of mechanics of screw and flow patterns]. Moscow ; Leningrad, 1958. 144 p.
2. Kozhevnikov S.O., Guiumdzian P.P. Методы диспергирования жидких сред [Methods of dispersing liquid media]. *Informatsionnaia sreda vuza: Materialy KhIII Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf.* [University Infomedia: Proceedings of VIII International conference. scientific and engineering. Conf.]. Ivanovo, 2008, pp. 865–868.
3. Kozhevnikov S.O. Обзор основных типов перемешивающих устройств для получения технологических жидкостей [Review of the main types of mixing devices for processing liquids].

Vestnik nauchno-promyshlennogo obshchestva. Вып. 6. [Bulletin of the scientific and industrial community], 2003, Iss. 6, pp. 67–69.

4. Kozhevnikov S.O. Opredelenie konstruktivnykh parametrov peremeshivaiushchego ustroystva nepreryvnogo deistviia [Determination of structural parameters continuous mixing apparatus]. *Vestnik nauchno promyshlennogo obshchestva. Вып. 19* [Journal of Industrial Research Associations], 2012, Iss. 19, pp. 8–12.

Кожевников С.О., Калинин Е.Н. К постановке задачи моделирования движения жидкой среды в перемешивающем аппарате // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 40–47.

For citation: Kozhevnikov S.O., Kalinin E.N. About the task for simulation of liquid motion in the kneading machine. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 40–47.

Лаврухин Андрей Игоревич

Аспирант, Череповецкий государственный университет (Череповец, Россия)
E-mail: wendigoxs@gmail.com

Lavrukhin Andrey Igorevich

Post graduate student, Cherepovets State University (Cherepovets, Russia)
E-mail: wendigoxs@gmail.com

Селяничев Олег Леонидович

Кандидат технических наук, доцент, Череповецкий государственный университет (Череповец, Россия)
E-mail: selo@chsu.ru

Selyanichev Oleg Leonidovich

PhD (Technology), associate professor, Cherepovets State University (Cherepovets, Russia)
E-mail: selo@chsu.ru

**ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
ТЕПЛОВИЗИОННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ
ПОВЕРХНОСТИ ЗАСЫПИ
ШИХТЫ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ**

**THE GEOMETRICAL MODEL
THERMOVISION IMAGE OF RAW
MATERIALS' SURFACE CHARGED
INTO THE BLAST FURNACE**

Аннотация. Под куполом доменной печи расположено загрузочное устройство, тогда как тепловизор расположен периферийно и под углом к вертикали. Модель учитывает как стационарные параметры расположения тепловизора под куполом печи и поле зрения его объектива, так и динамически изменяющееся расстояние от тепловизора до поверхности засыпи шихты, и функционально изменяющийся диаметр шахты доменной печи.

Abstract. Blast furnace usually has charging systems that implement a discharge chute in the throat of the furnace. Whereas thermal imaging camera should be located peripherally at an angle to the vertical. This model takes into account both stationary thermal imaging camera location in the throat of the furnace, objective's field of view and dynamically changing distance from the camera to the surface of charged raw materials, and functionally changing the diameter of the blast furnace shaft.

Ключевые слова. Доменная печь, домна, тепловизионное изображение, тепловизор, геометрическая модель, поверхность шихты.

Key words. Blast furnace, thermal imaging, thermal imaging camera, geometric model, surface of charged raw materials.

Введение

Для решения задачи контроля засыпи шихты с использованием тепловизионной системы [4] необходима полная информация о распределении температуры по всей поверхности уровня засыпи шихты. Предлагается построить геометрическую модель тепловизионного изображения поверхности засыпи шихты доменной печи, основанную на внутреннем ориентировании одиночных термографических изображений [3]. Геометрическая модель тепловизионного изображения поверхности засыпи шихты доменной печи – это совокупность точек пересечения соответственных проектирующих лучей тепловизора с условной плоскостью поверхности засыпи.

Для решения поставленной задачи необходимо получить термограмму в мировых координатах доменной печи. Для этого должна быть построена карта соответствия точек термограммы (на картинной плоскости, единицы измерения – пиксели) точкам на поверхности засыпи шихты в натуральную величину (объектная плоскость, единицы измерения – мм). Схема расположения тепловизора, объектной и картинной плоскостей показана на рис. 1, где $(OO'O'')$ – оптическая ось; $(OX'_{\min}X''_{\min})$,

$(OX'_{\max} X''_{\max})$ – трассирующие лучи горизонтальной развертки; $(OY'_{\min} Y''_{\min})$,
 $(OY'_{\max} Y''_{\max})$ – трассирующие лучи вертикальной развертки; угол
 $\varphi_h = \angle(X'_{\min} OX'_{\max})$ – максимальный угол зрения объектива по вертикали; угол
 $\varphi_v = \angle(Y'_{\min} OY'_{\max})$ – максимальный угол зрения объектива по горизонтали.

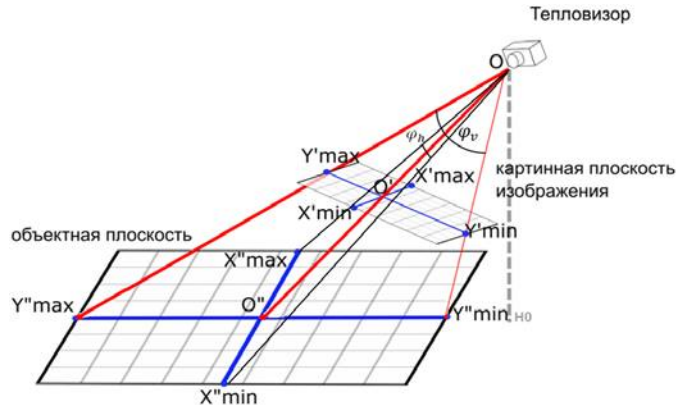


Рис. 1. Схема проекции объектной плоскости на картинную плоскость

Основная часть

В случае ортогонального расположения тепловизора, т.е. когда оптическая ось строго перпендикулярна объектной плоскости и проходит через ее центр O'' , применение настоящей геометрической модели дает такое отображение координат, что полученное изображение мало отличается от исходного изображения. Однако, ввиду устройства доменных печей, в центральной части под куполом печи всегда располагается загрузочное устройство: конусного [1], бесконусного [6] или роторного типа [2], а значит, расположить тепловизионную камеру строго вертикально под куполом печи не представляется возможным. Известна методология измерения реальных объектов по цифровым изображениям, основанная на анализе пар снимков, их взаимного ориентирования, отыскания на каждой паре снимков идентичных (соответственных) точек [5]. Измерения объектов в таком случае хорошо поддаются автоматизации, однако редко, когда есть возможность установки второй идентичной камеры для синхронной съемки внутри доменной печи.

Тепловизор как оптико-электронный прибор позволяет зарегистрировать инфракрасное излучение, собранное и сфокусированное на матрице с помощью объектива. Таким образом, характер искажений отображения реальных объектов аналогичен цифровым фотоснимкам. В случае съемки объектов на расстоянии, значительно превышающем минимальное фокусное расстояние объектива, используется фокусировка на бесконечность. В таком случае можно пренебречь размером диафрагмы объектива и принять ее за точку. Тогда представим процесс получения термограммы как центральное проецирование объектной плоскости на картинную плоскость. При получении термограммы оси симметрии $(X''_{\min} X''_{\max})$ и $(Y''_{\min} Y''_{\max})$ отображаются соответственно в $(X'_{\min} X'_{\max})$ и $(Y'_{\min} Y'_{\max})$ (см. рис. 1). Необходимо решить обратную задачу – для каждой точки p' картинной плоскости найти соответствующую ей точку p'' объектной плоскости.

Применительно к доменной печи тепловизор находится в стационарном положении, в то время как уровень засыпи шихты, а значит, и расстояние от тепловизора до объектной плоскости варьируется, кроме того, изменяется и диаметр поверхности засыпи. Шахта доменной печи имеет сложный вид (рис. 2), и ее диаметр может быть представлен ломаной, где за начало координат $H=0$ принимается уровень колошника (максимальная загрузка печи).

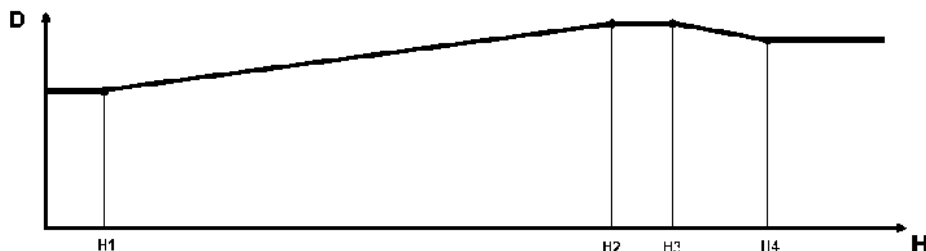


Рис. 2. Изменение диаметра шахты доменной печи №5 Северянка ПАО «Северсталь»

Для построения проекции необходимо знать значение диаметра шахты печи при различном уровне загрузки шихты. Такая функциональная зависимость $D(h)$ может быть представлена так:

$$D(h) = \begin{cases} 11200, & h \in (0; 2,2) \\ 257,28 h + 10634, & h \in (2,2; 22,8) \\ 16500, & h \in (22,8; 24,9) \\ -400 h + 26460, & h \in (24,9; 28,4) \\ 15100, & h \geq 28,4, \end{cases} \quad (1)$$

где D – диаметр шахты печи, мм; h – расстояние от колошника печи до уровня загрузки, м.

В общем случае картинная и объектная плоскости не параллельны, и оптическая ось тепловизора не перпендикулярна картинной или объектной плоскости, а значит, на полученном изображении будут значительные искажения истинных размеров и положений объектов. Для устранения искажений необходимо получить карту соответствия точек объектной и картинной плоскостей.

Объектная система координат построена на основе ее прообраза – системы координат на объектной плоскости, которая имеет начало координат в точке O'' , ось абсцисс $O''X''_{\max}$, ось ординат $O''Y''_{\max}$, ось аппликат направлена вниз, единицы измерения – мм. Для удобства за начало объектной системы координат возьмем объектив тепловизора, тогда объектная система координат может быть получена параллельным переносом системы прообраза на вектор $(0, -y_{\text{sev}}, -H_0)$. Проведем трассировку лучей. Для каждой точки $P_c(x', y')$ картинной плоскости C необходимо построить вектор \vec{V} и найти пересечение прямой, на которой он лежит, с объектной плоскостью R в соответствующей точке $P_r(x'', y'')$ объектной плоскости R .

Входные параметры трассировки:

- X_0 – расстояние от точки пересечения оптической оси и объектной плоскости до края колошника вдоль продольного сечения, мм;
- $m \times n$ – разрешение тепловизора (ширина и высота картинной плоскости, пикс);
- Φ_h – угол обзора объектива (FOV по горизонтали);
- tangage – угол тангажа тепловизора относительно оси OX ;
- rysk – угол рысканья относительно оси OZ ;
- kren – угол крена относительно оси OY ;
- xStrafe – смещение тепловизора по оси OX , мм;
- yStrafe – смещение тепловизора по оси OY , мм;
- hStrafe – смещение тепловизора по оси OZ , мм.

Входные переменные параметры трассировки:

- h_load – уровень засыпи (относительно нулевого уровня);
- D_h – диаметр шахты печи при уровне загрузки h , мм;
- pixMM – масштаб, отношение координат объектной плоскости к картинной плоскости.

Объектив характеризуется такими параметрами, как:

- диагональный угол обзора γ ;
- горизонтальный угол зрения β ;
- вертикальный угол обзора α .

Примем за нулевой уровень засыпи такой уровень (уровень колошника), при котором развертка, которая соответствует диагональному углу обзора γ , захватывает весь диаметр. Тогда расстояние от объектива до нулевого уровня назовем приведенной высотой.

Расчет приведенной высоты представлен формулой (2).

$$h_{0_mit} = \frac{(D(0) - X_0)}{\tan\left(\frac{\pi}{4} - \gamma\right) + \tan(\gamma)} \quad (2)$$

Расчетный параметр objectiveH (3) необходим для вычисления максимальных углов радиус-вектора во взаимно-перпендикулярных плоскостях (4), (5):

$$\text{objectiveH} = \sqrt{\frac{\left(\frac{m}{2}\right)^2 + \left(\frac{n}{2}\right)^2}{\tan\frac{\text{objectiveAngle}}{2}}} \quad (3)$$

$$\alpha = \text{atan} \frac{n}{2 \times \text{objectiveH}}, \quad (4)$$

$$\beta = \text{atan} \frac{m}{2 \times \text{objectiveH}}. \quad (5)$$

Параметр y_sev (6) определяет смещение центра изображения (точки пересечения оптической оси с поверхностью засыпи) относительно центра колошника доменной печи.

$$y_sev = h0_{init} \times \tan\left(\frac{\pi}{2} - \gamma\right). \quad (6)$$

Тогда вектор смещения cam_{strafe} тепловизора будет рассчитан как (7), а вектор нормали поверхности $normal_{ground}$ как (8):

$$\overline{cam_strafe} = \overline{(0 + xStrafe, y_sev + yStrafe, 0 + hStrafe)}, \quad (7)$$

$$\overline{normal_ground} = \overline{(0, 0, h0_{init} + cam_{strafe}.Z)}. \quad (8)$$

Пусть \vec{V} – вектор, представляющий трассирующий луч. Тогда для вращения относительно осей координат по углам тангажа, крена и рысканья введено преобразование (9).

$$vr(\vec{V}, x, y, z) = \vec{V}o \times M1 \times M2 \times M3, \quad (9)$$

где $M1, M2, M3$ – матрицы поворота аффинных преобразований, $\vec{V}o$ – вектор \vec{V} в однородных координатах. Однородные координаты вектора $\vec{V}(x, y, z)$ – это

$\vec{V}o\left(\frac{x}{w}, \frac{y}{w}, \frac{z}{w}, w\right)$. Для исходного вектора положим $w = 1$. Для умножения вектора на

матрицу вектор в однородных координатах рассматривается как транспонированный к вектору столбцу. Вектор, полученный после матричного умножения, приводится к каноничному виду путем деления первых n координат на $(n + 1)$ -ю координату, в

рассматриваемом случае $n = 3$. Тогда если $\vec{V}(a, b, c, d)$ и $d \neq 0$, то $x = \frac{a}{d}$ $y = \frac{b}{d}$

$z = \frac{c}{d}$ итоговый вектор $\vec{V}(x, y, z)$.

$$M1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos x & -\sin x & 0 \\ 0 & \sin x & \cos x & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (10)$$

$$M2 = \begin{bmatrix} \cos y & 0 & -\sin y & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin y & 0 & \cos y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (11)$$

$$M3 = \begin{bmatrix} \cos z & -\sin z & 0 & 0 \\ \sin z & \cos z & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (12)$$

Тогда вектор нормали камеры $normal_{cam}$ будет рассчитан на основе вектора нормали поверхности засыпи (13):

$$\overline{normal_cam} = vr\left(\overline{normal_{ground}}, tangage, kren, rysk\right) \times \frac{normal_{ground}.Z}{normal_{cam}.Z}. \quad (13)$$

Аналогично рассчитываются вектора осей $\overline{OX_cam}$, $\overline{OY_cam}$ (14), (15):

$$\overline{OX_cam} = vr\left(\overline{(1,0,0)}, tangage, kren, rysk\right), \quad (14)$$

$$\overline{OY_cam} = vr\left(\overline{(0,1,0)}, tangage, kren, rysk\right). \quad (15)$$

Используя ранее полученные значения максимальных углов (4), (5), рассчитываются максимальные габариты картинной плоскости (16), (17).

$$maxX = \left|\overline{normal_cam}\right| * \tan\beta, \quad (16)$$

$$maxY = \left|\overline{normal_cam}\right| * \tan\alpha. \quad (17)$$

Для каждой точки исходного изображения строится трассирующий радиус-вектор $\overline{V_B}$, для которого необходимо найти координаты в объектной плоскости поверхности засыпи колошника.

$$\begin{aligned} \forall x'' \in [0, m), \forall y'' \in [0, n): \\ x_B = \left(x'' - \frac{m}{2}\right) * pixMM + cam_{strafe}.X \\ y_B = \left(-y'' + \frac{n}{2}\right) * pixMM + \left(\frac{D(h_{load})}{2} - cam_{strafe}.Y\right) \\ z_B = h0_{init} + cam_{strafe}.Z \\ \overline{V_B} = \overline{(x_B, y_B, z_B)}. \end{aligned} \quad (18)$$

Пары точек картинной и объектной плоскостей лежат на общих трассирующих лучах, а значит, радиус вектор точки картинной плоскости будет представлен как $V_e = t * V_B$ (19):

$$\overline{V_e} = \overline{(x_e, y_e, z_e)} = t \times \overline{V_B}, \quad (19)$$

$$t = \frac{normal_{cam}.X^2 + normal_{cam}.Y^2 + normal_cam.Z^2}{normal_cam.X * x_B + normal_cam.Y * y_B + normal_cam.Z * z_B}. \quad (20)$$

Введем вспомогательные вектора \overline{dotX} (21) и \overline{dotY} (22):

$$\overline{dotX} = \overline{normal_cam} + tx_{\min} * \overline{OX_{cam}}$$

$$tx_{\min} = \frac{1}{|\overline{OX_{cam}}|^2} \left(\overline{OX_{cam}.X} * (x_e - \overline{normal_{cam}.X}) + \right. \\ \left. + \overline{OX_{cam}.Y} * (y_e - \overline{normal_{cam}.Y}) + \overline{OX_{cam}.Z} * (z_e - \overline{normal_{cam}.Z}) \right) \quad (21)$$

$$\overline{dotY} = \overline{normal_cam} + ty_{\min} * \overline{OY_{cam}}$$

$$ty_{\min} = \frac{1}{|\overline{OY_{cam}}|^2} \left(\overline{OY_{cam}.X} * (x_e - \overline{normal_{cam}.X}) + \right. \\ \left. + \overline{OY_{cam}.Y} * (y_e - \overline{normal_{cam}.Y}) + \overline{OY_{cam}.Z} * (z_e - \overline{normal_{cam}.Z}) \right) \quad (22)$$

тогда искомые координаты в объектном пространстве (x^* , y^*) могут быть представлены как длины векторной разницы (23), (24):

$$x^* = \left| \overline{dotX} - \overline{normal_{cam}} \right| \times \text{sign}(tx_{\min}), \quad (23)$$

$$y^* = \left| \overline{dotY} - \overline{normal_cam} \right| \times \text{sign}(ty_{\min}). \quad (24)$$

Для удобства отображения представим искомую точку в пространстве картинных координат тепловизионного изображения (25), (26):

$$x' = \text{round} \left(\frac{x_{coord} \times m}{2 \times \text{max}X} \right), \quad (25)$$

$$y' = \text{round} \left(\frac{y_{coord} \times n}{-2 \times \text{max}Y} \right). \quad (26)$$

Отображение $rm(x'', y'')$ будет определено только на области точек, ограниченной окружностью радиуса колошника, причем каждой из них будет соответствовать точка, полученная пересечением трассировочного луча (27):

$$rm(x, y) = \begin{cases} \text{не определено, } x^2 + y^2 > \left(\frac{D(h_load)}{2} \right)^2 \\ \{x^1; y^1\}, \text{ otherwise.} \end{cases} \quad (27)$$

Таким образом, может быть рассчитано соответствие для каждой точки $P_r(x'', y'')$ объектной плоскости будет вычислена точка $P_c(x', y')$ картинной плоскости. На практике используется обратное соответствие (каждой точке на изображении находится точка на поверхности засыпи шихты), что может быть легко получено на основе рассчитанной таблицы операцией замены ключей и значений таблицы.

Выводы

Полученная геометрическая модель учитывает как стационарные параметры расположения тепловизора под куполом печи и поле зрения его объектива, так и динамически изменяющееся расстояние от тепловизора до поверхности засыпи шихты, и функционально изменяющийся диаметр шахты. Тестирование модели на точность

решения проводилось с целью определения отклонений фактических параметров трассировки от расчетных для внесения корректировок и выявило отклонения размеров истинных диаметров и рассчитанных на основе модели в среднем 1,76 %. Таким образом, полученная модель обладает достаточной точностью для определения размеров и площадей, однородно нагретых зон на тепловизионном изображении.

Литература

1. Ефименко Г.Г., Гиммельфарб А.А., Левченко В.Е. *Металлургия Чугуна*. Киев: Выща школа, 1988.
2. ЗАО "Научно-производственный и коммерческий центр «Тотем»" Роторный распределитель шихты // Патент Российской Федерации RU 2302594. Москва 2007.
3. Лаврухин А.И., Селяничев О.Л. Истинные размеры объектов на цифровых тепловизионных изображениях // Череповецкие научные чтения – 2015: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Череповец, 2016. Ч. 3. С. 97–98.
4. Лаврухин А.И., Хинский Л.Д. Автоматизированная система тепловизионного контроля состояния распределительного лотка БЗУ и температуры поверхности уровня засыпи шихты на колошнике ДП № 5 Череповецкого ПАО «Северсталь» // *Черная металлургия*. 2016. Вып. 4 (1396). С. 35–37.
5. Михайлова А.П., Чибуничева А.Г. *Курс лекций по фотограмметрии*. М., 2011.
6. Шепетовский И.Э. *Домна и век «хай-тек»* // *Металлы Евразии*. 2008. № 2.

References

1. Efimenko G., Gimmeфарb A.A., Levchenko V.E. *Metallurgiiа chuguna* [Ironmaking]. Kiev, 1988.
2. ЗАО "Nauchno-proizvodstvennyi i kommercheskii tsentr "Totem" [JSC "Scientific-Production and commercial center "Totem"] Rotornyi raspredelitel' shikhty [rotary batch distributor]. Patent Rossiiskoi Federatsii RU 2302594 [Patent of Russian Federation RU 2302594]. Moscow 2007.
3. Lavrukhin A.I., Selyanichev O.L. Istinnye razmery ob"ektov na tsifrovyykh teplovizionnykh izobrazheniiakh [The true size of objects on digital thermal imaging]. *Cherepovetskie nauchnye chteniia – 2015: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Ch. 3* [Cherepovets Scientific Readings – 2015: Proceedings of the All-Russian Scientific-Practical Conference Part 3]. Cherepovets, 2016, pp. 97–98.
4. Lavrukhin A.I., Khinsky L.D. Avtomatizirovannaia sistema teplovizionnogo kontroliа sostoianiiа raspredelitel'nogo lotka BZU i temperatury poverkhnosti urovnia zasypi shikhty na koloshnike DP № 5 Cherepovetskogo PAO "Severstal" [Automated system for thermal control of the state of the distribution tray BLT and the level of the surface temperature of the grist of the charge on the throat of the DP number 5 PJSC of the Cherepovets "Severstal"]. *Chernaia metallurgiiа* [Ferrous metallurgy], 2016, no. 4 (1396), pp. 35–37.
5. Mikhailova A.P., Chibunicheva A.G. *Kurs lektsii po fotogrammetrii* [The course of lectures on photogrammetry]. Moscow, 2011.
6. Shepetovskii I.E. Domna i vek «khai-tek» [Domna and the age of "high-tech"]. *Metally Evrazii* [Eurasian Metals], 2008, no. 2.

Лаврухин А.И., Селяничев О.Л. Геометрическая модель тепловизионного изображения поверхности засыпи шихты доменной печи // *Вестник Череповецкого государственного университета*. 2017. №1. С. 48–55.

For citation: Lavrukhin A.I., Selyanichev O.L. The geometrical model thermovision image of raw materials' surface charged into the blast furnace. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 48–55.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-8
УДК 621.311.22

© Лукин С.В., Туманова Н.С.,
Синицын Н.Н., Антонова Ю.В., Бородкин И.А., 2017

Лукин Сергей Владимирович

Доктор технических наук, профессор,
Вологодский государственный университет
(Вологда, Россия)
E-mail: s.v.luk@yandex.ru

Lukin Sergey Vladimirovich
Doctor of Sciences (Technology), professor,
Vologda State University
(Vologda, Russia)
E-mail: s.v.luk@yandex.ru

Туманова Наталия Сергеевна

Магистрант, Вологодский государственный
университет (Вологда, Россия)
E-mail: s.v.luk@yandex.ru

Tumanova Natalia Sergeevna
Undergraduates, Vologda state University
(Vologda, Russia)
E-mail: s.v.luk@yandex.ru

Синицын Николай Николаевич

Доктор технических наук, профессор,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

Sinitsyn Nikolay Nikolaevich
Doctor of Sciences (Technology),
professor, Cherepovets state University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

Антонова Юлия Валерьевна

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: iulia.antonowa2010@yandex.ru

Antonova Yulia Valerievna
PhD (Technology), Associate professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: iulia.antonowa2010@yandex.ru

Бородкин Иван Александрович

Магистрант, Череповецкий государственный
университет (Череповец, Россия)
E-mail: s.v.luk@yandex.ru

Borodkin Ivan Alexandrovich
Undergraduates, Cherepovets state
University (Cherepovets, Russia)
E-mail: s.v.luk@yandex.ru

**ОХЛАЖДЕНИЕ И НАГРЕВ
СИЛОВОГО ВОЗДУХА ПЕРЕД ПГУ-420
НА ЧЕРЕПОВЕЦКОЙ ГРЭС
В ТЕПЛООБМЕННИКАХ
КОМПЛЕКСНОГО
ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬНОГО
УСТРОЙСТВА**

**COOLING AND HEATING
OF IMPULSE AIR BEFORE
THE SGP-420 IN HEAT EXCHANGERS
OF THE COMPLEX AIR
CLEANING UNIT ON CHEREPOVETS
TPP**

Аннотация. В статье рассмотрены режимы охлаждения и нагрева силового воздуха в теплообменниках комплексного воздухоочистительного устройства парогазовой установки ПГУ-420 на Череповецкой ГРЭС, обеспечивающие нормальную работу ПГУ-420 в летний и зимний период времени.

Summary. In the article the modes of cooling and heating impulse air in heat exchangers of the complex air cleaning unit of the steam and gas plant SGP-420 on the Cherepovets thermal power plant providing normal operation of SGP-420 in summer and winter time are considered.

Ключевые слова. Газотурбинная установка, парогазовая установка, охлаждение воздуха, нагрев воздуха.

Keywords. Gas turbine unit, steam and gas plant, air cooling, air heating.

Введение

В 2014 г. на Череповецкой ГРЭС была запущена парогазовая установка ПГУ-420, номинальной мощностью примерно 420 МВт, в состав которой входит газотур-

бинная установка (ГТУ) SGT5-4000F фирмы Siemens мощностью примерно 280 МВт, котел-утилизатор П-132 и паровая турбина SST5-3000 мощностью примерно 140 МВт. При наличии значительных преимуществ ПГУ перед паротурбинными установками (меньшие удельная стоимость и сроки строительства, высокий КПД ПГУ), их существенным недостатком является значительная зависимость генерируемой электрической мощности от параметров атмосферного воздуха. При повышении температуры и снижении давления атмосферного воздуха происходит значительное уменьшение мощности ГТУ и ПГУ, что особенно явно проявляется в летний период времени.

Так, по данным эксплуатации ПГУ-420 реальная мощность газотурбинной установки при температуре и давлении атмосферного воздуха, равными $t = 1,5$ °С, $p = 98,8$ кПа, составила $N_{ГТУ} = 283,3$ МВт, а мощность всей ПГУ – $N_{ПГУ} = 420$ МВт. При температуре и давлении атмосферного воздуха, равными $t = 30$ °С, $p = 99,2$ кПа мощность ГТУ составила $N_{ГТУ} = 253$ МВт, а мощность всей ПГУ – $N_{ПГУ} = 365$ МВт. Таким образом, при повышении температуры воздуха от 1,5 до 30 °С мощность ГТУ снижается на $\Delta N_{ГТУ} = 30,3$ МВт, а мощность всей ПГУ снижается на $\Delta N_{ПГУ} = 55$ МВт, что составляет 13 % от номинальной мощности ПГУ-420.

Снижение мощности происходит примерно линейно в зависимости от температуры воздуха. Другими словами, при повышении температуры атмосферного воздуха на 1 °С мощность ПГУ-420 снижается на 1,93 МВт. Снижение мощности ПГУ является довольно острой проблемой для Череповецкой ГРЭС, поскольку происходит обычно в дневное время, когда потребление электроэнергии является наибольшим.

Основная часть

Снижение мощности энергетической ГТУ с постоянной частотой вращения ротора обусловлено тем, что объемный расход воздуха V , м³/с, забираемого компрессором из атмосферы, остается постоянным. Поэтому при увеличении температуры и при уменьшении давления атмосферного воздуха, когда уменьшается плотность воздуха ρ , кг/м³, происходит снижение массового расхода воздуха, кг/с, забираемого компрессором $G = \rho \cdot V$. Кроме того, при увеличении температуры воздуха уменьшается удельная полезная работа H , совершаемая одним килограммом воздуха. В результате, полезная мощность ГТУ, кВт, определяемая выражением $N_{ГТУ} = G \cdot H$, снижается. Из-за уменьшения расхода газов, выходящих из газовой турбины и поступающих в котел-утилизатор, уменьшается выработка пара в котле-утилизаторе, что влечет за собой снижение мощности паровой турбины и еще более уменьшает выработку электроэнергии на ПГУ в целом.

Известным решением такой проблемы, применяемым в странах с жарким климатом, является охлаждение атмосферного воздуха перед поступлением его в компрессор ГТУ [3]. Россия является страной с холодным климатом, поэтому применение данного способа требует экономического обоснования, хотя энергетически он является очень эффективным.

Рассмотрим энергетический эффект охлаждения атмосферного воздуха перед ПГУ-420. Холодильная мощность, кВт, необходимая для охлаждения сухого воздуха от температуры t до t_0 (где $t_0 = 15$ °С – стандартная температура воздуха для ГТУ), определяется выражением: $Q_x = c \cdot G_0 \cdot \Delta t$, где $c \cong 1$ кДж/(кг·К) – теплоемкость сухого воздуха; $G_0 \cong 650$ кг/с – нормальный расход воздуха на ПГУ-420; Δt – понижение температуры воздуха в воздухоохладителе, К. При получении холода в парокомпрессионных холодильных установках при охлаждении воздуха, например, от 25 до

15 °С вполне реально получить холодильный коэффициент $\varepsilon \approx 5$ (у обратимого обратного цикла Карно в диапазоне температур 15÷25 °С холодильный коэффициент равен 28,8). Тогда затрата электроэнергии, кВт, на получение холода составит: $W_x = Q_x/\varepsilon$.

На рис. 2 показаны рассчитанные применительно к ПГУ-420 зависимости потери мощности ПГУ ($\Delta N < 0$), расхода электроэнергии на холодильный цикл W_x ($W_x > 0$) и выигрыша в мощности ПТУ $\Delta N_s = W_x - \Delta N$ ($\Delta N_s > 0$) от изменения температуры воздуха Δt .

Из рис. 2 следует, что, например, при изменении температуры воздуха на $\Delta t = 10$ К ($t = 25$ °С, $t_0 = 15$ °С) мощность ПГУ-420 (без охлаждения воздуха) снижается на $\Delta N = 19,3$ МВт. При охлаждении воздуха с расходом 650 кг/с на 10 К требуется расход холода $Q_x = 6,5$ МВт. Расход электроэнергии на парокомпрессионный холодильный цикл при $\varepsilon = 5$ составит 1,3 МВт ($W_x = 1,3$ МВт). При этом мощность ГТУ восстановится до номинального значения и выигрыш в электрической мощности составит $\Delta N_s = 18,0$ МВт. Отношение $W_x/\Delta N_s \approx 7,2$ %, т.е., затрачивая 1 кВт электроэнергии на холодильный цикл, можно получить 13,9 кВт выигрыша в электрической мощности.

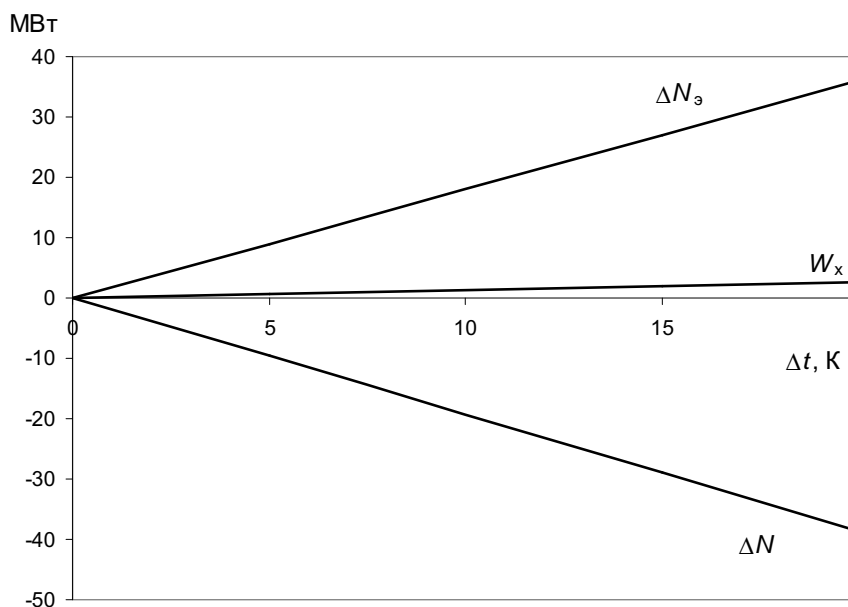


Рис. 1. Зависимость величин ΔN , W_x , ΔN_s от изменения температуры воздуха Δt

Таким образом, даже если получать холод в парокомпрессионных холодильных установках, это оказывается энергетически выгодно. Однако более выгодно вырабатывать холод в абсорбционных холодильных машинах (АБХМ), работающих на природном газе, паре или горячей воде. Для Череповецкой ГРЭС лучше подходят АБХМ на природном газе, поскольку на ГРЭС нет теплофикационных турбин. В современных АБХМ при получении холодной воды с температурой 1÷5 °С расход теплоты сгорания природного газа Q_t в лучших АБХМ достигает 0,7 кВт на 1 кВт вырабатываемого холода Q_x . Для выработки холода мощностью $Q_x = 6,5$ МВт расход

теплоты природного газа составит $Q_t = 4,55$ МВт, а расход природного газа при теплоте сгорания 35 МДж/м³ составит $0,13$ м³/с = 468 м³/ч. Для сравнения, ПГУ-420 при работе в номинальном режиме потребляет природный газ в количестве 74500 м³/ч. В градирню от АБХМ нужно будет отводить тепловую мощность $Q = Q_x + Q_t = 11,05$ МВт, что намного меньше тепловой мощности, отводимой в конденсатор паровой турбины ПГУ-420, в номинальном режиме равной примерно 196 МВт.

Для охлаждения воздуха перед ПГУ-420 в летнее время можно использовать теплообменники (ТО), установленные в системе воздухозабора комплексного воздухоочистительного устройства (КВОУ). Данные ТО предназначены для работы в зимнее время, когда температура атмосферного воздуха снижается до значений ниже -20 °С. В этом случае поступающий из атмосферы воздух подогревают до температуры выше, чем -20 °С, чтобы избежать обледенения фильтров для очистки силового воздуха. В более теплое время ТО не работают, хотя и создают небольшое аэродинамическое сопротивление (порядка 1 мм рт. ст.), несколько снижающее мощность ГТУ из-за уменьшения давления и плотности воздуха перед ГТУ. Расчеты показывают, что при понижении давления воздуха перед ГТУ SGT5-4000F на 1 мм рт. ст. мощность ГТУ снижается на 375 кВт.

Данные ТО представляют из себя 18 одинаковых секций, включенных параллельно по воздуху. Площадь поверхности теплообмена одной секции – $61,18$ м², суммарная площадь теплообмена всех секций – $F = 1101,24$ м². В качестве греющего теплоносителя используется водный раствор этиленгликоля со специальным составом ингибиторов для защиты от коррозии. По теплоносителю секции теплообменника соединены параллельно по трем веткам. Секция представляет из себя трубчато-пластинчатый теплообменник, внутри трубок движется теплоноситель, снаружи трубки, оребренные пластинами, омываются воздухом. Трубки расположены в два ряда в шахматном порядке с продольным шагом 20 мм, внешний диаметр трубок – 12 мм, число трубок в одной секции – 94 шт. Ребра расположены вертикально, шаг между ребрами – 3 мм, толщина ребер – $0,3$ мм.

Рассмотрим параметры конкретного режима работы ТО в холодное время года, зарегистрированные в АСУ ПГУ-420. Температура воздуха на входе в ТО $t'_1 = -28,6$ °С, на выходе из ТО – $t''_1 = -19,0$ °С; температура греющего теплоносителя (водно-гликолевой смеси) на входе в ТО $t'_2 = 28,7$ °С, на выходе из ТО – $t''_2 = -4,8$ °С. Массовый расход воздуха через ТО составил $G_1 = 744$ кг/с.

На основе этих данных по методике [1] рассчитаем следующие характеристики ТО: нагрев воздуха в ТО $\delta t_1 = t''_1 - t'_1 = 9,6$ °С; охлаждение теплоносителя в ТО $\delta t_2 = t'_2 - t''_2 = 33,5$ °С; средний арифметический температурный напор между теплоносителем и воздухом: $\Delta t = t_2 - t_1 = 35,7$ °С, где $t_2 = (t'_2 + t''_2)/2$, $t_1 = (t'_1 + t''_1)/2$ – средние температуры теплоносителя и воздуха; тепловой поток, получаемый воздухом $Q = c_1 \cdot G_1 \cdot \delta t_1 = 7180$ кВт, где $c_1 \cong 1$ кДж/(кг·К) – теплоемкость воздуха. Коэффициент теплопередачи от теплоносителя к воздуху определяем из уравнения теплопередачи: $k = Q/(F \cdot \Delta t) = 182$ Вт/(м²·К). Так как коэффициент теплоотдачи к водно-гликолевому раствору на несколько порядков больше, чем к воздуху, то коэффициент k определяется в основном коэффициентом теплоотдачи к воздуху, который зависит от его скорости движения в каналах ТО. Поскольку объемный расход воздуха, забираемый компрессором ГТУ, сохраняется при любых температурах атмосферного воздуха, то скорость движения воздуха, а значит, и коэффициент теплопередачи k , будут практически неизменными при любых режимах работы ТО: $k = \text{const} = 182$ Вт/(м²·К).

Водяной эквивалент воздуха в данном случае равняется: $W_1 = Q/\delta t_1 = 748$ кВт/К; водяной эквивалент теплоносителя – $W_2 = Q/\delta t_2 = 214$ кВт/К.

Для исследования различных режимов работы ТО в летний период времени, когда силовой воздух будет охлаждаться, а не нагреваться, тепловой поток, передаваемый в ТО, удобно определять с помощью уравнения [2]:

$$Q = \frac{t'_1 - t'_2}{\frac{1}{k \cdot F} + \frac{1}{2W_1} + \frac{1}{2W_2}}, \quad (1)$$

где t'_1, t'_2 – температуры воздуха и охлаждающего теплоносителя на входе в ТО; W_1, W_2 – водяные эквиваленты воздуха и теплоносителя. Схема работы ТО в режиме охлаждения воздуха показана на рис. 2, где использованы следующие обозначения: Н – насос, перекачивающий теплоноситель (водно-гликолевую смесь); АБХМ – абсорбционно-холодильная машина, где производится охлаждение теплоносителя, нагретого в ТО.

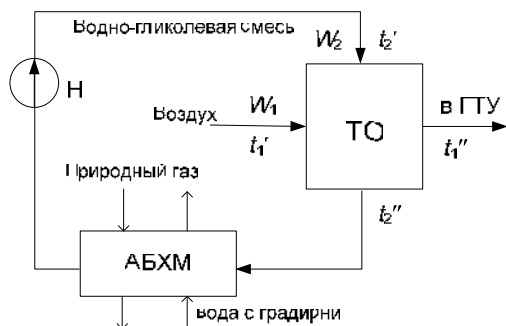


Рис. 2. Схема работы ТО в режиме охлаждения воздуха

Для обеспечения наибольшего температурного напора температура охлаждающего теплоносителя t'_2 должна быть выбрана как можно меньше, однако она не может быть ниже 0°C , так как иначе влага, содержащаяся в атмосферном воздухе, будет выпадать на поверхностях ТО в виде льда и быстро забьет каналы ТО. В качестве рационального значения можно выбрать $t'_2 = 0,1^\circ\text{C}$. При стандартной температуре воздуха $t_0 = 15^\circ\text{C}$ ($T_0 = 288$ К) расход атмосферного воздуха на ГТУ равен $G_{10} = 656$ кг/с, при этом водяной эквивалент воздуха составит $W_{10} = c_1 \cdot G_{10} = 656$ кВт/К. При другой температуре воздуха t'_1 на входе в ГТУ водяной эквивалент воздуха при неизменном давлении изменяется согласно уравнению: $W_1 = W_{10} \cdot T_0 / T''_1$, где $T''_1 = t''_1 + 273$, К, а $t''_1 = t'_1 - \delta t_1$, причем $\delta t_1 = Q/W_1$.

Чтобы обеспечить неизменную мощность ГТУ (и ПГУ), нужно, чтобы при температуре атмосферного воздуха t'_1 выше $t_0 = 15^\circ\text{C}$ за счет его охлаждения в ТО расход воздуха и его водяной эквивалент сохранялись неизменными: $W_1 = \text{const} = 656$ кВт/К.

Таким образом, как следует из формулы (1), тепловой поток Q , отводимый от воздуха в ТО, зависит от температуры атмосферного воздуха t'_1 и от водяного экви-

валента охлаждающего теплоносителя $W_2 = c_2 \cdot G_2$, где c_2, G_2 – массовые теплоемкость и расход водно-гликолевой смеси.

По формуле (1) проведены вариантные расчеты величины Q при переменных параметрах t'_1 и W_2 , и постоянных параметрах $W_1 = 656$ кВт/К, $t'_2 = 0,1$ °С, $k = 182$ Вт/(м²·К), $F = 1101,24$ м². Уменьшение температуры воздуха в ТО определялось по выражению: $\delta t_1 = Q/W_1$. Результаты расчета представлены на рис. 3.

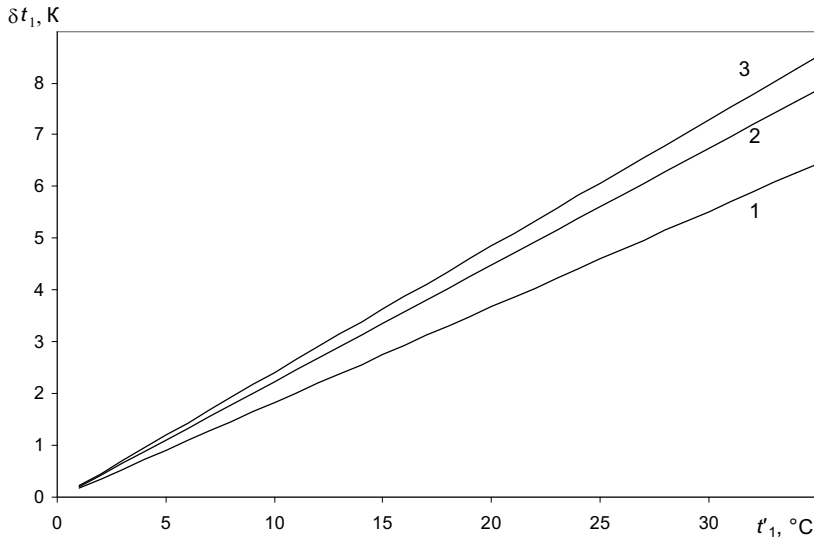


Рис. 3. Зависимость охлаждения δt_1 силового воздуха в ТО от температуры атмосферного воздуха t'_1 ; 1 – $W_2 = 200$ кВт/К; 2 – $W_2 = 500$ кВт/К; 3 – $W_2 = 1000$ кВт/К

Из рис. 3 следует, что величина δt_1 охлаждения воздуха в ТО изменяется линейно от температуры атмосферного воздуха t'_1 и зависит от водяного эквивалента охлаждающего теплоносителя W_2 . Например, при температуре наружного воздуха $t'_1 = 25$ °С и водяном эквиваленте $W_2 = 200$ кВт/К охлаждение воздуха в ТО составит $\delta t_1 = 4,6$ °С; при $W_2 = 500$ кВт/К – $\delta t_1 = 5,6$ °С; при $W_2 = 1000$ кВт/К – $\delta t_1 = 6,06$ °С. Таким образом, повышение водяного эквивалента охлаждающего теплоносителя W_2 до какого-то момента (пока W_2 не сравняется с W_1) существенно увеличивает охлаждение воздуха δt_1 . Дальнейшее повышение W_2 , а значит и расхода G_2 , значительно увеличивает расход энергии на перекачку теплоносителя и незначительно влияет на величину δt_1 , поэтому является нецелесообразным.

При охлаждении воздуха на $\delta t_1 = 6$ °С повышение мощности ПГУ-420 составит 11,6 МВт, при этом необходимая холодильная мощность АБХМ равняется 3,98 МВт. При существующих размерах ТО не получится охладить силовой воздух, например, от 25 до 15 °С, т.е. на $\delta t_1 = 10$ °С. Для этого нужно увеличить площадь поверхность теплообмена ТО.

Зависимость δt_1 от t'_1 можно описать в виде выражения:

$$\delta t_1 = \chi \cdot (t'_1 - t'_2), \quad (2)$$

где коэффициент χ определяется формулой:

$$\chi = \left(\frac{W_1}{k \cdot F} + \frac{1}{2} + \frac{W_1}{2W_2} \right)^1. \quad (3)$$

Так, если площадь ТО увеличить в два раза ($F = 2201,48 \text{ м}^2$), то при коэффициенте теплопередачи $k = 182 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, водяных эквивалентах $W_1 = 656 \text{ кВт}/\text{К}$, $W_2 = 1000 \text{ кВт}/\text{К}$, безразмерный коэффициент χ , рассчитанный по формуле (3), составит $\chi = 0,406$. В этом случае при температуре атмосферного воздуха $t'_1 = 25 \text{ °С}$ и температуре охлаждающего теплоносителя $t'_2 = 0,1 \text{ °С}$ охлаждение воздуха составит $\delta t_1 = 10,1 \text{ °С}$, и температура воздуха перед ГТУ будет равна $t''_1 = t'_1 - \delta t_1 = 14,9 \text{ °С}$. При этом повышение мощности ПГУ составит $19,5 \text{ МВт}$, а холодильная мощность АБХМ – $Q = W_1 \cdot \delta t_1 = 6,63 \text{ МВт}$.

До сих пор рассматривалось охлаждение сухого воздуха, когда его теплоемкость остается постоянной. При достаточно большом охлаждении δt_1 температура воздуха может понизиться до температуры точки росы, при которой начнется конденсация водяного пара, содержащегося в воздухе, при этом за счет выделения теплоты конденсации эффективная теплоемкость воздуха увеличится более, чем в два раза, т.е. при охлаждении на 1 К насыщенного влагой воздуха потребуются отводить в два с лишним раза больше теплоты, чем при охлаждении сухого воздуха, что энергетически гораздо менее выгодно. Кроме того, при охлаждении насыщенного воздуха будет выпадать влага в виде капель воды, и чтобы они не уносились из ТО и не попадали в фильтр, на выходе из ТО нужно установить каплеуловитель, который будет создавать дополнительное аэродинамическое сопротивление.

Таким образом, охлаждать силовой воздух следует только до точки росы, поскольку дальнейшее его охлаждение даст гораздо меньший эффект.

Поскольку при прохождении охлаждаемого воздуха через ТО имеют место аэродинамические потери (порядка 1÷3 мм рт. ст.), то имеет смысл подавать воздух в воздухоохладитель с помощью осевого вентилятора, так как расчеты показывают, что снижение электрической мощности ГТУ в результате потери давления воздуха перед ней в 3÷4 раза превышает затраты электроэнергии на вентилятор, компенсирующий эти потери давления. Так, например, при снижении атмосферного давления на 2 мм рт. ст. мощность ГТУ SGT5-4000F снижается на 750 кВт, а вентилятор, повышающий давление воздуха на 2 мм рт. ст. будет потреблять примерно 190 кВт (при КПД вентилятора 0,85). То есть, затрачивая 1 кВт электроэнергии на вентилятор, можно получить 3÷4 кВт дополнительной мощности ГТУ. Поскольку в вентиляторе воздух немного нагревается, то ТО должен располагаться после него, иначе эффект от вентилятора будет существенно ниже.

Рассмотрим экономическую целесообразность применения системы охлаждения воздуха (СОВ) на Череповецкой ГРЭС. Основные капитальные затраты приходятся на абсорбционную холодильную машину, удельная стоимость которых у иностранных производителей составляет ~ 110 долл. США на 1 кВт холодильной мощности. При выработке холода в количестве $Q_x = 4 \text{ МВт}$ ($\delta t_1 = 6 \text{ К}$) стоимость АБХМ составит $\Delta K = 440 \text{ тыс. долл. США}$. При этом выработка электроэнергии на ПГУ-420 в летнее время увеличивается примерно на $\Delta N = 11,6 \text{ МВт}$. Энергетическими затратами на работу СОВ можно пренебречь, так как при ее работе повышается КПД ПГУ, и, кроме того, АБХМ вообще может работать на бросовой теплоте. Удельные капиталовложения в СОВ составят: $k = \Delta K / \Delta N \approx 38 \text{ долл. США}$ на 1 кВт дополнительной

электрической мощности. Для сравнения, удельные капиталовложения в ПГУ-420 составляют 530 долл./кВт [2], т.е. почти в 14 раз выше, чем в СОВ. Так, стоимость ПГУ-420 по оценкам равняется ~ 225 млн долл. США. Стоимость СОВ для ПГУ-420, холодильной мощностью 4 МВт составит 0,44 млн долл. США, т.е. 0,2 % полной стоимости ПГУ-420.

Срок окупаемости СОВ зависит от установленной холодильной мощности и степени ее загрузки в течение лета. Чем меньше холодильная мощность, тем больше будет ее степень загрузки, и тем быстрее она окупится. Степень загрузки, в свою очередь, зависит также от конкретных климатических условий. Чем жарче лето, тем больше будет степень загрузки системы охлаждения воздуха. По предварительным оценкам, СОВ для Череповецкой ГРЭС, холодильной мощностью 4 МВт, должна окупиться за один летний период.

Выводы

В статье рассмотрены режимы работы теплообменников комплексного воздухоочистительного устройства ПГУ-420 на Череповецкой ГРЭС в режимах нагрева и охлаждения силового воздуха, забираемого компрессором из атмосферы. В настоящее время данные теплообменники используются для нагрева воздуха только в зимнее время при низких температурах наружного воздуха, чтобы исключить обледенения фильтров, однако в летний период времени использование данных теплообменников для охлаждения воздуха может дать значительный энергетический и экономический эффекты. За счет охлаждения силового воздуха при высоких температурах наружного воздуха можно значительно увеличить электрическую мощность, вырабатываемую ПГУ-420.

Литература

1. Исаченко В.Л., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. М.: Энергоиздат, 1981. 417 с.
2. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. М.: МЭИ, 2009. 548 с.
3. Шахин Н., Акул Х. Системы охлаждения воздуха на входе в газотурбинные установки // Турбины и дизели. 2011. № 2. С. 8–11.

References

1. Isachenko V.L., Osipova V.A., Sukomel A.S. *Teploperedacha* [Heat transfer]. Moscow, 1981. 417 p.
2. Tsanev S.V., Burov V.D., Remezov A.N. *Gazoturbinye i parogazovye ustanovki teplovykh electrostantsiy* [Gas turbine and steam and gas units on thermal power plants]. Moscow, 2009. 548 p.
3. Shachin N., Akul H. *Sistemy ohlazhdeniya vozduha na vhode v gazoturbinye ustanovki* [Systems of air cooling before gas turbine units] *Turbiny i dizeli* [Turbines and diesels], 2011, no. 2, pp. 8–11.

Лукин С.В., Туманова Н.С., Синицын Н.Н., Антонова Ю.В., Бородкин И.А. Охлаждение и нагрев силового воздуха перед ПГУ-420 на череповецкой ГРЭС в теплообменниках комплексного воздухоочистительного устройства // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 56–63.

For citation: Lukin S.V., Tumanova N.S., Sinityn N.N., Antonova Yu.V., Borodkin I.A. Cooling and heating of impulse air before the SGP-420 in heat exchangers of the complex air cleaning unit on cherepovets TPP. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 56–63.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-9
УДК 620.9

© Нарышкин А.А., Тюрин А.Е., 2017

Нарышкин Андрей Александрович

Кандидат политических наук, начальник Четвертого Европейского отдела Департамента стран Европы, Северной Америки и международных организаций Министерства экономического развития Российской Федерации (Россия)
E-mail: andr-naryshkin@yandex.ru

Naryshkin Andrey Alexandrovich

Ph.D in political science, the Head of the fourth Department of Europe, North America and international organizations of Ministry of Economic Development of the Russian Federation (Russia)
E-mail: andr-naryshkin@yandex.ru

Тюрин Александр Евгеньевич

Кандидат экономических наук, эксперт Торгового представительства Российской Федерации в Финляндской Республике (Россия)
E-mail: tyurin84@gmail.com

Turin Alexander Evgenyevich

Ph.D. in Economics, expert of Russian Federation trade representation in Finland (Russia)
E-mail: tyurin84@gmail.com

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
В РОССИИ ОПЫТА СЕВЕРНОЙ
ЕВРОПЫ В ЧАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ
ЭНЕРГИИ**

**PROSPECTS OF APPLICATION IN
RUSSIA OF NORTHERN EUROPE
EXPERIENCE IN RENEWABLE
ENERGY SOURCES (RES) USE**

Аннотация. Россия позиционируется как энергетическая держава. Формирование такого статуса стало возможным благодаря разработке нефтяных и газовых месторождений, обеспечению надежных поставок углеводородов в другие страны.

Поддержание статуса державы требует готовности к новым вызовам. В энергетике – это наметившаяся тенденция к использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ). При этом у нашей страны есть все возможные условия и ресурсы для успешной работы на этом новом поле. В данной статье рассмотрены примеры использования ВИЭ в странах Северной Европы, прежде всего в Исландии и Финляндии. Эти страны, обладая ограниченными ресурсами, сделали значимый скачок в использовании ВИЭ, превратив особенности своего тяжелого климата в достоинства. Их опыт мог бы быть использован в российских регионах, схожих по ряду географических и климатических показателей.

Ключевые слова. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), биомасса, ветровая энергетика, солнечная энергия, геотермальные источники энергии.

Summary. Russia is positioned as an energy country. Formation of such a status was made possible by the development of oil and gas fields, ensuring reliable supplies of hydrocarbons to other countries.

Maintaining energy status requires readiness for new challenges. In the energy sector – a trend towards the use of renewable energy sources (RES) is seen. At the same time our country has all the possible resources and conditions for successful work in this new field. This article discusses examples of the use of RES in the Nordic European countries, especially in Iceland and Finland. These countries, with limited resources, have made a significant step in the use of renewable energy sources, especially turning his heavy climate of dignity. Their experience could be used in the Russian regions that are similar in a number of geographical and climatic parameters.

Keywords. Renewable energy sources (RES), biomass, wind power engineering, solar power, geothermal energy resources.

Введение

В течение последних веков страны Северной Европы прошли нелегкий путь от небогатой периферии европейского региона до статуса стран с высочайшим уровнем жизни, объективно находящихся на первых местах мировых экономических рейтингов. Так, согласно рейтингу глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума 2015–2016 гг., Финляндия находится на 8, Швеция – на 9, Норвегия и Дания – на 11 и 12 соответственно, а Исландия на 29 (из 140 стран) месте в мире [1].

Основная часть

Геотермальная энергетика в Исландии

Согласно данным Национального энергетического управления Исландии в 2015 г. на ВИЭ, в стране приходится 85,3 % вырабатываемой энергии. Вместе с этим, комплексные исследования энергетической ситуации в странах Европы, США, Южной Кореи и Японии показывают, что в Исландии цены на отопление и электроэнергию самые низкие из несубсидируемых, уровень потребления электроэнергии один из самых высоких, а процент затрат населения на отопление относительно зарплат – самый низкий. Кроме того, Исландия смогла очень быстро перестроить свою энергетику: стране понадобилось всего 30 лет на то, чтобы перейти от угольной энергетики (доля угля в энергетике страны доходила до 75 %, причем уголь импортировался) к возобновляемой (геотермальной и гидроэнергетике) [2].

Особенный интерес среди возобновляемой энергетики Исландии представляет геотермальная энергетика. Согласно статистике Национального энергетического управления Исландии, именно на ВИЭ такого типа приходится 66 % используемой первичной энергии (форма энергии в природе, которая не была подвергнута процессу искусственного преобразования).

Специалисты Исландии, ввиду наличия обширных геотермальных ресурсов и длительного опыта их использования, компетентны в строительстве всех трех типов геотермальных электростанций (ГеоЭС): прямых, непрямых и бинарных. Изначально для Исландии были характерны ГеоЭС с конденсационной турбиной, работающие на отсепарированном паре. Такие электростанции строятся там, где из скважины получают пар с большим содержанием воды. Пар или пароводяная смесь из скважины направляется в специальное устройство, расположенное на скважине. Под давлением в сепараторе происходит разделение пароводяной смеси на пар и воду. Отсепарированный пар по трубопроводу направляется в турбину и т.д. Рассмотренная схема имеет свои преимущества. Полученный в сепараторе пар практически не содержит газов, что облегчает работу турбин. Кроме того, стоимость строительства такой электростанции ниже, чем геотермальной станции с паропреобразователем. Однако с развитием технологий Исландия перешла к строительству бинарных электростанций, которые являются наиболее экологически чистыми. Удачным решением стало то, что кроме подземной воды в станциях данного типа используют дополнительную жидкость или газ с более низкой точкой кипения. При пропускании через теплообменник горячая вода преобразует дополнительную жидкость до состояния пара, который приводит в действие турбины. Кроме того, такие электростанции способны функционировать при довольно низких температурах подземной воды, от 100 до 190 °С. Строительство геотермальных станций такого типа представляют особый интерес для России, поскольку в нашей стране большинство геотермальных источников имеют температуру воды намного ниже 190 °С.

Особенно яркий положительный эффект использования геотермальных источников – это экологичность. Согласно данным исследования исландского завода по

производству геотермальной энергии Несьяведлир, в среднем сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу в Исландии составляют от 2,5 до 4 млн т ежегодно. Эти подсчеты основаны на потенциальных выбросах CO₂ в том случае, если бы Рейкьявик использовал энергоносители минерального происхождения, такие как нефть, газ, уголь [3].

Использование геотермальных электростанций оправдано и с экономической точки зрения. Согласно данным Национального энергетического управления Исландии, с 1914 по 2014 гг. исходя из потенциально возможных затрат на углеводородное сырье страна сэкономила около 14,224 млрд долл. США, а в 2014 г. годовые «сбережения» составили около 716 млн долл. США.

Таким образом, исходя из информации, предоставленной исландским заводом по производству геотермальной энергии Несьяведлир, относительно мощности ГеоЭС и сбережений от ее эксплуатации, окупаемость постройки геотермальной станции в Исландии оценивается примерно в 5 лет. Но, несмотря на все положительные моменты от развития геотермальных электростанций, есть определенные проблемы и вызовы, с которыми можно столкнуться при создании подобных станций. Согласно исследованию группы «Геотермальные Сообщества» на базе ЕС, при претворении в жизнь геотермального проекта существуют финансовые риски при бурении скважины для подтверждения ресурсов [4]. Вместе с тем, бурение опасно и с технической точки зрения: в 70-х гг. прошлого века при бурении скважины для постройки ГеоЭС близ кальдеры Крабла произошло извержение, которое сопровождалось подземными паровыми взрывами, один из которых создал на месте бурения кратер глубиной и шириной около тридцати метров. Однако данные риски не перекрывают достоинств от использования геотермальной энергии, а лишь требуют определенного внимания при разработке месторождений и постройке ГеоЭС. Исландия, которая уже более ста лет занимается данным вопросом, может стать ценным партнером и инвестором, как с технологической, так и с финансовой точки зрения.

Ранее уже были сделаны шаги в этом направлении. Так, 24 октября 2011 г. состоялось подписание межправительственного соглашения между Россией и Исландией о сотрудничестве в сфере геотермальной энергетики во время работы VI Международной энергетической недели. Согласно данному соглашению Российская Федерация и Исландия планируют осуществлять совместные проекты в данной сфере, в том числе речь идет о строительстве генерирующих энергообъектов, а также вопросах управления, исследования, проектирования, инфраструктуры, эксплуатации проектов.

Потенциал использования солнечной и ветровой энергии в Северной Европе

Потенциально климатические условия в Финляндии позволяют собирать всего лишь на 20 % в год солнечной энергии меньше, чем в Северной Италии. Согласно рис. 1, годовой уровень солнечного излучения, получаемого Финляндией, сопоставим с Германией. По мнению финских специалистов, технический потенциал использования солнечной энергии в Европе и в Финляндии в несколько раз больше, чем ее потребление.

В настоящее время существуют различные технологии преобразования солнечной энергии в тепло. В скандинавских странах Дании и Швеции, а также в Германии, Австрии, Испании и Греции с начала 1980-х гг. используются солнечные нагреватели, подключенные к локальной или централизованной системе теплоснабжения. Централизованное теплоснабжение является распространенным способом отопления домов и в Финляндии. Стоит отметить, что в Суоми солнечные нагреватели оказываются более выгодной инвестицией, чем фотоэлектрическое [5].

Photovoltaic Solar Electricity Potential in European Countries

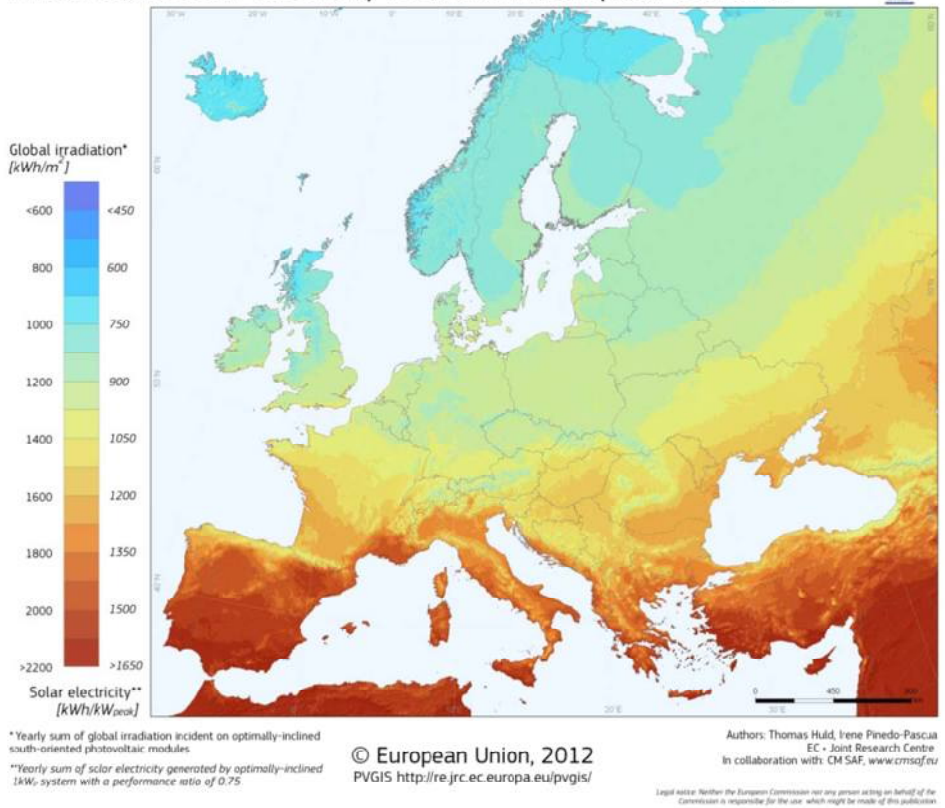


Рис. 1. Количество солнечной радиации в Европе [5]

Примером вышеуказанной технологии является схема, представленная на рис. 2.

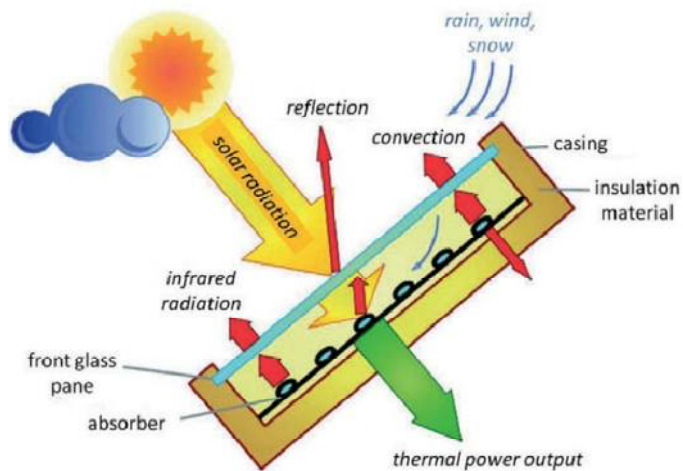


Рис. 2. Схема сбора и передачи солнечной энергии

В данном примере солнечная энергия используется для передачи солнечной энергии, путем нагревания жидкости. Упрощенная схема отопления будет выглядеть следующим образом (рис. 3).

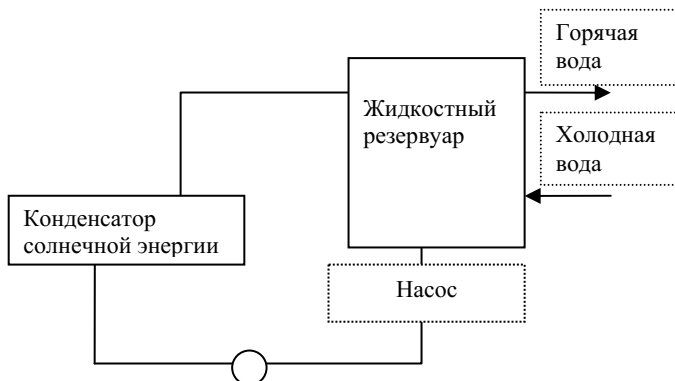


Рис. 3. Схема системы отопления, на основе солнечной энергии

Получение энергии из возобновляемых источников, в частности, фотоэлектрических систем, солнечных электростанций и ветрогенераторов непостоянно. В свою очередь, этот факт порождает новые проблемы для энергетических компаний. В то время как спрос и производство электроэнергии из традиционных источников предсказуем с довольно высокой точностью, предсказывать солнечную и ветряную энергетику – сложная задача. Многое зависит от погодных условий, и, следовательно, сложно прогнозируемо. Отсюда вытекает проблема интеграции возобновляемых производств в общую систему энергоснабжения.

Доля ветроэнергетики в Европейском союзе в 2015 г. достигла 9 % от уровня общего производства энергии [6] (рис. 4).

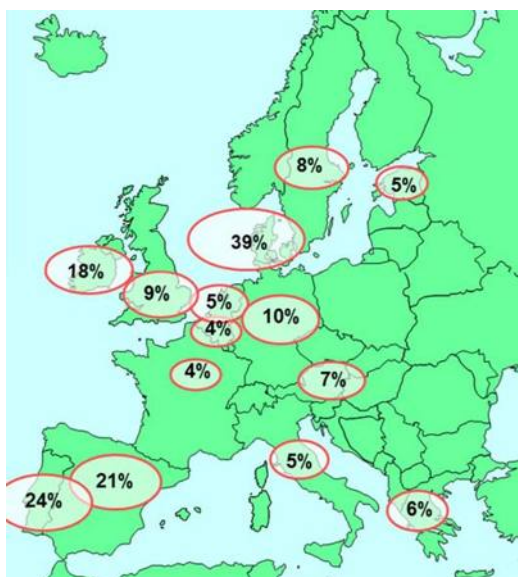


Рис. 4. Доля производства ветроэнергетики в странах ЕС, 2014 год

Статистика производства энергии в странах ЕС с наибольшей долей ветроэнергетики представлена в таблице.

Таблица

**Производство энергии в странах ЕС,
в том числе доля производства ветроэнергетики, 2014 г. [7]**

Страна	Производство (пиковое), Мватт	Ветровая энергетика, Мватт	Доля ветроэнергетики, %
Дания	6400	4855	39,1
Португалия	8800	4953	24,1
Испания	43450	22845	20,8
Ирландия	6500	2230	19,2
Германия	82500	40456	10,4
...
Швеция	26000	9165	8,0
Норвегия	24000	6083	1,7
Финляндия	14000	5000	1,3

Использование биомассы в Финляндии, Швеции и Норвегии

Финляндия в значительной степени зависит от импорта энергоносителей, прежде всего из России, что обусловлено ограниченностью собственных топливно-энергетических ресурсов. Но, благодаря высокому уровню развития технологий в Финляндии, был найден способ превращения недостатков своего географического положения в достоинства: местными источниками энергии стали древесина, гидро-ресурсы и торф.

По информации Ассоциации энергетической промышленности Финляндии, в 2015 г. 13 % производства энергии в Финляндии приходится на биомассу, 27,1 % – на атомную энергетику, 20,1 % – на гидроэнергетику, 19,8 % – электроэнергии импортируется [8]. В Финляндии разработаны «Программа энергосбережения» и «Программа содействия использованию возобновляемых источников энергии», предусматривающие увеличение доли возобновляемых источников энергии в общем объеме энергопотребления, а также повышение эффективности использования энергии до 38 % к 2020 г. (что почти в два раза больше, чем целевой показатель по ЕС – 20 %).

Особое распространение в богатой лесными ресурсами Финляндии получила практика использования древесины для получения энергии, технологий сжигания и газификации биомассы. Интересно, что в Финляндии инвентаризация лесов проводится, начиная с 1920-х гг. Статистика показывает увеличение площади лесов, а также общего объема древостоя. Увеличение темпов роста лесов является результатом улучшения их качественного состава и эффективного устойчивого лесопользования. Если лесопользование будет приостановлено, то темпы прироста в конечном итоге замедлятся. В то же время, финские исследования показали, что биоэнергетика на базе древесины является наиболее конкурентоспособной в том случае, когда это побочный продукт лесной промышленности. Был сделан вывод, что для смягчения последствий изменения климата использование в производстве энергии порубочных остатков и отходов лесопиления является наиболее выгодным вариантом.

В странах, располагающих значительными лесопромышленными комплексами, таких как Финляндия и Швеция, высокая доля энергии получается от промышленных отходов и остатков лесозаготовительной деятельности. В 2014 г. около 25 % от

общего потребления энергии в Финляндии (372 ТВт/ч, 1 340 PJ) было произведено из древесного топлива (93 ТВт/ч, 333 PJ). 80 % финской энергии на базе древесины было произведено с использованием побочных продуктов, остатков лесной промышленности и лесохозяйственной деятельности, из которых 64 % (61 ТВт/ч, 220 PJ) – это промышленные отходы, такие как черный щелок, кора, опилки и другие древесные отходы, и 16 % (15 ТВт/ч, 54 PJ) лесосечные отходы (пни и тонкомерная древесина).

Лесная биомасса является наиболее важным возобновляемым доступным биотопливом в странах северной Европы. Тем не менее, в Финляндии пытаются найти баланс между «сбором урожая» и поглощением углерода (в краткосрочной перспективе, увеличение биоэнергетического «урожая» и снижения поглощения углерода лесами).

Использование (сжигание) быстрого разлагающихся остатков биомассы от лесозаготовки и промышленного производства – предпочтительный вариант, так как отходы будут в любом случае достаточно быстро освобождать содержащийся в них углерод. Таким образом, сокращение выбросов может быть достигнуто уже на более ранних временных отрезках (например, 20 лет). Использование растущей лесной биомассы (например, круглого леса) для производства энергии, как правило, создает экономию выбросов только в долгосрочной перспективе.

В Финляндии, Швеции и Норвегии древесное топливо в основном преобразуется в энергию на ТЭЦ, где можно добиться эффективности до 85 %. Древесина может заменить использование торфа и угля в многотопливных котлах. Кроме того, используя биоэнергию в целлюлозно-бумажной промышленности, можно получить эффект самообеспеченности энергией или даже ее излишек.

Перспективы применения в России

О широких возможностях развития ВИЭ в России не раз говорили зарубежные исследователи. Например, международное энергетическое агентство в своих последних прогнозах развития мирового рынка называет Россию «спящим гигантом» нетрадиционной генерации. Эксперты уверены, что «пробудиться от сна» стране поможет технологический, научный и инвестиционный опыт зарубежных стран [9]. Понимая эти тренды, в 2009 г. Правительством России было принято решение довести к 2020 г. долю производства и потребления ВИЭ до 4,5 % от общего объема (в 2013 данный показатель был скорректирован до 2,5 %). Под данные решения была подведена определенная законодательная база, было принято постановление Правительства Российской Федерации от 28.05.2013 № 449 (ред. от 10.11.2015) «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности».

Тем не менее, на сегодняшний день доля энергии, полученной за счет возобновляемых источников в России, составляет лишь около 1 %, при этом на долю энергии, вырабатываемой геотермальными источниками, приходится только одна двадцатая часть всех ВИЭ. Согласно докладу Международной финансовой корпорации (член группы Всемирного банка), в настоящее время генерирующие объекты ВИЭ России неконкурентоспособны на оптовом рынке электроэнергии. Правила торговли электрической энергией и мощностью не адаптированы к особым характеристикам функционирования большинства генерирующих объектов ВИЭ [10].

Не менее интересен для России опыт стран Северной Европы в региональной и малой энергетике. Так, финская практика использования древесины для получения энергии, технологий сжигания и газификации биомассы, а также инновационных методов заготовки и транспортировки биотоплива актуальна для ряда российских

регионов, располагающих значительными запасами лесного сырья, отходов деревообработки и торфа, которые могут быть использованы для нужд тепло- и электрогенерации в энергодефицитных районах.

Сегодня, по мнению финских исследователей, использование древесных отходов для производства энергии в странах северной Европы, где леса дают непрерывный устойчивый поток биомассы, является экологически и экономически обоснованным решением.

Основным потенциалом для развития геотермальной энергетики в России обладают Южный и Дальневосточный регионы, Камчатка и Курильские острова, а также Забайкальский край и Тюменская область. Огромным потенциалом для развития энергогенерации на основе биомассы обладают Северо-Западные, Центральные и Дальневосточные регионы страны.

Совершение нашей страной значимого скачка в области использования ВИЭ было бы существенно облегчено при условии изучения опыта и налаживания партнерских взаимосвязей со странами, достигшими важных структурных сдвигов на данном направлении. Представляется важным изучения опыта Исландии в строительстве и эксплуатации ГеоЭС, опыта Финляндии, а также Швеции и Норвегии в использовании биомассы.

В качестве ключевого элемента организации диалога с представителями указанных в статье стран могут выступать Межправительственные комиссии (МПК). МПК состоит из двух равноправных частей, возглавляемых членами Правительств двух стран (при этом функции секретариата МПК закреплены за Минэкономразвития России). Сопредседатели утверждают состав МПК, куда входят представители органов государственной власти и деловых кругов, заинтересованные в углублении двусторонней кооперации по определенным направлениям. В структуру Межправкомиссий входят рабочие группы, призванные рассматривать конкретные проекты сотрудничества по определенным направлениям. Оценка перспектив применения зарубежного опыта в сфере ВИЭ в России и дальнейшее рассмотрение поэтапного плана реализации конкретных проектов сотрудничества в рамках рабочих групп МПК могли бы стать значимыми шагами в продвижении ВИЭ в России.

Литература

1. World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2015–2016. 403 p. [Electronic resource] // World Economic Forum [Official website]. URL: http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf (accessed: 23.06.2016).
2. Icelandic National Energy Authority Energy Data. [Electronic resource] // Icelandic National Energy Authority [Official website]. URL: <http://www.nea.is/the-national-energy-authority/energy-data/data-repository/> (accessed: 23.06.2016).
3. Nesjavellir Geothermal Plant. [Electronic resource] // Orkuvelta Reykjavikur [Official website]. URL: <https://www.or.is/en/projects/nesjavellir-geothermal-plant> (accessed: 23.06.2016).
4. Geothermal systems and technologies. [Electronic resource] // Geothermal Communities [Official website]. URL: <http://www.geothermalcommunities.eu/assets/elearning/9.17.COSTS.pdf> (accessed: 23.06.2016).
5. The role and opportunities for solar energy in Finland and Europe. Timo Hakkarainen, Eemeli Tsupari, Elina Hakkarainen & Jussi Ikäheimo VTT Technical Research Centre of Finland Ltd ISBN 978-951-38-8235-8 (Soft back ed.) ISBN 978-951-38-8236-5 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>) VTT Technology 217
6. Design and operation of power systems with large amounts of wind power. Final summary report. IEA WIND Task 25. Hannele Holttinen (VTT), Juha Kiviluoma (VTT), Alain Forcione (IREQ/Hydro Quebec), Michael Milligan (NREL), Charles J. Smith (UVIG), Jody Dillon (UCD), Mark O'Malley (UCD), Jan Dobschinski (Fraunhofer IWES), Serafin van Roon (FfE), Nicolaos Cu-

tululis (DTU), Antje Orths (Energinet.dk), Peter Børre Eriksen (Energinet.dk), Enrico Maria Carlini (Terna), Ana Estanqueiro (LNEG), Ricardo Bessa (INESC-Tec), Lennart Söder (KTH), Hossein Farahmand (SINTEF), Jose Rueda Torres (TUDelft), Bai Jianhua (SGERI), Junji Kondoh (Tokyo University), Ivan Pineda (Wind Europe) & Goran Strbac (Imperial College) ISBN 978-951-38-8444-4 (URL: <http://www.vttresearch.com/impact/publications>) VTT Technology 268

7. IEA WIND, 2015; IEEE P&E magazine in Nov/Dec Issue with data from Energinet.dk, BNetzA, German TSOs, REE, EirGrid, EdF, Terna. Hydro-Quebec Annual Report 2015 https://transparency.entsoe.eu/content/static_content/Static%20content/legacy%20data/legacy%20data2014.html

8. Energy Year 2015. [Electronic resource] // Finnish Energy [Official website]. URL: http://energia.fi/sites/default/files/dokumentit/tilastot-ja-julkaisut/energy_year_2015.pptx (accessed: 23.06.2016).

9. И в Исландии растут бананы [Электронный ресурс] // Российская газета. [Официальный сайт]. URL: <https://rg.ru/2011/10/24/islandia-site.html> (дата обращения: 24.06.2016)

10. Политика России в области возобновляемых источников энергии: пробуждение зеленого великана [Электронный ресурс] // доклад Международной финансовой корпорации (IFC), входящей в группу Всемирного банка. [Официальный сайт]. URL: <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/6834db8040c81109b86ebd5d948a4a50/Green+Giant+RUS.pdf?MOD=AJPERES> (дата обращения: 24.06.2016).

Reference

1. World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2015–2016. 403 p. [Electronic resource]. *World Economic Forum* [Official website]. Available at: http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf (accessed: 23.06.2016).

2. Icelandic National Energy Authority Energy Data. [Electronic resource]. *Icelandic National Energy Authority* [Official website]. Available at: <http://www.nea.is/the-national-energy-authority/energy-data/data-repository/> (accessed: 23.06.2016).

3. Nesjavellir Geothermal Plant. [Electronic resource]. *Orkuvelta Reykjavíkur* [Official website]. Available at: <https://www.or.is/en/projects/nesjavellir-geothermal-plant> (accessed: 23.06.2016).

4. Geothermal systems and technologies. [Electronic resource]. *Geothermal Communities* [Official website]. Available at: <http://www.geothermalcommunities.eu/assets/elearning/9.17.COSTS.pdf> (accessed: 23.06.2016).

5. The role and opportunities for solar energy in Finland and Europe. Timo Hakkarainen, Eemeli Tsupari, Elina Hakkarainen & Jussi Ikäheimo VTT Technical Research Centre of Finland Ltd ISBN 978-951-38-8235-8 (Soft back ed.) (Available at: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>) VTT Technology 217

6. Design and operation of power systems with large amounts of wind power. Final summary report. IEA WIND Task 25. Hannele Holttinen (VTT), Juha Kiviluoma (VTT), Alain Forcione (IREQ/Hydro Quebec), Michael Milligan (NREL), Charles J. Smith (UVIG), Jody Dillon (UCD), Mark O'Malley (UCD), Jan Dobschinski (Fraunhofer IWES), Serafin van Roon (FfE), Nicolaos Cutululis (DTU), Antje Orths (Energinet.dk), Peter Børre Eriksen (Energinet.dk), Enrico Maria Carlini (Terna), Ana Estanqueiro (LNEG), Ricardo Bessa (INESC-Tec), Lennart Söder (KTH), Hossein Farahmand (SINTEF), Jose Rueda Torres (TUDelft), Bai Jianhua (SGERI), Junji Kondoh (Tokyo University), Ivan Pineda (Wind Europe) & Goran Strbac (Imperial College) (Available at: <http://www.vttresearch.com/impact/publications>) VTT Technology 268

7. IEA WIND, 2015; IEEE P&E magazine in Nov/Dec Issue with data from Energinet.dk, BNetzA, German TSOs, REE, EirGrid, EdF, Terna. Hydro-Quebec Annual Report 2015 Available at: https://transparency.entsoe.eu/content/static_content/Static%20content/legacy%20data/legacy%20data2014.html

8. Energy Year 2015. [Electronic resource]. *Finnish Energy* [Official website]. Available at: http://energia.fi/sites/default/files/dokumentit/tilastot-ja-julkaisut/energy_year_2015.pptx (accessed: 23.06.2016).

9. И в Исландии растут бананы [And in Iceland grow bananas]. *Rossiiskaia gazeta* [Rossiyskaya Gazeta]. Available at: <https://rg.ru/2011/10/24/islandia-site.html> (дата обращения: 24.06.2016)

10. *Politika Rossii v oblasti obnovliaemykh istochnikov energii: probuzhdenie zelenogo velikana: doklad Mezhdunarodnoi finansovoi korporatsii (IFC), vkhodiashchei v gruppu Vsemirnogo banka* [Russia's policy in the field of renewable energy: the awakening of green giant: report of the International Finance Corporation (IFC), a member of the World Bank Group]. Available at: <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/6834db8040c81109b86ebd5d948a4a50/Green+Giant+RUS.pdf?MOD=AJPERES> (дата обращения: 24.06.2016).

Нарышкин А.А., Тюрин А.Е. Перспективы применения в России опыта северной Европы в части использования возобновляемых источников энергии // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 64–73.

For citation: Naryshkin A.A., Turin A.E. Prospects of application in Russia of Northern Europe experience in renewable energy sources (RES) use. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 64–73.

© Недопекин Ф.В., Белоусов В.В.,
Бодряга В.В., Бондаренко В.И., Степанов А.Т., 2017

Недопекин Федор Викторович

Доктор технических наук, профессор,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: f.nedopekin@gmail.com

Nedopekin Fedor Victorovich

Doctor of technical sciences, professor,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: f.nedopekin@gmail.com

Белоусов Вячеслав Владимирович

Доктор технических наук, профессор,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: v.v.bilousov@gmail.com

Belousov Vyacheslav Vladimirovich

Doctor of technical sciences, professor.
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: v.v.bilousov@gmail.com

Бодряга Виктор Викторович

Старший преподаватель, Донецкий
национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: vvbod@yandex.ru

Bodryaga Victor Victorovich

Senior lecturer,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: vvbod@yandex.ru

Бондаренко Виталий Иванович

Старший преподаватель,
Донецкий национальный университет
(Донецк, Украина)
E-mail: vitbond@gmail.com

Bondarenko Vitaly Ivanovich

Senior lecturer,
Donetsk national university
(Donetsk, Ukraine)
E-mail: vitbond@gmail.com

Степанов Александр Тимофеевич

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: MMiTO@chsu.ru

Stepanov Alexandr Timofeevich

PhD (Technology), Associate professor,
Cherepovets state university
(Cherepovets, Russia)
E-mail: MMiTO@chsu.ru

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ
ВЫСОТЫ КРИСТАЛЛИЗАТОРА
В УСТАНОВКЕ НЕПРЕРЫВНОЙ
РАЗЛИВКИ СТАЛИ**

**MATHEMATICAL MODEL
OF DEFINING OPTIMAL
CRYSTALLIZER HEIGHT
IN CONTINUOUS CASTING
MACHINE**

Аннотация. В статье сформулирована физическая и математическая модель гидродинамических и теплообменных процессов при формировании алюминиевого слитка в установке непрерывной разливки. Определена оптимальная высота кристаллизатора с учетом минимальности функционалов, характеризующих градиенты температуры в твердой фазе металла и объем жидкой лунки.

Summary. The physical and mathematical model of hydrodynamics and heat and mass transfer processes during aluminum ingot formation in continuous caster are suggested in the article. The optimal height of mould was obtained taking into account the minimality of functionals that characterize temperature gradients in solid phase of metal and volume of liquid pool.

Ключевые слова. Машина непрерывного литья заготовок, высота кристаллизатора, функционал, градиенты температур, объем жидкой лунки.

Keywords. Continuous casting machine, crystallizer height, functional, temperature gradients, volume of liquid pool.

Введение

Основным методом производства слитков из стали является непрерывное литье с непосредственным охлаждением слитка водой. Этот метод характеризуется высокими скоростями кристаллизации и обеспечивает получение качественных слитков. Одной из самых актуальных проблем в металлургии на сегодняшний день является проблема получения высококачественных стальных слитков и их сплавов [1], [2], [3].

В результате проведения натурных экспериментов можно достичь оптимальных параметров разлива и минимального негативного влияния, проходящих при этом процессов, что приведет к желаемому повышению качества металла. Однако такие эксперименты дорогостоящие и не всегда возможны, поэтому их проведение становится все более экономически неоправданным. Выходом из создавшегося положения представляется попытка заменить непосредственный практический эксперимент численным экспериментом на основе теоретической математической модели, позволяющей рассчитать параметры будущего металла при помощи ЭВМ с достаточно удовлетворительной точностью [1].

Основная часть

Физическая постановка задачи. Модель процесса выглядит следующим образом. В кристаллизатор, имеющий форму цилиндра, с диаметром основания $D = 0,42$ м заливается расплав стали (рис. 1). Цилиндрическая область состоит из двух технологических зон. Верхняя часть – зона кристаллизатора, протяженностью 1 м, и зона вторичного охлаждения, размеры которой равны 14 м. В кристаллизатор непрерывно поступает жидкая сталь. Охлаждение осуществляется с помощью воды, подаваемой под давлением. Скорость вытягивания слитка равна 0,571 м/мин.

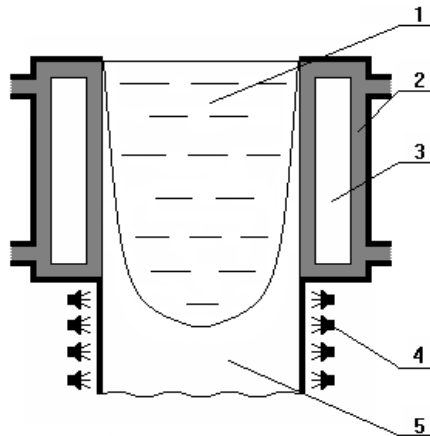


Рис. 1. Схема исследуемой области:
1 – расплав стали, 2 – канал для охлаждения водой, 3 – кристаллизатор,
4 – зона охлаждения, 5 – затвердевший металл

Рассматривается задача о движении расплава, вызванном вынужденным перемешиванием его заливочной струей, поступающей в пристеночную область кристаллизатора через заливочное отверстие радиуса R , и конвективным перемешиванием, обусловленным теплоотводом от внешней поверхности слитка. Скорость поступления расплава компенсируется скоростью вытягивания затвердевшего металла. Начальная температура расплава $1526\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура кристаллизатора $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Процесс затвердевания расплава разбивается на 2 этапа: 1) наполнение кристаллизатора; 2) затвердевание.

На этапе наполнения кристаллизатора примем некоторые допущения:

1. Условие равного расхода:

$$V_c R = -V_m D,$$

где V_c – скорость заливки струи, $D = L_x - R$ – разница между диаметром кристаллизатора L_x и диаметром струи R , V_m – скорость поднятия расплава (рис. 1),

$$V_m = -\frac{V_c R}{D} \equiv -\frac{V_c R}{L_x - R}.$$

2. Пренебрегаем эффектом удара струи, что эквивалентно предположению о существовании начального уровня расплава минимально возможной толщины $y = h$ в машине непрерывной разливки стали (приближение затопленной струи).

3. Не учитываем эффект свободной поверхности и в пристеночной области кристаллизатора применимо приближение Буссинеска.

4. Предполагаем идеальную организованность струи ($V_1 = 0$, $y = H$, где H – высота кристаллизатора, V_1 – горизонтальная компонента скорости расплава).

Математическая модель процесса. При формировании слитка учитывается два этапа: этап наполнения кристаллизатора и этап затвердевания. Модель включает уравнение Навье-Стокса в переменных тока Ψ и вихря скорости ω [1], [3] и граничные условия для этапов наполнения и затвердевания. Тепловые процессы в слитке описываются с помощью уравнения теплопереноса с учетом затвердевания жидкой фазы, а также начального и граничного условия на различных участках области (рис. 1).

Методика определения оптимальной высоты кристаллизатора. Имеется два основных подхода для решения задачи оптимизации процесса затвердевания:

1. Исследуемый объект представляют в виде «черного ящика», опираются на аппарат математической статистики, теории распознавания образцов и кибернетики. В этом случае нужно установить корреляционные связи между управляемыми параметрами на входе системы и параметрами на ее выходе, определяющими качество готовой продукции.

2. Активный подход к проблеме оптимизации основан на тщательном изучении процессов, происходящих при затвердевании, и математическом моделировании их с помощью компьютера. Задача оптимизации в этом случае заключается в поддержании оптимальных значений критериев, что выражается в требовании минимальности некоторых целевых функционалов, которые зависят от параметров управления [5].

В рассматриваемой задаче используется второй подход. Для дальнейшего повышения качества непрерывных слитков необходимо глубже изучить механизмы, влияющие на процесс затвердевания.

Перейдем к математической формулировке критериев качества оптимальности. Для предотвращения образования трещин необходимо уменьшать градиенты температур по толщине корочки слитка, т.е. необходимо минимизировать следующий функционал [5]:

$$J_1 = \int_0^Y \int_{\xi}^D (T_x^2 + T_y^2)^{1/2} dx dy, \quad (1)$$

где x, y – горизонтальные координаты, y – вертикальная координата, выходящая из начала слитка и направленная вниз по его оси (рис. 1), Y – нижняя граница слитка, ξ – поперечная координата линии солидуса в сечении слитка, компоненты градиента температур $T_x = \frac{\partial T}{\partial x}, T_y = \frac{\partial T}{\partial y}$.

Для определения данного функционала введем Θ – функцию Хевисайда, удовлетворяющую следующим условиям:

$$\Theta(T - T_s) = \begin{cases} 1, & T \leq T_L \\ 0, & T > T_L \end{cases}.$$

Таким образом, формула (1) примет вид:

$$J_1 = \int_0^Y \int_{\xi}^D (T_x^2 + T_y^2)^{1/2} \Theta(T - T_L) dx dy. \quad (2)$$

Глубина жидкой лунки вносит качественные изменения в структуру стальных слитков. Увеличение ее объема повышает вероятность возникновения осевой ликвации (накопления примесей по оси слитка) и пористости. Объем жидкой лунки, определяемой по температуре солидуса в непрерывном слитке, зависит от объема двухфазного состояния. В переходной зоне твердо-жидкого состояния при кристаллизации образуются парогазовые полости в виде пузырьков, что приводит к возникновению пористой структуры непрерывного слитка [5]. Поэтому для уменьшения пористости необходимо учитывать объем жидкой лунки.

Объем жидкой лунки в работе [5] определяется следующим функционалом:

$$J_2 = \int_0^H \phi dy, \quad (3)$$

где H – глубина жидкой лунки по температуре солидуса, ϕ – площадь сечения жидкой фазы при текущем y .

Так как нет явной зависимости ϕ от температуры, значит тета-функция θ , определяющая данный функционал в пределах жидкой лунки, должна зависеть от T . Поэтому запишем (3) в виде:

$$J_2 = \int_0^D \int_0^{D-x} \Theta(T - T_S) dx dy, \quad (4)$$

где $\Theta(T - T_S) = 1$, при $T \geq T_S$ и $\Theta(T - T_S) = 0$ в противном случае.

Минимальность градиентов температуры в твердой фазе слитка (2) обязательно приведет к увеличению объема жидкой лунки (4). Следовательно, ввод ограничения на объем жидкой лунки является достаточно актуальным. Задача оптимизации формулируется следующим образом. Необходимо найти оптимальную высоту кристаллизатора, при которой градиенты температуры в твердой корочке слитка с учетом ограничения на объем жидкой лунки будут иметь минимальные значения. Введем критерий оптимальности

$$J = \int_0^D \int_0^D \left(T_x^2 + T_y^2 \right)^{1/2} \Theta(T - T_L) dx dy + \chi \int_0^D \int_0^{D-x} \Theta(T - T_S) dx dy, \quad (5)$$

где χ – весовой коэффициент, определяющий степень влияния функционала определяющего объем жидкой лунки; T_L и T_S – температура ликвидуса и солидуса.

Задача оптимизации формулируется следующим образом. Необходимо найти оптимальную высоту кристаллизатора, при которой градиенты температуры в твердой корочке слитка с учетом ограничения на объем жидкой лунки будут иметь минимальные значения. Будем использовать прямой экстремальный подход [4], основанный на непосредственной минимизации целевого функционала (5) прямым экстремальным подходом.

Прямой экстремальный подход состоит из двух, практически самостоятельных, подзадач [4]. Первая – это определение градиента целевого функционала ∇J (в нашем случае это функция, зависящая от одного параметра $h_{кр}$) и вторая – определение экстремума целевого функционала на основе его градиента. Алгоритм представлен на рис. 2.

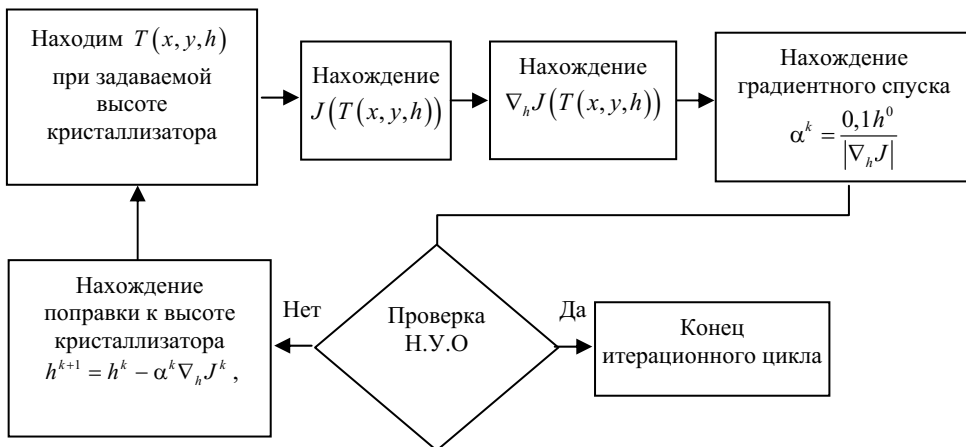


Рис. 2. Алгоритм расчета оптимальной высоты кристаллизатора

$$h^{k+1} = h^k - \alpha^k \nabla_h J^k, \quad (6)$$

где α – коэффициент градиентного спуска, находится по формуле (6).

$$\alpha^k = \frac{0,1h^0}{|\nabla_h J|}. \quad (7)$$

где $h^0 = 1$ м – начальное приближение для высоты кристаллизатора.

Выводы

1. Разработаны физическая и математическая модели гидродинамических и теплообменных процессов в формирующемся непрерывном стальном слитке.
2. Сформулирована задача определения оптимальной высоты кристаллизатора с целью минимизации градиентов температур в твердой корочке слитка с учетом ограничения на глубину жидкой лунки.

Литература

1. Недопекин Ф.В. Математическое моделирование гидродинамики и тепломассопереноса в слитках. Ижевск, 1995. 236 с.
2. Никитенко Н.И. Теория тепломассопереноса. Киев, 1983. 352 с.
3. Огурцов А.П., Недопекин Ф.В., Белоусов В.В. Процессы формирования стального слитка. Математическое моделирование заполнения и затвердевания. Днепродзержинск, 1994. 180 с.
4. Огурцов А.П., Недопекин Ф.В., Толстых В.К., Володин Н.А. Прямая оптимизация теплофизических процессов. Донецк, 1997. 150 с.
5. Соболев В.В., Трефилов П.М. Теплофизика затвердевания металла при непрерывном литье. М., 1988. 160 с.

References

1. Nedopekin F.V. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamiki i teplomassoperenosa v slitkah* [Mathematical modeling of hydrodynamics and heat and mass transfer in ingots]. Izhevsk; 1995. 236 p.
2. Nikitenko N.I. *Teoriia teplomassoperenosa* [The theory of heat and mass transfer]. Kyiv, 1983. 352 p.
3. Ogurcov A.P., Nedopekin F.V., Belousov V.V. *Processy formirovaniia stal'nogo slitka. Matematicheskoe modelirovanie zapolneniia i zatverdevaniia* [Processes of formation steel ingot. Mathematical modeling of the filling and solidification]. Dniprodzerjinsk, 1994. 180 p.
4. Ogurcov A.P., Nedopekin F.V., Tolstyh V.K., Volodin N.A. *Prjamaja optimizaciia teplofizicheskikh processov* [Direct optimization of thermophysical processes]. Donetsk, 1997. 150 p.
5. Sobolev V.V., Trefilov P.M. *Teplofizika zatverdevaniia metalla pri nepreryvnom lit'e* [Thermophysic of metal solidification during continuous casting] Moscow, 1988. 160 p.

Недопекин Ф.В., Белоусов В.В., Бодряга В.В., Бондаренко В.И., Степанов А.Т. Математическая модель определения оптимальной высоты кристаллизатора в установке непрерывной разливки стали // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 74–80.

For citation: Nedopekin F.V., Bilousov V.V., Bodryaga V.V., Bondarenko V.I., Stepanov A.T. Mathematical model of defining optimal crystallizer height in continuous casting machine. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 74–80.

© Синицын Н.Н., Телин Н.В.,
Плашенко В.В., Андреев А.С., 2017

Синицын Николай Николаевич

Доктор технических наук, профессор,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

Sinitsyn Nikolay Nikolaevich

Doctor of Technical Sciences, professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

Телин Николай Владимирович

Доктор технических наук, профессор,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: telin_nv@mail.ru

Telin Nikolay Vladimirovich

Doctor of Technical Sciences, professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: telin_nv@mail.ru

Плашенко Валерий Владимирович

Доктор военных наук, профессор,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

Plashenkov Valeriy Vladimirovich

Doctor of Military Sciences, professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

Андреев Александр Сергеевич

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкое высшее инженерное военное
училище радиоэлектроники
(Череповец, Россия)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

Andreev Aleksandr Sergeyevich

PhD (Technology), Associate professor,
Cherepovets higher engineering military school
of radio electronics (Cherepovets, Russia)
E-mail: sinitsyn@chsu.ru

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ РАСЧЕТА
ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ПРИ
ПРОГРЕВЕ ГРАНУЛ ИЗ БИОТОПЛИВА***

**DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL
MODEL CALCULATION OF
TEMPERATURE FIELD ON HEATING
GRANULES OF BIOFUELS**

Аннотация. Представлена математическая модель одномерного симметричного процесса прогрева гранул из биотоплива в форме бесконечного цилиндра. Математическая модель включает в себя сквозное уравнение теплопроводности общее для сухой зоны, влажной зоны, двухфазной зоны, содержащей пар и воду, при граничных условиях третьего рода. Используется метод конечных разностей, явная схема аппроксимации производных. Представлена методика расчета поля температур и координаты фронта испарения влаги. Представлено тестирование модели реального процесса методом оценки баланса теплоты в теле.

Summary. In the article a mathematical model of a one-dimensional symmetrical heating process the granules of the biofuel in the form of an infinite cylinder is proposed. Mathematical model comprises a through heat equation, general for the dry zone, wet zone and two-phase zone, that contains the vapor and water, in the boundary conditions of the third kind. It uses the finite difference method, the explicit scheme of approximation of derivatives. The technique for calculating the temperature field and coordinates of the front vapor are proposed. Testing the model of the actual process by evaluating the heat balance in the subject is proposed.

* В работе принимали участие М.С. Виноградова, Э.В. Гаркавченко, Т.В. Гневашева, В.П. Кузнецова, А.И. Павлова.

Ключевые слова. Прогрев, фазовый переход, гранулы, биотопливо.

Keywords. Warming, the phase transition, pellets, biofuels.

Введение

Энергетическое пользование древесного топлива открывает большие возможности в плане охраны окружающей среды и создания экологически чистых производств. Древесные топливные гранулы – обогороженное топливо, полученное путем прессования сухой размолотой первичной или вторичной древесины, коры или их смеси в различных пропорциях. По стандартам различных стран диаметр гранул составляет от 6 до 12 мм, а длина от 5 до 30 мм. Однородность гранулометрического состава гранул позволяет обеспечить полную локализацию и автоматизацию всех циклов технологического процесса котлоагрегата с меньшими затратами. Оценка температурного поля гранулы при ее прогреве необходима при расчетах выгорания топлива, оптимизации аэродинамики топочной камеры с целью изменения выноса недогоревших частиц при проектировании способа сжигания топлива, горелочного устройства. Прогрев частиц твердого топлива в камере сгорания происходит за счет конвективного и радиационного теплообмена между частицей и потоком горячих газов, которые с помощью тех или иных конструктивных мероприятий подводятся к частице.

Основная часть

Расчет нестационарной температуры по сечению гранулы является актуальной задачей. Для изучения закономерностей охлаждения гранул разработано математическое описание процесса. При разработке описания принято во внимание, что гранула имеет форму бесконечного цилиндра. Охлаждение осуществляется принудительной конвекцией холодного воздуха. Математическая модель одномерного симметричного процесса охлаждения включает сквозное уравнение теплопроводности, общее для зоны содержащей пар влажной зоны, и зоны конденсации влаги

$$c_{эф} \cdot \rho \cdot \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial r} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\lambda}{r} \cdot \frac{\partial T}{\partial r} \quad (1)$$

интегрируемая в области: $0 \leq r \leq S$, $0 \leq \tau \leq \tau_k$;

– начальное условие:

$$T(r, 0) = T^{\circ} \quad (2)$$

– граничные условия:

$$\text{при } r = 0 \quad \lambda \frac{\partial T}{\partial r} = 0 \quad (3)$$

$$\text{при } r = s \quad -\lambda \frac{\partial T}{\partial r} = \alpha (T - T_{cp}) \quad (4)$$

где α – коэффициент теплоотдачи, T_{cp} – температура среды; T – текущая температура, r – текущий радиус; λ – коэффициент теплопроводности; ρ – плотность; $c_{эф}$ – эффективная удельная теплоемкость; s – радиус цилиндра; τ и τ_k – текущее и конечное время.

В зоне конденсации влаги выделяется теплота, которую можно учесть в уравнении (1) с помощью эффективной теплоемкости $c_{эф}$:

$$c_{\text{эф}} = \begin{cases} c_1(T), T < T_c; \\ c_2(T_n)(1-\psi) + c_2(T_c)\psi + \frac{gL}{\Delta T}, T_c \leq T \leq T_n; \\ c_2(T), T \geq T_n \end{cases}$$

где $T_n = T_{\text{ф}} + \Delta T / 2$, $T_c = T_{\text{ф}} - \Delta T / 2$ – фиктивные температуры начала и окончания конденсации влаги в элементарном объеме; ΔT – фиктивный интервал температуры конденсации воды; $c(T)$ – теплоемкость материала; c_1 и c_2 – теплоемкости влажного и содержащего пар материала; g – доля влаги в элементе объема; L – удельная теплота конденсации влаги; ψ – доля влажного материала; $T_{\text{ф}}$ – температура фазового перехода.

Коэффициент теплопроводности и плотность определим по формулам:

$$\lambda = \begin{cases} \lambda_1, T < T_c; \\ \lambda_1(1-\psi) + \lambda_2\psi, T_c \leq T \leq T_n; \\ \lambda_2, T > T_n \end{cases}$$

$$\rho = \begin{cases} \rho_1, T < T_c; \\ \rho_1(1-\psi) + \rho_2\psi, T_c \leq T \leq T_n; \\ \rho_2, T > T_n \end{cases}$$

где ρ_1 и ρ_2 – плотности влажного и содержащего пар материала; λ_1 и λ_2 – коэффициенты теплопроводности влажного и содержащего пар материала.

Величина ψ определяется по формуле:

$$\psi = \begin{cases} 1, T < T_c; \\ \frac{T_n - T}{T_n - T_c}, T_c \leq T \leq T_n; \\ 0, T > T_n \end{cases}$$

На рис. 1 показана схема расчетной области конденсации влаги в грануле.

Система уравнений (1)–(4) решена численным методом. При использовании метода конечных разностей значения температуры находят в узлах расчетной области, координаты которых рассчитываются по формуле: $r_i = (i - 0,5) \cdot \Delta r$, для дискретных моментов времени $\tau^n = \Delta \tau \cdot n$, где $i = \overline{0, N + 1}$, N – количество узлов внутри расчетной области, 0 и $N + 1$ – номера фиктивных узлов, находящихся за пределами области на расстоянии $\frac{\Delta r}{2}$; $\Delta r = \frac{S}{N}$ – расстояние между узлами; $\Delta \tau$ – расчетный шаг по времени. Для краткости температуры $T(r_i, \tau^n)$ обозначают T_i^n .

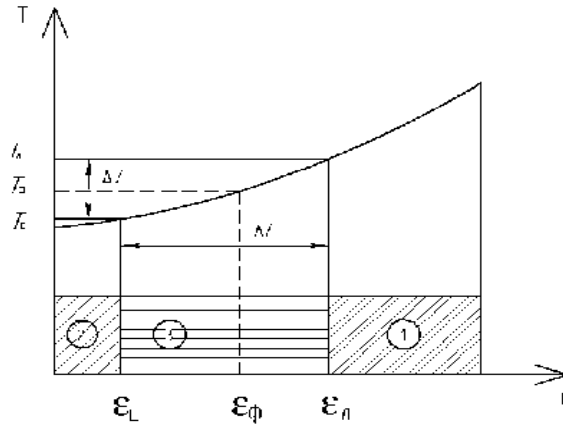


Рис. 1. Схема расчетной области
 1 – сухая зона; 2 – влажная зона; 3 – двухфазная зона, содержащая пар и воду; $\epsilon_c, \epsilon_\phi$ и ϵ_n – коэффициенты изотерм начала испарения влаги, фазового перехода влаги и окончания испарения влаги

При использовании явной схемы аппроксимации производных по координате температуру в N внутренних узлах в момент времени $n + 1$ определяют по зависимости:

$$T_i^{n+1} = T_i^n + \frac{\Delta r}{c(T_i^n) \cdot \rho(T_i^n) \cdot \Delta r^2} \cdot \left[\lambda_{i+\frac{1}{2}}(T_{i+1} - T_i) - \lambda_{i-\frac{1}{2}}(T_i - T_{i-1}) \right]^n,$$

где $i = \overline{1, N}$, $\lambda_{i+\frac{1}{2}} = \lambda\left(\frac{T_{i+1}^n + T_i^n}{2}\right)$, $\lambda_{i-\frac{1}{2}} = \lambda\left(\frac{T_{i-1}^n + T_i^n}{2}\right)$.

Температуру в начальный момент времени задают по формуле: $T_i = T^0$, для $i = \overline{0, N+1}$.

Температуру в фиктивных узлах в момент времени $n+1$ определяют по выражениям:

$$T_0 = T_1; \quad T_{N+1} = \frac{(1-\chi)T_N + 2\chi T_{cp}}{1+\chi}, \quad \chi = \frac{\alpha \Delta r}{2\lambda}.$$

Координату фазового перехода воды определяют по координате изотермы конденсации влаги в поле температуры в цикле по $i = \overline{2..N}$ из условия:

$$\text{Если } T_{i-1} \leq T_\phi \leq T_i, \text{ то } \epsilon_\phi = \Delta r \left(i - \frac{3}{2} \right) + \Delta r \frac{T_{i-1} - T_\phi}{T_{i-1} - T_i}.$$

Численное решение при явной схеме аппроксимации является условно устойчивым. В этом случае расчетный шаг определяем по формуле: $\Delta \tau = \frac{\Delta r^2}{k_y a}$, где $k_y > 4$;

a – коэффициент температуропроводности.

Погрешность численного решения в данном случае будет зависеть от настроечных параметров алгоритма N, k_y и ΔT . Необходимо эти параметры выбрать таким

образом, чтобы погрешность результатов моделирования не превосходила данную величину.

Тестирование модели реального процесса производим методом оценки погрешности баланса тепла в теле в процессе моделирования реального объема [1]. Для этого составляется уравнение баланса в момент времени τ : для цилиндра длиной 1 м $Q_{пр} = Q_{т}$, где $Q_{пр}$ – количество теплоты, пришедшее в тело за время τ ; $Q_{т}$ – количество теплоты, оставшееся в теле к моменту времени τ .

Далее конкретизируем приведенные величины для случая исследования тепловых процессов в бесконечном цилиндре:

$$Q_{пр} = \int_0^{\tau} \lambda \frac{\partial T}{\partial r} 2\pi r d\tau \quad \text{и} \quad Q_{т} = c \cdot \rho \int_0^r (T - T^a) dr .$$

При использовании метода конечных разностей интегралы вычисляются численно. В связи с этим левая и правая части баланса теплоты будут отличаться. Для

оценки погрешности моделирования определим: $\varepsilon = \frac{|Q_{пр} - Q_{т}|}{Q_{пр}} \cdot 100\%$.

При варьировании количества узлов погрешность будет изменяться. Допустим, что $\varepsilon = f(N)$, можно изучить эту зависимость и определить оптимальное количество узлов, при котором погрешность баланса теплоты не превышает допустимую погрешность.

Формулы для определения $Q_{пр}$ и $Q_{т}$ в конечно-разностной форме при $\lambda = \lambda(T)$ имеют вид:

$$\begin{aligned} Q_{пр} &= \sum_0^{n^*} \lambda(T) \frac{T_{N+1} - T_N}{\Delta r} \cdot 2\pi s \Delta\tau = \frac{\Delta\tau}{\Delta r} \sum_{n=0}^{n^*} \lambda \left(\frac{T_{N+1} + T_N}{2} \right) (T_{N+1} - T_N) 2\pi s = \\ &= 2\pi s \frac{\Delta\tau}{\Delta r} \sum_{n=0}^{n^*} \lambda \left(\frac{T_{N+1} + T_N}{2} \right) (T_{N+1} - T_N), \\ Q_{т} &= c \cdot \rho \cdot \pi \sum_{i=1}^N (T_i - T^0) (I-1)^2 \Delta r^2 = c \cdot \rho \cdot \pi \sum_{i=1}^N (T_i - T_{ср}) [(I-1)\Delta r]^2, \end{aligned}$$

где N – количество внутренних узлов в расчетной области; $N + 1$ – фиктивный узел; $\Delta\tau$, Δr – расчетный шаг по времени и координате; i – индекс узла; n – индекс временного шага; n^* – индекс, соответствующий текущему моменту времени $\tau^* = \Delta\tau \cdot n^*$.

При тестировании исследовали влияние настроечных параметров конечно-разностного решения задачи Стефана на результаты и погрешность моделирования. Исследование влияния количества узлов N на погрешность моделирования температурного поля приведено на рис. 2 при настроечном коэффициенте $K_y = 4$.

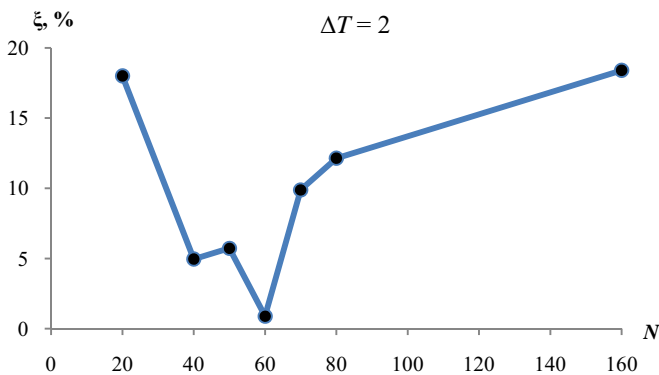


Рис. 2. Зависимость погрешности баланса теплоты от количества узлов при $\Delta T = 2^\circ\text{C}$

Как видно из рис. 2, зависимость $\varepsilon = f(N)$ имеет экстремальный характер. С увеличением N погрешность сначала уменьшается, затем увеличивается. При настройке параметре $\Delta T = 2^\circ\text{C}$ оптимальное число узлов $N = 60$.

Исследование влияния фиктивного интервала ΔT (рис. 3) показало, что имеется оптимальное значение $\Delta T = 2^\circ\text{C}$, при котором численное решение по динамике фронта испарения влаги имеет наименьшее значение средней относительной погрешности баланса теплоты.

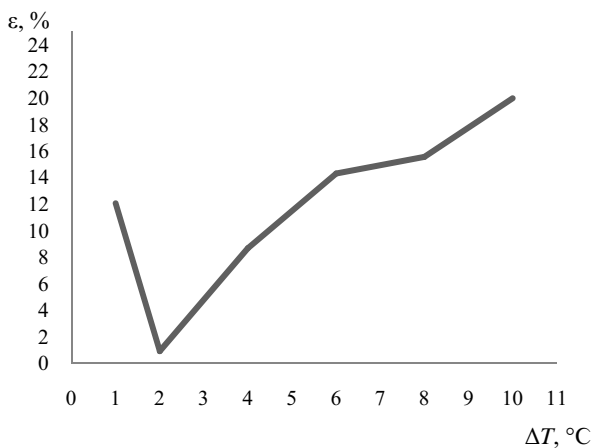


Рис. 3. Зависимость относительной погрешности баланса теплоты от ΔT (параметра модели: $N = 60, K_y = 4$)

Уменьшение ΔT приводит к тому, что количество узлов, попадающих в фиктивный интервал (Δl на рис. 1), становится недостаточным для аппроксимации источника испарения влаги. При увеличении $\Delta T > 2^\circ\text{C}$ погрешность повышается, так как увеличивается различие характера температурного поля в окрестности коэффициента фазового перехода.

Вывод

Предложена математическая модель процесса прогрева гранулы и методика тестирования конечно-разностного решения задачи прогрева гранулы с учетом фазового перехода воды (испарение влаги).

Литература

1. Грибкова Ю.В., Габелая Д.И., Кабаков З.К. Разработка методики оценки статей баланса теплоты в заготовке, отливаемой на МНЛЗ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №1. С. 132–134.

2. Синицын Н.Н., Кабаков З.К., Степанова А.В., Малинов А.Г. Модель замораживания железорудного концентрата // Вестник Череповецкого государственного университета. 2013. №2. Т.1. С. 19–22.

3. Синицын Н.Н., Кабаков З.К., Домрачев Д.А. Математическая модель сушки коры деревьев при высокоинтенсивном нагреве // Вестник Череповецкого государственного университета. 2013. №2. Т.2. С. 24–28.

References

1. Gribkova Yu.V., Gabelaya D.I., Kabakov Z.K. Razrabotka metodiki otsenki statey balansa teploty v zagotovke, otlivayemoy na MNLZ [The development of methodology for assessing articles of the heat balance in the workpiece, the cast on the caster]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Basic Research], 2016, no.1, pp. 132–134.

2. Sinitsyn N.N., Kabakov Z.K., Stepanova A.V., Malinov A.G. Model' zamorazhivaniia zhelezorudnogo konsentrata. [Model of freezing of iron ore concentrate]. *Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Cherepovets State University], 2013, no. 2, pp. 19–22.

3. Sinitsyn N.N., Kabakov Z.K., Domrachev D.A. Matematicheskaya model' sushki kory derev'ev pri vysokointensivnom nagreve. [A mathematical model of drying bark at high intensity heat]. *Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Cherepovets State University], 2013, no. 2, pp. 24–28.

Синицын Н.Н., Телин Н.В., Плашенко В.В., Андреев А.С. Разработка математической модели расчета температурного поля при прогреве гранул из биотоплива // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. № 1. С. 81–86.

Sinitsyn N.N., Telin N.V., Plashenkov V.V., Andreev A.S. Development of mathematical model calculation of temperature field on heating granules of biofuels. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 81–86.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-12
УДК 81'38

© Блинова О.А., 2017

Блинова Ольга Александровна

Кандидат филологических наук,
старший преподаватель, Московский
государственный институт международных
отношений (университет) МИД РФ
(Москва, Россия)
E-mail: blinova.o@gmail.com

Blinova Olga Alexandrovna

PhD (Philology), Assistant Professor
of English Department No.3, Moscow State
Institute of International Relations
(MGIMO-University)
(Moscow, Russia)
E-mail: blinova.o@gmail.com

**СЕМАНТИКО-СТИЛИСТИЧЕСКИЕ
ФУНКЦИИ НЕСОБСТВЕННО-ПРЯМОЙ
РЕЧИ Э. ХЕМИНГУЭЯ:
ПОПЫТКА КЛАССИФИКАЦИИ**

**STYLE AND SEMANTICS OF FREE
INDIRECT DISCOURSE
IN HEMINGWAY FICTION: AN ATTEMPT
OF FUNCTIONAL CLASSIFICATION**

Аннотация. В статье предлагается попытка классификации функций несобственно-прямой речи в произведениях крупной и малой прозы Э. Хемингуэя. На основе анализа корпуса примеров (около 200 фрагментов несобственно-прямой речи) выделяется девять основных семантических функций: 1) зрительное и 2) слуховое чувственное восприятие, 3) социальное восприятие, 4) осмысление, 5) рассуждение, 6) формирование оценочного суждения, 7) процессы памяти, 8) интенция и 9) эмоциональные состояния. Разнообразие выполняемых несобственно-прямой речью функций обусловлено специфической природой этого способа включения в текст чужой речи. Исследование вносит вклад в описание индивидуального стиля Э. Хемингуэя и открывает дальнейшие перспективы изучения творчества писателя.

Ключевые слова. Несобственно-прямая речь, Э. Хемингуэй, индивидуальный стиль писателя, способы передачи чужой речи, стилистика английского языка.

Summary. The article presents an attempt to offer a classification of functions of Free Indirect Discourse in Hemingway's fiction based on its semantics and stylistic features. The existing classifications are deemed unsatisfactory due to insufficient data analyzed and inclusion of instances of other speech representation modes. An analysis of over 200 examples of Free Indirect Discourse has yielded nine major semantic functions that this type of speech rendering performs in Hemingway's works: 1) visual perception, 2) auditory perception, 3) interpretation of social behavior, 4) reasoning, 5) argumentation, 6) intent, 7) memory, 8) evaluation and 9) emotion. The array of functions can be accounted for by the complex intrinsic nature of Free Indirect Discourse as a means of speech representation.

Keywords. Free indirect discourse, speech representation, Ernest Hemingway, individual style of an author, stylistics of the English language.

Введение

Лингвистами неоднократно предпринимались попытки предложить классификацию несобственно-прямой речи (НПР) в разных языках. Наиболее удачными можно считать классификации по структурно-синтаксическому признаку в силу объективного характера параметров. Попытки классифицировать НПР по семантическим функциям сопряжены с рядом проблем. Во-первых, при концентрации на семантике

исследователь часто игнорирует структурную составляющую, и в результате в корпус примеров попадают образцы не только НПР, но и косвенной речи [1, с. 114–116]. Во-вторых, сам неоднозначным является вопрос о выборе корпуса примеров: существующие классификации НПР в английском языке основываются на корпусе художественной литературы. Однако для решения такой глобальной задачи как «классификация НПР в английском языке» любая выборка из художественных произведений будет мала и не репрезентативна, а значит, приведет к излишней генерализации [1, с. 116].

Таким образом, наиболее «решаемой» задачей для исследования представляется классификация образцов НПР в рамках корпуса произведений отдельно взятого писателя. Это позволяет ограничить корпус и придает законченность результатам анализа. В предлагаемой статье объектом исследования стали более 200 фрагментов НПР, извлеченные методом сплошной выборки из крупной и малой прозы Э. Хемингуэя.

Разнообразие выполняемых НПР функций обусловлено специфической природой этого способа включения в текст чужой речи. Фрагменты НПР не всегда дословно передают сказанное или задуманное героем произведения, а, скорее, предстают своего рода резюме увиденного, осмысленного, прочувствованного и затем вербализованного персонажем опыта. Читатель при этом оказывается способен на основе собственного опыта восстановить опущенные в тексте элементы. Таким образом, НПР при чтении позволяет конструировать представленный в тексте вымышленный мир с помощью опоры на знания о мире реальном [3], [4], [10], [11]. Именно это свойство НПР, которым не обладают ни прямая, ни косвенная речь, и позволяет ей выступать не просто формальным способом передачи (репрезентации) в тексте чужой (т.е. не авторской) речи, но и нести дополнительные смысловые и стилистические функции.

Отказ от объективной передачи устной и мысленной речи в пользу субъективности означает, что персонаж не всегда в состоянии определить свои собственные ментальные состояния и нередко делает ошибочные выводы. Примером могут служить ситуации самообмана, непонимания и невнимания, описанные Дж. Серлем [12, с. 147–149].

Основная часть

Анализ нашего корпуса примеров позволил выделить 9 функций, репрезентированных посредством НПР: зрительное и слуховое чувственное восприятие, социальное восприятие, осмысление, рассуждение, формирование оценочного суждения, процессы памяти.

1. Зрительное восприятие. Зрительная перцепция в НПР представлена наиболее широко в текстах Э. Хемингуэя и выполняет ряд функций:

А) Это способ показать, как разворачивается в динамике некое действие, причем читатель и персонаж одновременно видят, что именно происходит. Иными словами, читатель смотрит на происходящее глазами героя и по контекстуальным сигналам достраивает недостающую информацию: «Harry was trying to locate the big-faced man in the dark. The boat was going in a circle now and the cockpit lightened a little. He held his breath and looked. *That must be him where it was a little darker on the floor in the corner.* He watched it and it moved a little. *That was him. The man was crawling toward him. No, toward the man who lay half overboard. He was after his gun.* Crouching low, Harry watched him move until he was absolutely sure. Then he gave him a burst» [2, с. 140].

В) Зрительная перцепция героя может служить толчком для последующих умозаключений, т.е. на основе увиденного персонаж интерпретирует происходящее. При этом умозаключения героя могут быть как верными, так и ошибочными: «*To*

hell with this operating table! He'd been on plenty of operating tables before. He was not going to die. There would be a priest if he was going to die» [8, с. 30].

Из приведенной в примере мысленной НПР героя следует, что он не видит священника и на этом основании строит логическую цепочку: поскольку он сам его не видит → священника в больнице нет → его рана несерьезная, так как по опыту он знает, что в противном случае врачи послали бы за священником.

Примечательно, что оценить, верным ли оказалось это умозаключение, невозможно, так как рассказ имеет открытый финал.

В другом случае умозаключение персонажа, основанное на зрительном восприятии, действительно оказывается ошибочным: *«Zurito was saying something to him. Holding up the scissors. That was it. They were going to cut off his coleta. They were going to cut off his pigtail»* [8, с. 30].

Рассмотрев в руках Сурито-пикадора ножницы, Мануэль (персонаж) ошибочно приписывает этому инструменту особый смысл: вспоминая разговор с этим пикадором перед боем, Мануэль опасается, что этими самыми ножницами ему отрежут «колету» (косичку) – отличительный знак тореадоров, которого лишаются лишь по завершении карьеры. На самом же деле ножницы, которые герой видит в руках врача, понадобились медикам всего лишь для того, чтобы просто разрезать рубашку раненого перед операцией. НПР, таким образом, выступает инструментом превращения персонажа в «ненадежного рассказчика».

С) Это средство отражения и констатации объективных (для мира художественного произведения) фактов через глаза персонажа. В фокусе в этом случае оказывается не мнение, а реальность. Такая зрительная перцепция, в отличие от приведенных выше примеров, позволяет делать логические, а не эмоциональные выводы: *«Now, as they [military airplanes] moved out of sight toward Segovia, they did not look to be the green, red wing-tipped, low wing Russian conversion of the Boeing P32 that the Spaniards called Moscas. You could not see the colors but the cut was wrong. No. It was a Fascist Patrol coming home»* [6, с. 41]. Форма крыла позволяет персонажу понять, что перед ним вражеские самолеты.

Д) Это основа для формирования оценочного суждения: *«He looked around at them. Macomber sat grim and furious. Margot smiled at him. She looked younger today, more innocent and fresher and not so professionally beautiful. What's in her heart God knows, Wilson thought. She hadn't talked much last night. At that it was a pleasure to see her»* [9, с. 22].

2. Слуховое восприятие. К данному типу перцепции относится способность различать как звуки речи, так и различные неязыковые шумы. Среди функций:

А) Основа для построения выводов на основе услышанного: *«He heard someone coming very heavily up the stairs. Then he did not hear it. Then he heard a noise far off. That was the crowd. Well, somebody would have to kill his other bull. They had cut away all his shirt»* [8, с. 30]. В тексте сначала репрезентируется акт восприятия восприятия постороннего шума, далее следует мысленная НПР героя, идентифицирующая конкретную природу услышанного.

В) Способ передачи восприятия персонажем чужой речи. В этом случае точно провести границу между НПР и собственно нарративом невозможно. Читатель «слышит» (узнает) информацию одновременно и в том же виде, что и персонаж, причем текст может не содержать маркеров субъективности: *«The chauffeur was to check in at the hotel the next night at seven-thirty to see if there were any new orders. He didn't come and we called up his rooming house. He had left that same morning for Valencia with the car and the forty liters of petrol.»* [5, с. 279]. В последнем предложении содержится фактическая информация, которую герои слышат по телефону. При этом

остаётся открытым вопрос, является ли она истинной в мире конкретного художественного произведения.

С) Это субъективно окрашенное резюме услышанного от другого персонажа: «I banged on the door and a Frenchman in bare feet and trousers opened it. *He had no room but I could sleep on the floor if I had my own blankets.* It looked bad» [5, с. 59]. В тексте опускается вопрос посетителя гостиницы (*Do you have a room?*), а ответ хозяина воспроизводится не дословно (*I don't [have a room] but you can sleep on the floor if you have your own blankets*). Он, скорее, «пропущен» через сознание собеседника.

3. Социальное восприятие. Социальное восприятие в контексте художественного произведения – это способность одних персонажей трактовать поведение других в заданном контексте. Применительно к творчеству Э. Хемингуэя герои интерпретируют поведение не только других людей, но и животных.

Герой романа «По ком звонит колокол» (*For whom the Bell Tolls*) американец Джордан находится среди партизан-испанцев, а потому вынужден искать в их поведении любой сигнал, который поможет ему наладить с ними контакт: «Robert Jordan saw the bulk of the new horses ahead in the dark. He pressed forward and came up to them with Pablo. The men were standing by their mounts.

“Salud,” Robert Jordan said.

“Salud,” they answered in the dark. He could not see their faces.

“This is the Inglés who comes with us,” Pablo said. “The dynamiter.” No one said anything to that. *Perhaps they nodded in the dark*» [6, с. 423].

Даже не получив никакого зрительного или слухового сигнала, Джордан оптимистично настроен: он надеется, что люди хотя бы кивнули, и просто ему в темноте этого видно не было.

Благодаря знанию местных испанских обычаев Джордан правильно интерпретирует поведение партизан, находя положительные стороны там, где их, на первый взгляд, нет. Так, в приводимом ниже примере, несмотря на то, что чужака-американца принимает в штывы местный руководитель партизанского отряда, Джордан видит и положительную динамику: «It is starting badly enough, Robert Jordan thought. (...) Anselmo must have known what he was doing when he brought us here. But I don't like it. I don't like any of it. *The only good sign was that Pablo was carrying the pack and that he had given him the carbine.* Perhaps he is always like that, Robert Jordan thought. Maybe he is just one of the gloomy ones» [6, с. 17].

К социальной репрезентации, хоть и весьма условно, мы относим НПП, посредством которой персонаж интерпретирует поведение (а также мысли, чувства, намерения) не людей, но животных. «Fuentes was standing with his back against the barrera. Two of the cuadrilla were back of him, with their capes ready to flop over the fence to distract the bull. The bull, with his tongue out, his barrel heaving, was watching the gypsy. He thought *he had him now. Back against the red planks. Only a short charge away.* The bull watched him» [8, с. 20].

Разумеется, бык не вербализует мысленно желание атаковать тореро, но именно этот посыл считывает Фуенэтеc. Аналогичные мысли посещают и Мануэля, когда приходит его черед выйти к быку: «The bull had light circles about his eyes. His eyes watched Manuel. He felt *he was going to get this little one with the white face*» [8, с. 22].

НПП здесь маркирована с помощью оценочной лексики, причем поданной с перспективы животного: *this little one with the white face*. Однако, примечательно, что антропоморфными качествами бык у Хемингуэя не наделен: эта оценка отражает взгляд Мануэля на самого себя со стороны, а бык здесь – зеркало.

4. Репрезентация процессов памяти. Эта смысловая функция НПР связана с отражением памяти персонажей о ранее сказанных им самим или кем-то другим другим словам.

Рассмотрим пример, где НПР передает устную речь врача, но по сути представляет собой не что иное, как воспоминание об этих словах пациента: «Downstairs, the doctor left three different medicines in different colored capsules with instructions for giving them. (...) He seemed to know all about influenza and said *there was nothing to worry about if the fever did not go above one hundred and four degrees. This was a light epidemic of flu and there was no danger if you avoided pneumonia*» [9, с. 110].

Перспектива не доктора, но другого персонажа, включена глаголом *seem*, переводящего содержание НПР в плоскость субъективного впечатления, а не констатации факта.

НПР также может и репрезентировать воспоминания или попытки вспомнить что-либо, причем эта функция будет эксплицитно обозначена в тексте вводящим глаголом соответствующей семантики (*remember*): «*What was it that she had said about destruction? He could not remember that. She'd said it but he could not remember it*» [7, с. 31].

5. Формирование оценочного суждения. Эта функция НПР представлена в произведениях Хемингуэя весьма широко и охватывает оценку персонажем самого себя, других людей, объектов. Суждение при этом может быть:

А) положительным: «Manuel looked up at the stuffed bull. He had seen it often before. He felt a certain family interest in it. It had killed his brother, the promising one, about nine years ago. (...) *Well, he had been a good kid*» [8, с. 2].

В) отрицательным: «In the front row seats the substitute bullfight critic of *El Heraldo* took a long drink of warm champagne. He had decided it was not worthwhile to write a running story and would write up the *corrida* back in the office. *What the hell was it anyway? Only a nocturnal. If he missed anything he would get it out of the morning papers.* He took another drink of the champagne. He had a date at Maxim's at twelve. *Who were these bullfighters anyway? Kids and bums. A bunch of bums*» [8, с. 21].

6. Репрезентация рассуждения. В эту категорию относим случаи, когда персонаж сам с собой рассуждает о гипотетической возможности чего-либо и строит догадки о причинах происходящего. Такие фрагменты, как правило, содержат модальные слова и глаголы, отражающие субъективную перспективу персонажа: «"In the morning if you like," Wilson told him. *Perhaps he had been wrong. This was certainly the way to take it. You most certainly could not tell a damned thing about an American.* He was all for Macomber again. *If you could forget the morning. But, of course, you couldn't. The morning had been about as bad as they come*» [9, с. 5].

7. Репрезентация осмысления. Осмысление происходящего героем направлено как на события, так и слова других персонажей; сделанные героем в ходе осмысления умозаключения могут при этом оказаться ошибочными (см. выше ошибки по Дж. Серлю): «"An American?" Marty asked. *Andrés had said an Inglés. So that is what it was. So he had been mistaken. Why had those fools spoken to him anyway?*» [6, с. 453].

8. Интенция. Под интенцией мы в данном случае понимаем внутреннюю установку персонажа сделать либо, наоборот, отказаться от некоего действия: «*Now, without thinking further, he would go home to his room. He would lie in the bed and finally, with daylight, he would go to sleep.* After all, he said to himself, it is probably only insomnia. Many must have it» [9, с. 59].

9. Эмоциональное ментальное состояние. НПР репрезентирует в текстах Хемингуэя самые разнообразные эмоции и эмоциональные состояния, направленные как на героя, так и на окружающих.

А) Угроза: «André Marty looked at him with no expression on his face except anger and dislike. There was nothing in his mind now but that Karkov had done something against him. *All right, Karkov, power and all, could watch out*» [6, с. 455].

В) Удовольствие: «Outside, the snow was turning to rain. Inside, the electric stove seemed to give no heat and rising from his writing-table, he sat down upon the stove. *How good it felt! Here, at last, was life*» [8, с. 121].

С) Сожаление: «*There was a way that they could do it all right. Hans had shown him. They made many mistakes the first time. The whole conception was unsound. They had not used any of the same troops in the Arganda offensive against the Madrid-Valencia road that they used at Guadalajara. Why had they not made those same drives simultaneously? Why? Why?*» [6, с. 356–357].

Д) Удивление: «Manuel waved back the men with the capes. Stepping back cautiously, they saw his face was white and sweating. *Didn't they know enough to keep back? Did they want to catch the bull's eye with the capes after he was fixed and ready?*» [8, с. 25].

Выводы

Таким образом, НПР в произведениях Э. Хемингуэя используется в девяти смысловых функциях. В качестве перспективы для дальнейшего анализа и интересным представляется сравнить функции НПР с другими способами передачи чужой речи, главным образом, с прямой и косвенной. Подобные исследования внесут вклад в описание индивидуального стиля писателя, а также в составление более полной системы семантики способов передачи речи в английском языке.

Литература

1. Блинова О.А. Лингвокогнитивный аспект репрезентации несобственно-прямой речи (на материале произведений Э. Хемингуэя): дис. ... канд. филол. наук. М., 2015. 168 с.
2. Хемингуэй Э. Иметь и не иметь. М., 2006. 220 с.
3. Cohn, D. *Transparent Minds: Narrative Modes for Presenting Consciousness in Fiction*. Princeton: Princeton University Press, 1978. 344 с.
4. Dillon G., Kirchoff F. On the Form and Function of Free Indirect Style // *PTL*. 1976. №1 (3). P. 431–440.
5. Hemingway E. *By-Line Ernest Hemingway: Selected Articles and Dispatches of Four Decades*. Springer, 2002 [1967]. 500 p.
6. Hemingway E. *For Whom the Bell Tolls*. Arrow Books, 1994. 504 p.
7. Hemingway E. *The Garden of Eden*. Scribner, 1995. 248 p.
8. Hemingway E. *Men Without Women*. Arrow Books, 2004. 132 p.
9. Hemingway E. *Winner Take Nothing*. Arrow Books, 2006. 167 p.
10. Margolin Y. Telling in the Plural: From Grammar to Ideology // *Poetics Today*. 2000. №21 (3). P. 591–618.
11. Palmer A. *Fictional Minds*. University of Nebraska Press. Lincoln and London, 2004. 276 p.
12. Searle J. *The Rediscovery of Mind*. Cambridge: MIT Press, 1992. 320 p.

References

1. Blinova O.A. *Lingvokognitivnyi aspekt reprezentatsii nesobstvenno-priamoi rechi (na materiale proizvedenii E. Khemingueia)* [Linguistic Cognitive Aspect of representation of Free Indirect Discourse in Hemingway. Dr. dis.]. Moscow, 2015. 168 p.
2. Hemingway E. *Imet' i ne imet'*. [To have and to have not]. Moscow, 2006. 220 p.
3. Cohn D. *Transparent Minds: Narrative Modes for Presenting Consciousness in Fiction*. Princeton: Princeton University Press, 1978, 344 p.
4. Dillon G., Kirchoff F. On the Form and Function of Free Indirect Style. *PTL*, 1976, no. 1 (3), pp. 431–440.

5. Hemingway E. *By-Line Ernest Hemingway: Selected Articles and Dispatches of Four Decades*. Springer, 2002 [1967], 500 p.
 6. Hemingway E. *For Whom the Bell Tolls*. Arrow Books, 1994, 504 p.
 7. Hemingway E. *The Garden of Eden*. Scribner, 1995, 248 p.
 8. Hemingway E. *Men Without Women*. Arrow Books, 2004, 132 p.
 9. Hemingway E. *Winner Take Nothing*. Arrow Books, 2006, 167 p.
 10. Margolin Y. Telling in the Plural: From Grammar to Ideology. *Poetics Today*, 2000, no. 21 (3), pp. 591–618.
 11. Palmer A. *Fictional Minds*. University of Nebraska Press. Lincoln and London, 2004, 276 p.
 12. Searle J. *The Rediscovery of Mind*. Cambridge: MIT Press, 1992, 320 p.
-

Блинова О.А. Семантико-стилистические функции несобственно-прямой речи Э. Хемингуэя: попытка классификации // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 87–93.

For citation: Blinova O.A. Style and semantics of free indirect discourse in Hemingway fiction: an attempt of functional classification. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 87–93.

Виноградов Алексей Сергеевич

Аспирант, Череповецкий государственный университет (Череповец, Россия)

E-mail: vinogradov.vinalex2010@yandex.ru

Vinogradov Alexei Sergeyeovich

Postgraduate student, Cherepovets State University (Cherepovets, Russia)

E-mail: vinogradov.vinalex2010@yandex.ru

**ПРОБЛЕМА АВТОРСКОЙ
ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ В НАУЧНОМ
ЛИНГВИСТИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ**

**PROBLEM OF AUTHOR'S
INDIVIDUALITY IN SCIENTIFIC
LINGUISTIC DISCOURSE**

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению проблемы авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе. В статье рассматривается типология авторской индивидуальности. Анализируются языковые примеры из научных текстов.

Summary. The article considers the problem of the author's identity in scientific linguistic discourse. This article considers the typology of the author's identity. Linguistic examples of scientific texts are analyzed.

Ключевые слова. Авторская индивидуальность, научный дискурс, языковые примеры.

Keywords. Author's individuality, scientific discourse, language examples.

Введение

Проблема существования авторской индивидуальности в научном дискурсе продолжает оставаться актуальной, вызывающей интерес исследователей. Основной причиной этого, по-видимому, следует считать общий вектор, заданный антропоцентрической парадигмой в науке. По словам исследователей, с позиций данной парадигмы «<...> человек познает мир через осознание себя, своей теоретической и предметной деятельности в нем» [6, с. 13]. Проблема авторской индивидуальности фактически вырастает из этого осознания, представляя самостоятельным феноменом, отражающим интеграцию человека в саму его деятельность, со всеми присущими ему свойствами и качествами. Авторская индивидуальность в научном дискурсе является сложным, многомерным феноменом, обуславливающим существование различных подходов к его описанию [см.: 4, 5, 8, 9, 12, 13]. Сложный характер конститутивных признаков, наличие различных средств репрезентации в сочетании с исторически меняющимися институциональными требованиями научной коммуникации делают таковым данный феномен. Авторская индивидуальность в научном лингвистическом дискурсе в полной мере отражает перечисленные параметры. *Цель* настоящей статьи состоит в том, чтобы, опираясь на данные параметры, попытаться представить один из возможных способов описания авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе. Поставленная цель требует обращения к следующим вопросам:

- 1) характер конститутивных признаков авторской индивидуальности;
- 2) системы репрезентации, соотносимые с данными признаками;
- 3) типология авторской индивидуальности.

Перечисленные вопросы в более широком смысле касаются основных слагаемых понятия «авторская индивидуальность» и могут, сохраняя общие контуры, структуру, наполняться самым различным содержанием. Конститутивными признаками спо-

собны быть и яркие особенности текстопорождения, и новые мысли, и неординарные поступки человека, детали его гардероба, жесты, мимика, и многое другое. Природа признаков, выступающих в качестве конститутивных для авторской индивидуальности, как видно, такова, что подразумевает наличие различных систем репрезентации, одной из которых является языковая, представленная в авторском дискурсе. При этом данные системы репрезентации в существенной мере обусловлены типологическими особенностями дискурса, в котором функционируют. Столь сложная природа феномена авторской индивидуальности часто приводит к тому, что сам феномен начинает свое существование в двух измерениях: в измерении *авторских текстов* и в измерении сложившегося в результате широкого осмысления творческой личности дискурса *об* авторской индивидуальности. Обе эти формы существования авторской индивидуальности значительно отличаются друг от друга, поскольку при своем формировании опираются на различные системы репрезентации. Нас интересует первый вариант, а именно существование авторской индивидуальности на уровне текстов научного дискурса и соответствующая этому уровню система репрезентации. Материалом для исследования авторской индивидуальности в подобном ключе служат научные тексты отечественных лингвистов Н.Д. Арутюновой [1], Е.В. Падучевой [7] и Ю.С. Степанова [10]. В настоящей статье мы опираемся на примеры из научных текстов названных авторов.

Основная часть

Один из продуктивных путей развития и описания понятия пролегает через его дальнейшую проблематизацию. Источником проблематизации, помимо содержания понятия, служит материал, на основе анализа которого рассматривается данное понятие. В проводимом нами исследовании материалом для описания авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе служат *языковые примеры*, которые используются учеными для *объективации* изучаемых языковых явлений: (1) «Конкретное таксономическое предложение содержит сообщение о вхождении объекта в некоторый класс, его идентичности одному из членов множества, ср.: *Этот цветок – незабудка*» [1, с. 32]; (2) «В основных употреблениях НСВ – актуально-длительном и узуальном – форма несов. вида предполагает неограниченную длительность ситуации: *Старик ловил неводом рыбу*» [7, с. 31]; (3) «Схоласты (а впрочем, и Аристотель), например, серьезно обсуждают различие – на современный взгляд очевидное и тривиальное – между суждениями типа *Человек бежит* и *Человек состоит из семи букв*» [10, с. 11–12]. В приведенных фрагментах языковые примеры объективируют анализируемые учеными языковые явления, причем происходит это в весьма широком диапазоне: от лингвистических аспектов в (1) и (2) до философских в (3). Важно, что в роли языковых примеров очень часто выступают фрагменты литературных произведений: «<...> от перифрастического наименования лица адресат ждет указания на объект действительности, а не сведений об этом объекте, ср. у Толстого: *Кавалерист даже никогда не служил в кавалерии* («Два гусара»)» [1, с. 25]. Очевидно, что такого рода единицы представляют собой результат реализации особой языковой компетенции ученого, а именно его способности создавать и вводить данные единицы в научные тексты. Наличие данной компетенции делает возможным рассмотрение языковых примеров в качестве одной из существующих систем репрезентации авторской индивидуальности. Анализ этой системы позволяет проблематизировать понятие авторской индивидуальности и предложить подход к решению возникшей проблемы. Далее постараемся изложить суть данной проблемы и рассмотреть сложившийся на ее основе подход к описанию авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе.

Языковые примеры, с помощью которых в научных лингвистических текстах осуществляется объективация изучаемых языковых явлений, а также явлений, так или иначе связанных с языком, формируют специфическую систему репрезентации авторской индивидуальности. Не вызывает сомнений, что создание языковых примеров требует от ученых значительных творческих усилий, особого языкового чутья, что, в свою очередь, способствует привнесению личностного начала в научные тексты. Вместе с тем, языковые примеры в научных текстах разных авторов демонстрируют существенное типологическое сходство, что ставит под вопрос способность данных единиц служить средством репрезентации авторской индивидуальности. Действительно, поставленные в один ряд языковые примеры «*Этот цветок – незабудка*», «*Старик ловил неводом рыбу*», «*Человек состоит из семи букв*» мало что могут сообщить нам об авторской индивидуальности ученых. С другой стороны, в каждом из них заключен значительный лингвокультурный смысл, который в процессе объективации языковых явлений проявляется в особом ракурсе. Как видим, типологическое сходство и богатство внутреннего содержания языковых примеров выдвигают проблему рассмотрения данных единиц в качестве способа репрезентации авторской индивидуальности.

Ключом к решению этой проблемы может стать анализ *конститутивных признаков* авторской индивидуальности, т.е. таких признаков, вокруг которых выстраивается представление о конкретной творческой личности. Исходной точкой данного анализа служит наиболее общее понятие, содержащее в себе некое универсальное представление об индивидуальности. Такое понятие находим в науке психологии: «индивидуальность – неповторимость, уникальность свойств человека» [2, с. 237]. При всей своей внешней ясности, приведенное определение весьма сложно для прочтения. «Неповторимость» и «уникальность», понятые буквально, подразумевают «бесконечность» свойств, что, в свою очередь, затрудняет всякий их анализ. Естественнее предположить, что данные характеристики появляются благодаря комбинации свойств, а не потому, что являются их сущностной принадлежностью. Например, любовь к классической литературе вряд ли можно считать «неповторимой» и «уникальной»: таковой ее в каждом отдельном случае делает система читательских предпочтений и интерпретаций. Комбинация свойств, имеющая место в диалектическом процессе становления авторской индивидуальности, подчиняется, по видимому, тенденциям к *оппозитивности* и *интегративности*.

Реализуясь в рамках единого процесса, указанные тенденции формируют два полюса авторской индивидуальности. На одном полюсе аккумулируются свойства, резко выделяющие индивидуальность из числа прочих, а на втором, напротив, включающие ее в ряд других, объединенных некими общими принципами творческой деятельности. Свойства, распределенные в структуре индивидуальности подобным образом, сообщают ей соответствующие собственной природе признаки. При этом некоторая часть данных признаков, испытывая влияние целой совокупности факторов, получает бóльшую актуализацию и принимает характер конститутивных. Учитывая указанные выше тенденции в комбинации свойств авторской индивидуальности, кажется справедливым различать *оппозитивные* и *интегративные* конститутивные признаки. Отметим, что в данном случае мы не касаемся конкретного наполнения данных признаков, а ограничиваемся лишь их типологией. К этому следует добавить, что каждый тип соотносится с соответствующей ему системой репрезентации авторской индивидуальности. В нашем случае такой системой является совокупность языковых примеров, функционирующих в научных текстах. Типологические, содержательные и функциональные параметры данной системы позволяют говорить об интегративных конститутивных признаках авторской индивидуальности.

дуальности. Вследствие этого, проблема рассмотрения языковых примеров как средств репрезентации авторской индивидуальности становится разрешимой в том случае, если речь идет об *интегративной индивидуальности* в научной гуманитарной коммуникации. Подобное наименование основано на преобладающем типе признаков в структуре авторской индивидуальности. Использование понятия «интегративная индивидуальность» позволяет, на наш взгляд, вести более детальное изучение авторской индивидуальности и привлекать для этих целей в качестве материала исследования такие единицы, как языковые примеры.

Представленные соображения касаются теоретического аспекта проблемы авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе. Ниже мы попытаемся показать на примерах оппозитивный и интегративный типы авторской индивидуальности. Для этой цели приведем несколько фрагментов разных текстов, в которых находят отражение оба типа индивидуальности.

В критической статье «О спорном и бесспорном» В.В. Вейдле, размышляя о проблемах литературы, пишет, в частности, о двух таких крупных авторах, как Н.А. Бердяев и В.В. Розанов. Вот характерный фрагмент этой статьи: «<...> читая Бердяева, никто не увидит его берета и сигары, не заметит того мучительного подергивания, что кривило ему рот и перекашивало лицо. Мысли Бердяева, и отдельные, и вместе взятые, более интересны, как мысли, чем как *его* мысли; собственно, лишь подпись и удостоверяет, что “принадлежат” они именно ему. Розановских же мыслей и отмыслить нельзя от Розанова. Невозможно их отделить ни от того, как они высказаны, ни от всей той живой и житейской теплоты, а то и грязи, мелкоты, которая в них сказалась» [3, с. 186–187]. Данный фрагмент интересен, прежде всего, тем, что демонстрирует существование феномена авторской индивидуальности на уровне осмысляющего его дискурса. Кроме того, представленный фрагмент статьи позволяет увидеть, как из проводимого В.В. Вейдле сравнения двух ярких авторов вырисовывается оппозитивный тип авторской индивидуальности, который характеризует каждого из них. Формирование данного типа, соответственно, опирается на оппозитивные конститутивные признаки, которые находят соответствия в различных системах репрезентации. «Берет» и «сигара» Н.А. Бердяева, а также паралингвистические особенности его коммуникативного поведения образуют одну из систем репрезентации, которая, как следует из анализа В.В. Вейдле, не находит столь яркого воплощения на лингвистическом уровне, как это наблюдается в текстах другого мыслителя, В.В. Розанова. Отсутствие резких пересечений между внеязыковой и лингвистической системами репрезентации у Бердяева очищает его тексты от «житейской теплоты», присущей текстам Розанова, оставляя простор для других качеств. В свою очередь, наличие подобных пересечений в текстах Розанова наполняет их особым языковым богатством, благодаря чему содержащиеся в них мысли становятся невозможным «отмыслить» от их автора. Как видно, для обеих авторских индивидуальностей конститутивными являются оппозитивные признаки, задающие принципы их формирования и координаты осмысления. Справедливость данного вывода подкрепляется существованием схожих точек зрения на творчество Н.А. Бердяева и В.В. Розанова. Так, Ф.А. Степун в одной из своих работ пишет: «все книги Бердяева дышат глубоким вдохновением, но мастерства формы они начисто лишены. По сравнению с гениальным чародеем слова Розановым или изысканным стилистом Соловьевым Бердяев – сущий дилетант, взявшийся за перо» [11, с. 125]. Очевидно, что такие характеристики, как наличие «глубокого вдохновения» и отсутствие «мастерства формы» являются переведенными на традиционный язык описания неязыковыми и лингвистическими системами репрезентации. То же самое касается и определения Розанова как «гениального чародея слова»: это определение относится к языковой системе репрезентации, формирующей один из конститутивных призна-

ков его авторской индивидуальности. Выдержки из текстов В.В. Вейдле и Ф.А. Степуна позволяют представить оппозитивный тип авторской индивидуальности на примере Н.А. Бердяева и В.В. Розанова. Теперь перейдем к интегративному типу, существующему в рамках научной гуманитарной коммуникации. Для этого обратимся к нескольким фрагментам научных текстов, содержащих языковые примеры, которые, как нам кажется, являются одной из систем репрезентации интегративного типа авторской индивидуальности:

(1) «Таково контрастивное отрицание в предложениях таксономической предикации: *Это не человек, а тысяча несчастий; Это не кот, а бандит*» (Н.Д. Арутюнова) [1, с. 86];

(2) «Предстояния – это, в отличие от тенденций, контролируемые состояния; однако контроль может быть неявным, как у глагола *открываться* во фразе *Новая музыкальная школа открывается на ул. Герцена 13*» (Е.В. Падучева) [7, с. 116];

(3) «Даже когда одно и то же имя занимает то позицию субъекта (*Учителя много работают*), то позицию предиката (*Мои родители – учителя*), оно представляет совершенно разные семантические сущности <...>» (Ю.С. Степанов) [10, с. 131].

Первым, на что необходимо обратить внимание при анализе данных фрагментов, является формат существования авторской индивидуальности, о котором они позволяют судить: исследуемый феномен предстает в измерении авторских текстов. Данный факт является одним из важных условий существования интегративной индивидуальности, так как предполагает наличие общего пространства, каковым для Н.Д. Арутюновой, Е.В. Падучевой и Ю.С. Степанова является научный лингвистический дискурс. Именно научный дискурс задает параметры формирования интегративного типа авторской индивидуальности, для которой характерна опора на некие общие конститутивные признаки. Одним из таких признаков следует считать способность языковых личностей ученых объективировать изучаемые языковые явления при помощи специально выработанного механизма. Принцип действия данного механизма таков, что предполагает широкое вовлечение в процесс объективации различных дополнительных смыслов, которые считываются при восприятии научных текстов и позволяют судить об авторской индивидуальности с точки зрения владения ею лингвокультурологической компетенцией.

Обращение к лингвокультурологической компетенции имеет место, как нам кажется, при реализации механизма объективации изучаемых языковых явлений: процесс объективации строится вокруг неких лингвокультурных предпосылок, имеющих большую или меньшую степень выраженности и яркости. Происходит это, очевидно, следующим образом: концептуальное представление языкового явления соотносится с актуализируемой данным представлением лингвокультурной предпосылкой, основываясь на которой, языковая личность выстраивает соответствующий языковой пример. Так, в (1) результатом соотнесения концептуального представления «контрастивное отрицание» с актуализируемыми им лингвокультурными предпосылками являются языковые примеры «*Это не человек, а тысяча несчастий; Это не кот, а бандит*». Ни один из этих языковых примеров не имеет под собой реальной коммуникативной ситуации, которой бы он отвечал. Роль коммуникативной ситуации замещают закрепленные в лингвокультуре стереотипные ситуации («крайне неудачливый человек» и «домашнее животное, отличающееся негативным поведением»). Аналогичным образом механизм объективации языковых явлений проявляет себя и в других представленных фрагментах. Важно, при этом, что в качестве лингвокультурной предпосылки в (2) и (3) выступают отсылки к референтной для авторов области картины мира. Как видим, для языковых примеров (2) «*Новая музыкальная школа открывается на ул. Герцена 13*» и (3) «*Учителя много работают; Мои родители – учителя*» лингвокультурной предпосылкой является область «обра-

зование», входящая в картину мира и представленная лексемами «школа» и «учителя». Отметим, что в (2) лингвокультурная предпосылка усложнена прикрепленным к ней прецедентным именем «Герцен» и атрибутирована сложным определением «новая музыкальная». Представая в различных комбинациях, лингвокультурные предпосылки служат основанием для объективации языковых явлений. Компетенция, отвечающая за владение языковой личностью механизмом объективации, составляет, на наш взгляд, **интегративный** конститутивный признак, позволяющий говорить об интегративном типе авторской индивидуальности. Данный тип характеризуется интеграцией личностного начала в общее поле авторской индивидуальности: привлечение языковыми личностями ученых тех или иных лингвокультурных предпосылок для создания языковых примеров как творческий акт всегда индивидуально, и, вместе с тем, как механизм объективации всегда типологически сходно. В установлении параметров соотношения творческого и типологического аспектов этого процесса заключается, на наш взгляд, описание интегративного типа авторской индивидуальности.

Выводы

В заключение отметим, что исследование проблемы авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе должно опираться на анализ конститутивных признаков и соотносимых с ними систем репрезентации. Результатом такого подхода является выделение двух типов авторской индивидуальности: оппозитивной и интегративной. Хотелось бы подчеркнуть, что выделяемые нами типы подразумевают не две отдельные индивидуальности, а два аспекта одной индивидуальности. Очевидно, что в структуре авторских индивидуальностей Н.А. Бердяева и В.В. Розанова, которые были охарактеризованы нами как оппозитивные, имеются и важные интегративные признаки, в противном случае само существование данных феноменов было бы трудно представить. Соответственно, то же самое следует сказать об авторских индивидуальностях Н.Д. Арутюновой, Е.В. Падучевой и Ю.С. Степанова: рассмотрение данных индивидуальностей как интегративных не исключает наличие у них оппозитивных признаков. Предлагаемая нами типология имеет под собой методологическую основу и служит для разрешения обозначенной в названии статьи проблемы.

Литература

1. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека. М., 1999. 896 с.
2. Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. М., 2009. 811 с.
3. Вейдле В.В. О спорном и бесспорном // Критика русского зарубежья. В 2 ч. Ч. 2 / Сост. О.А. Коростелева, Н.Г. Мельникова. М., 2002. С. 183–192.
4. Котюрова М.П. Культура научной речи. Текст и его редактирование. Пермь, 2008. 280 с.
5. Лаптева О.А. Способы выражения авторского «я» в русской научной речи // Язык и стиль научной литературы. Теоретические и прикладные проблемы. Сб. ст. / Под ред. М. Я. Цвиллинга и др. М., 1977. С. 123–138.
6. Маслова В.А. Современные направления в лингвистике. М., 2008. 272 с.
7. Падучева Е.В. Семантические исследования. Семантика времени и вида в русском языке. Семантика нарратива. М., 2010. 480 с.
8. Парсамова В.Я. Языковая личность ученого в эпистолярных текстах (на материале писем Ю. Лотмана): дис. ... канд. филол. наук. Саратов, 2004. 223 с.
9. Самойлова И.В. Периферийные речевые жанры научного текста в аспекте авторской индивидуальности: автореф. дис. ... канд. филол. наук. Пермь, 2009. 20 с.
10. Степанов Ю.С. В трехмерном пространстве языка (семиотические проблемы лингвистики, философии, искусства). М., 1985. 335 с.

11. Степун Ф.А. Мистическое мировидение. Пять образов русского символизма. СПб., 2012. 479 с.

12. Троянская Е.С. К вопросу о проявлении общего и индивидуального в стиле научной речи (указательное местоимение в качестве замены существительного) // Язык и стиль научной литературы. Теоретические и прикладные проблемы. Сб. ст. / Под ред. М. Я. Цвиллинга и др. М., 1977. С. 108 – 123.

13. Федорченко И.. Метафорическая и метатекстовая константа языковой личности академика В.В. Виноградова: дис. ... канд. филол. наук. Новосибирск, 2002. 246 с.

References

1. Arutiunova N.D. *Iazyk i mir cheloveka* [Language and the world of man]. Moscow, 1999, 896 p.

2. *Bol'shoi psikhologicheskii slovar'* Sost. i obshch. red. B. G. Meshcheriakov, V. P. Zinchenko [Unabridged psychological dictionary]. Moscow, 2009, 811 p.

3. Veidle V.V. O spornom i besspornom [On the disputed and undisputed]. *Kritika russkogo zarubezh'ia*. V 2 ch. Ch. 2 Sost. O. A. Korosteleva, N. G. Mel'nikova [Criticism of Russian abroad]. Moscow, 2002, pp. 183–192.

4. Kotiurova M.P. *Kul'tura nauchnoi rechi. Tekst i ego redaktirovanie* [The culture of scientific speech. Text and editing]. Perm, 2008, 280 p.

5. Lapteva O.A. Sposoby vyrazheniia avtorskogo «ia» v russkoi nauchnoi rechi [Ways of expression of the author's "I" in the Russian scientific speech]. *Iazyk i stil' nauchnoi literatury. Teoreticheskie i prikladnye problemy. Sb. st. Pod red. M. Ia. Tsvillinga i dr.* [The language and style of the scientific literature. Theoretical and applied problems]. Moscow, 1977, pp. 123 – 138.

6. Maslova V.A. *Sovremennye napravleniia v lingvistike* [Modern trends in linguistics]. Moscow, 2008, 272 p.

7. Paducheva E.V. *Semanticheskie issledovaniia. Semantika vremeni i vida v russkom iazyke. Semantika narrative* [Semantic research. The semantics of the time and type in the Russian language. The semantics of the narrative]. Moscow, 2010, 480 p.

8. Parsamova V.Ia. *Iazykovaia lichnost' uchenogo v epistoliarnykh tekstakh (na materiale pi-sem Iu. M. Lotmana): dis. ... kand. filol. nauk* [Linguistic personality scientist in epistolary texts (based on the letters Lotman)]. Saratov, 2004, 223 p.

9. Samoiloval'nost': avtoref. dis. ... kand. filol. nauk [Peripheral speech genres of scientific text in the aspect of the author's personality]. Perm, 2009, 20 p.

10. Stepanov Iu.S. *V trekhmernom prostranstve iazyka (semioticheskie problemy lingvis-tiki, filosofii, iskusstva)* [In three-dimensional space language (semiotic problems of linguistics, philosophy, art)]. Moscow, 1985, 335 p.

11. Stepun F.A. *Misticheskoe mirovidenie. Piat' obrazov russkogo simvolizma* [The mystical vision of the world. Five images of Russian Symbolism]. St. Petersburg, 2012, 479 p.

12. Troianskaia E.S. K voprosu o proiavlennii obshchego i individual'nogo v stile nauchnoi rechi (ukazatel'noe mestoimenie v kachestve zameny sushchestvitel'nogo) [On the question of the manifestation of the general and individual style of scientific speech (demonstrative pronoun as a substitute for a noun)]. *Iazyk i stil' nauch-noi literatury. Teoreticheskie i prikladnye problemy. Sb. st. Pod red. M. Ia. Tsvillinga i dr.* [The language and style of the scientific literature. Theoretical and applied problems]. Moscow, 1977, pp. 108–123.

13. Fedorchenko I.A. *Metaforicheskaiia i metatekstovaia konstanta iazykovoii lichnosti akademika V.V. Vinogradova: dis. ... kand. filol. nauk.* [Metaphorical and constant metatext language person academician Vinogradov]. Novosibirsk, 2002, 246 p.

Виноградов А.С. Проблема авторской индивидуальности в научном лингвистическом дискурсе // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 94–100.

For citation: Vinogradov A.S. Problem of author's individuality in scientific linguistic discourse. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 94–100.

Герасимова Марина Николаевна

Аспирант, Череповецкий государственный университет (Череповец, Россия)
E-mail: mngerasimoff@yandex.ru

Gerasimova Marina Nikolaevna

Post-graduate student, Cherepovets State University (Cherepovets, Russia)
E-mail: mngerasimoff@yandex.ru

**ТАКТИКИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ
СОЗДАНИЯ НЕГАТИВНОГО ОБРАЗА
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ
В БЛОГОСФЕРЕ**

**TACTICS OF IMPLEMENTATION
OF STRATEGY OF A NEGATIVE
IMAGE OF REALITY CREATION
IN THE BLOGOSPHERE**

Аннотация. В статье представлен анализ толкований терминов «речевая стратегия» и «речевые тактики» в отечественной лингвистике. На материале блогов сайта «Эхо Москвы» и комментариев к ним рассматриваются особенности реализации коммуникативной стратегии создания негативного образа действительности в виде шести тактик. Показано, что реализация указанной манипулятивной стратегии ведет к формированию ненависти как социокультурного феномена.

Summary. In the article features of realization of communicative strategies in the blogosphere are listed; the interpretation of the terms "speech strategy" and "tactics" in Russian linguistics are examined; one of the strategies of Internet discourse – the creation of a negative image of reality is considered and the tactics of its implementation are highlighted; the blogs of the website "Echo of Moscow" and comments are analyzed (submitted to content analysis).

Ключевые слова. Интернет-дискурс, блогосфера, коммуникативная стратегия, речевая тактика.

Keywords. Internet-discourse, blogosphere, communication strategy, speech tactics.

Введение

Являясь открытым коммуникативным пространством, Интернет молниеносно отражает изменения, происходящие в социальном взаимодействии носителей языка. Коммуникация в Рунете (русскоязычном сегменте Интернета) – это, по сути дела, «самая подробная документальная фиксация современного состояния русского языка и зеркало основных тенденций его развития» [4, с. 6].

Блог (англ. *blog*, от *web log* – интернет-журнал событий, интернет-дневник, онлайн-дневник) – веб-сайт, основное содержимое которого – регулярно добавляемые записи, содержащие текст, изображения или мультимедиа. Совокупность всех блогов Сети принято называть блогосферой. Блогосфера является средством межличностного общения в сети Интернет.

Объектом нашего исследования являются тексты русскоязычной блогосферы, а предметом – коммуникативные тактики реализации стратегии создания негативного образа действительности в интернет-коммуникации. Материал исследования – тексты блога «Эхо Москвы» и комментарии к ним.

Основная часть

В блогосфере Рунета часто наблюдается следующая тенденция: в высказывании преобладает негативная оценка, что позволяет привлечь внимание, увеличить число подписчиков. Таким образом, создание негативного образа действительности явля-

ется одной из типичных коммуникативных стратегий, реализуемых в интернет-дискуссе.

При характеристике термина «коммуникативная стратегия» в исследованиях отечественных лингвистов наблюдается направленность на реализацию прогнозируемого эффекта речевого воздействия. Коммуникативная стратегия – «обусловленные коммуникативной целью общие стереотипы построения процесса коммуникативного воздействия в зависимости от условий общения и личности коммуникантов» [7, с. 14]; «это творческая реализация коммуникативного плана построения своего речевого поведения с целью достижения общей (глобальной) языковой (неязыковой) задачи общения в речевом событии» [2, с. 79]; это «совокупность, единство коммуникативных и практических целей» [3, с. 29]. Речевые тактики рассматриваются как «способы осуществления стратегии речи» [2, с. 81], «одно или несколько действий, которые способствуют реализации стратегии» [5, с. 122], «ближайшая задача, решаемая в рамках избранной стратегии» [1, с. 102]. Общим в рассмотренных определениях является представление о том, что речевые тактики содержат определенную схему действий, некий замысел; определенная коммуникативная стратегия реализуется в конкретной тактической схеме.

Таким образом, под стратегией создания негативного образа реальной действительности в настоящем исследовании понимается общий план комплексного речевого воздействия на адресата с целью формирования (или изменения) его картины мира (в данном случае – оценочно негативной). Коммуникативные тактики обычно трактуются как частные способы, приемы и средства реализации общего стратегического плана, или замысла.

Материалом данного исследования являются блоги сайта «Эхо Москвы». Нами были проанализированы блоги, вошедшие в топ-7 по популярности на 01.12.2016, а также первые 50 комментариев к каждому из них (далее авторы указаны в той форме, в которой они представлены на сайте):

БЛОГ 1 – Отравить и заморозить: Минздрав продвигает идею отмены горячей воды (автор – Андрей Егоров, писатель, журналист);

БЛОГ 2 – Михаил Галустян спародировал Рамзана Кадырова во время юбилейного выпуска КВН (автор – видео дня);

БЛОГ 3 – Диверсанты прорвались в центр Симферополя (автор – Алексей Горный, блогер, Крым);

БЛОГ 4 – Чеченская история России (письма президенту) (автор – Александр Минкин, журналист);

БЛОГ 5 – Честны глаза у Маслякова. Да, не смешно. И что такого? (автор – Дмитрий Быков, поэт, журналист);

БЛОГ 6 – Послание Путина: когда войны нет, сказать сразу не о чем (автор – Алексей Навальный);

БЛОГ 7 – А ты кто такой? (автор – Сергей Алексашенко, экономист)

Нами были проанализированы комментарии к блогам с точки зрения оценки информационного повода блога как в абсолютных значениях, так и в процентном отношении к общему числу комментариев к данному тексту (см. таблицу). Все блоги вызвали в большей степени негативную оценку события, а значит, можно говорить о реализации стратегии создания негативного образа действительности.

Далее в представленных текстах были проанализированы тактики реализации этой стратегии.

1. Тактика создания антиимиджевого образа (внимание сосредоточивается на негативных качествах), ср.: *КВН их клуба веселых и находчивых с искрометными шутками превратился в сборище властных холуев с заранее подготовленными ре-*

призами, над которыми и смеяться нет желания. Путин доволен. Скрепами надо греться, СКРЕ-ПА-МИ! Так ведь "Россия ничего не производит и ничего не экспортирует". Это же бензоколонка! Какая страна, такие и санкции! Без "бензина российского" они никак не могут, а в остальном "бензоколонка" неуязвима. Рус про это Вам и толкует. Отчего Вы его пытаете?

Таблица

Оценка блога в комментариях

Блог	Оценка					
	нейтральная		негативная		позитивная	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1	2	4	48	96	0	0
2	3	6	38	76	9	18
3	1	2	37	74	12	24
4	1	2	36	72	13	26
5	0	0	39	78	11	22
6	0	0	48	96	2	4
7	2	4	48	86	0	0
Всего	9	2,5	294	84	47	13,5

2. Тактика создания дискредитирующего контекста (жизненные ситуации описываются так, чтобы подчеркнуть негативные факторы), ср.: *Вспомнил Кым Чен Ына на концерте окруженного девушками. Как же противно... когда холоп изображает критику барина. За такую критику не убьют, и "ноги не поломают", а наградят ... крепостными. Сравните с тем, как изображают того же Порошенко на 95-м канале. И сразу станет понятно, почему "Украина – не Россия". Берите с собой гипс и бинты. Щели между этой плиткой засыпаят просто песком. Попадание каблуком и его сворачивание, как и лодыжки гарантировано. 21 век, Россия – лечение коронам, в школах урок божий, а на ТВ танцуют все!*

3. Тактика невыгодного сопоставления (персоналии сопоставляются с целью дискредитации одного персонажа посредством презентации другого), ср.: *Российская – еле дышит после падения цен на нефть, а большинство мировой живет себе поживает и товарища путина, как и всех остальных ким чен инов и мадур, ни о чем не спрашивает. Журналист устроил бурю в стакане теплой воды. гуманитарий чего с него взять. и глаза такие добрые, как у Ленина в 17-ом.*

4. Тактика разоблачения (раскрываются истинные намерения), ср.: *Не знали наши мамы, не знали наши папы, Что слово "находчивый" может и нехило и кормить. Правил текст Песков, обкатывали на Жирике, тот все время ржал. Решили, что нормально. С Кавказским Доктором тоже согласовали, тот сказал, что потерпит эти шутки до 2018 года, а потом будет смеяться. Глядя на КВН 60-х и представить себе не мог, что Маслюков превратится в ТВ-долгожителя. В такого скромного "властителя дум" российских! Тихой сапой оккупировал все каналы ходульными куплетистами из своей "конюшни. Платон им друг, но доллары дороже. да причем тут бактерии аообще? Тут хитрость в другом: человек ведь не пользуется только горячей, а разбавляет ее. И чем ниже температура, тем больше открыт кран с горячей, тем больше с людей будут брать с дорогого "красного" счетчика. Так что дело тупо в бабле.*

5. Тактика «перекручивания» (автор трактует имевший место факт так, чтобы интерпретировать / реинтерпретировать тему в нужном ключе, ср.: *Да конечно. Галустян хороший актер. Только пародировать надо было на коньках в тюремной ро-*

бе и младшего брата и старшего. Ну ты при этой пародии забился под стол и выключил телевизор. Ах-ть! Просто "анархия" какая-то! Самого Кадырова спародировали... При цене 80 долларов за баррель мировая экономика рухнет. В.В. Путин. Умный человек, ни разу не идиот. Нам братцы срочно нужна поддержка! Нас окружили, нас бомбят, но мы не сдаемся. Так и передайте друзьям и близким, если что со мной случится – «Он до последней клавиши своего Макбука бился с крымским жульем и бандитами))))»).

б. Тактика отказа от оправдательных формулировок и компромиссных оценок (автор настаивает на использовании однозначных формулировок и жестких оценок), ср.: *Ну и что острого, подцензурного в глазах Окадэмника и его кремлевского алаха, сказал Галустян. Поинтересовался бы каково убивать русских с 16 лет, убивать женщин-журналистов, или сделать подарок шефу на день спецопераций, подло расстреляв в самом центре Москвы надежду и будущее демократической, свободной, процветающей России, личного врага Путина, Бориса Немцова. Ой как смешно! Лакейский "юмор" для недалеких! Не устаю повторять: кремлевские упыри не дадут спокойной жизни простому народу. У упырей проще – в коттедже сам установил температуру и "по барабану". Уверен – в кремле враги!*

Тактики создания антиимиджевого образа и дискредитирующего контекста, невыгодного сопоставления, разоблачения и отказа от оправдательных оценок в полной мере способствуют реализации стратегии создания негативного образа.

Особенностью комментариев к блогам является то, что тактики, реализованные блогером, реализуются и комментаторами. Анализ комментариев к блогам (см. таблицу) также показал, что все блоги, вне зависимости от автора текста и тематики, вызывают не только негативную оценку темы и содержания высказывания, личности автора, но и негативную оценку комментариев, личности комментаторов. Эти негативные оценки, как снежная лавина, множатся и перерастают в ненависть.

В «Большой энциклопедии по психиатрии» ненависть характеризуется как «интенсивная, длительная и нередко необоснованная враждебность, озлобленность по отношению к кому- или чему-либо. Характеризуется следующими основными признаками: а) страстным желанием и упорными попытками причинять как можно больший вред, ущерб объекту ненависти; б) злорадством, удовольствием от неудач, страдания или разрушения объекта ненависти; в) мстительностью, неспособностью прощать, проявлять снисходительность, великодушие» [6]. Все эти признаки представлены в комментариях к блогам. Типичным в этом смысле является такой диалог в комментариях:

serge_ivanoff 28 ноября 2016 | 11:35

sm59: Нам не интересно, варите в своей Хохляндии сами.

wtia_uz 28 ноября 2016 | 11:56

serge_ivanoff: Да вы тоже валяйтесь пьяные под заборами в лужах собственной блевотины. Только вот к нам не лезьте, и тогда вы нас совершенно интересовать не будете.

staruxa_danko_28 ноября 2016 | 12:25

wtia_uz: хохол, чего такой мудрый

wtia_uz 28 ноября 2016 | 12:28

staruxa_danko : // хохол, чего такой мудрый? // Пацак, тебе это не дано понять по причине лишней хромосомы и единственной извилины. Иди лучше учи скрепы, сегодня утром вам новых набросали.

Выводы

Таким образом, создание негативного образа действительности является манипулятивной стратегией, характеризующейся определенной степенью закрытости, формированием иллюзий, психологическим воздействием на сознание с целью формирования тех или иных убеждений или предпочтений. Реализация стратегии создания негативного образа действительности ведет к формированию ненависти как социокультурного феномена, имеющего ярко выраженный деструктивный характер, ведущего к разобщению людей, к созданию ситуации в обществе «все против всех».

Литература

1. Борисова И.Н. Дискурсивные стратегии в дискурсивном диалоге // Русская разговорная речь как явление городской культуры / под ред. Т.В. Матвеевой. Екатеринбург: АРГО, 1996.
2. Дзюба Е.В. Образ политика в биографической публицистике Р.А. Медведева: Коммуникативные стратегии и тактики // Политическая лингвистика: проблематика, методология, аспекты исследования и перспективы развития научного направления: материалы Междунар. науч. конф. (Екатеринбург, 27.11.2015). Екатеринбург, 2015. С. 79–83.
3. Городецкий Б.Ю. От лингвистики текста – к лингвистике общения // Язык и социальное познание. М.: Изд. АН СССР, 1990.
4. Интернет-коммуникация как новая речевая формация / Под ред. Т.Н. Колокольцевой, О.В. Лутовиной. М.: ФЛИНТА, Наука, 2012.
5. Иссерс О.С. Коммуникативные стратегии и тактики русской речи. Омск, 1999.
6. Ненависть // Большая энциклопедия по психиатрии. URL: <http://www.вокабула.рф> (дата обращения: 01.12.2016).
7. Стернин И.А. Введение в речевое воздействие. Воронеж, 2001.

References

1. Borisova I.N. Diskursivnye strategii v diskursivnom dialoge [Discourse strategies in discursive dialogue]. *Russkaja razgovornaja rech' kak javlenie gorodskoi kul'tury / pod red. T. V. Matveevoi* [Russian colloquial speech as a phenomenon of urban culture / ed. TV Matveeva/]. Ekaterinburg : ARGO, 1996.
2. Dziuba E.V. Obraz politika v biograficheskoj publicistike R.A. Medvedeva: Kommunikativnye strategii i taktiki) [The image of the politician in the biographical journalism RA Medvedev: Communicative strategy and tactics]. *Politicheskaja lingvistika: problematika, metodologija, aspekty issledovaniia i perspektivy razvitiia nauchnogo napravleniia: materialy Mezhdunar. nauch. konf. (Ekaterinburg, 27.11.2015)* [Political linguistics: problems, methodology, research aspects and prospects of the development of scientific areas: Materials Intern. scientific. Conf. (Ekaterinburg, 11.27.2015)]. Ekaterinburg, 2015, pp.79–83.
3. Gorodeckii B.JU. Ot lingvistiki teksta – k lingvistike obshheniia [From text linguistics - linguistics communication]. *Iazyk i social'noe poznanie* [Language and social cognition]. Moscow: Izd. AN SSSR, 1990.
4. Issers O.S. *Kommunikativnye strategii i taktiki russkoj rechi* [Communicative strategy and tactics of the Russian language]. Omsk, 1999.
5. *Internet-kommunikaciia kak novaia rechevaia formaciia / Pod red. T.N. Kolokol'tsevoi, O.V. Lutovinoi* [Internet communication as a new speech formation ; Ed. TN Kolokoltseva, OV Lutovinov]. Moscow: FLINTA, Nauka, 2012.
6. Sternin I.A. *Vvedenie v rechevoe vozdeistvie* [Introduction speech influence]. Voronezh, 2001.

Герасимова М.Н. Тактики реализации стратегии создания негативного образа действительности в блогосфере // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 101–105.

For citation: Gerasimova M.N. Tactics of implementation of strategy of a negative image of reality creation in the blogosphere. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 101–105.

Голиков Леонид Михайлович

Кандидат филологических наук, доцент,
Вологодский институт права и экономики
Федеральной службы исполнения наказаний
(Вологда, Россия)
E-mail: LGolikov@mail.ru

Golikov Leonid Mikhailovich

PhD (Philology), Associate professor
Russian and foreign languages,
Vologda Institute of Law and Economics
of the Federal Penal Service of Russia
(Vologda, Russia)
E-mail: LGolikov@mail.ru

**ОПРАВДАНИЕ ТЕРРОРИЗМА КАК
РЕЧЕВОЕ ДЕЙСТВИЕ**

**THE JUSTIFICATION FOR TERRORISM
AS THE SPEECH ACT**

Аннотация. В статье делается попытка лингвистического осмысления преследуемого уголовным законом действия – оправдания терроризма. С этой целью на примере джихадистских текстов описывается пропозициональное содержание подобного речевого акта, приводятся наиболее частотные речевые способы достижения иллокутивного эффекта оправдания, оцениваются статусы автора и адресата как условие достижения коммуникативного успеха. В результате дается общее определение речевого действия оправдания терроризма.

Summary. The article contains an attempt to give a linguistic comprehension of such criminal act as justification for terrorism. The author describes the propositional content of this speech act and gives the most frequent verbal ways to achieve the illocutionary effect of justification used in jihadist texts. As a condition for achieving some communicative success the status of author and the status of addressee are evaluated in the article. As a result the author gives a general definition of speech act of justification for terrorism.

Ключевые слова. Речевое действие, убеждающий речевой акт, оправдание терроризма, джихадистский текст, лингвокриминалистика.

Keywords. Speech act, convincing speech act, justification for terrorism, jihadist text, linguo-criminalistics.

Введение

В современном мире терроризм стал глобальным явлением: террористическим угрозам подвергаются страны всех частей света, возникают международные террористические организации, цель которых – изменить существующее мироустройство, террористическая деятельность приобретает все более изощренные виды и формы, ранее не известные человечеству.

Достижение ранга планетарной проблемы для терроризма явилось возможным, прежде всего, благодаря максимально эффективному распространению агрессивных идеологий посредством инструментов общения сети Интернет. Сотни неопитов, пользователей социальных сетей, целенаправленно вовлекаются в активную террористическую деятельность различных организаций с помощью текстов, в той или иной форме пропагандирующих разрушительные взгляды. Соответственно, предупреждение или пресечение подобных речевых действий является одной из основных задач противодействия преступлениям террористического характера.

После ратификации Конвенции Совета Европы о предупреждении терроризма в Российской Федерации появилась статья 205.2 УК РФ (2006 г.), объективную сторону которой составляют два отдельных речевых действия: публичные призывы к тер-

рористической деятельности и публичное оправдание терроризма. Если призыв, в том числе к экстремистской или террористической деятельности, как речевой акт получил достаточно подробное описание в лингвистической литературе [3], [5], [13], то речевые формы оправдания терроризма достаточного теоретического осмысления еще не получили. Мы констатировали лишь начало этого процесса [2].

Основная часть

Оправдание терроризма российским законодательством [14], [19] определяется следующим образом: «публичное заявление о признании идеологии и практики терроризма правильными, нуждающимися в поддержке и подражании». В структуре данного юридического определения функционирует рационалистическая оценочная категория, выраженная наименованием *правильный*. Эта оценка может базироваться либо на шкале нормативности, либо на шкале утилитарности [1, с. 198]. В первом случае атрибут *правильный* реализует значение ‘Соответствующий положениям, установкам, принципам, служащим руководством в чем-л.; соответствующий установленному порядку, требованиям’, во втором – ‘Соответствующий действительным потребностям, приводящий к нужным результатам’ [17, т. 3, с. 353]. Подобное обстоятельство указывает на убеждающий тип речевого действия оправдания терроризма, который нацелен на психо-эмоциональную, интеллектуальные сферы воспринимающего [6], объединяя формы утверждения, декларации, констатации, объяснения, способствующие реализации семантической формулы: ‘Я хочу, чтобы ты признал Р соответствующим определенной норме и/или полезным’.

Пропозициональное содержание оправдания терроризма определяет правовая дефиниция, описывающая терроризм как практику воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанную с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий [15]. То есть объем логического содержания подобного речевого действия формирует описание действия, сопряженного с насилием. Насилие, которое в общем понимании является частью агрессии, как концепт имеет реализацию через три основных компонента, тесно связанных друг с другом: 1) воздействие посредством физической силы [4, с. 599], [17, т. 2, с. 394]; 2) принуждение или подавление воли: насилие является «принуждающим взаимодействием», «подавлением одной витальности другой» [9, с. 19–20]; 3) устрашение: возможность быть подвергнутым насилию вызывает эмоциональное состояние, отражающее реакцию человека на опасность испытать боль, страдания, умереть, то есть насилие порождает страх, ужас (*terror*) [7, с. 178]. Кроме того, правовое определение терроризма настаивает на особой целевой установке этого действия, определяя его актом, преследующим политические задачи.

Таким образом, пропозициональное содержание речевого действия оправдания терроризма составляет описание насильственного действия, направленного на принуждение или подавление воли, устрашение кого-либо, преследующим политические цели.

Законом представляется конечный перечень подобных действий [14], [19]. В него входят взрыв, поджог, захват заложника, организация незаконного вооруженного формирования, участие в незаконном вооруженном формировании, угон воздушного или водного транспорта, насильственный захват власти, вооруженный мятеж и т.д. Выделим в качестве примера участие в вооруженном формировании. Подобное действие в джихадистских текстах получает экспликацию с помощью наименования *джихад* (‘Война, введущая мусульманами в защиту своей веры, против иноверцев’ [4, с. 256], [18, с. 307]) в сочетании с рядами предикатов, выражающих:

1) значение действия: *делать джихад, участвовать в джихаде*;
 2) фазовое значение: *начать, продолжать джихад*;
 3) значение существования: *находиться на джихаде*;
 4) значение движения: *выйти/выходить на джихад, прийти на джихад, стать/становится на путь джихада, последовать путем джихада, пройти путь джихада* (речевые образы пути, движения являются традиционными для исламской фразеологии). В описании джихада как действия выделяется обязательный субъект, который может эксплицитно называться или именоваться *моджахед/муджахед, шахид*. То есть участие в вооруженном формировании подразумевает определенные формы участия того или иного субъекта в вооруженной борьбе.

Для оправдания терроризма как речевого действия обязательным компонентом выражаемого смысла является прагматический аспект, включающий в себя оценку террористического действия как соответствующего какой-либо норме («*Даже не то, что мы посчитали нужным выйти, мы побоялись Аллаха, Господа, который нам приказывает делать джихад*»* [11]) и/или полезного («*И есть те братья, которые вышли на джихад, на этом пути для того, чтобы отстранить и защитить эту умму от ярости кяфиров и возвысить слово Аллаха на этой земле*» [12]). Для достижения иллюкативной цели автор речевого действия оправдания терроризма может использовать различные способы убеждения, вряд ли их набор ограничен. Здесь мы приведем лишь некоторые наиболее повторяемые приемы, которые были выявлены при анализе джихадистских текстов.

1. Аппелляция к авторитету, или ссылка на общий для автора и адресата авторитетный источник: «*Весь этот джихад, вся эта борьба... Она идет именно не из-за того, что мы это делаем. Только из-за того, что Аллах укрепляет и поддерживает, ни больше ни меньше. Поэтому сколько бы муджахидов не становились шахидами, им этого не остановить. Им этого не остановить до тех пор, пока этого хочет сам Всевышний Аллах, ни больше ни меньше*» [12].

2. Аппелляция к чувствам. В данном случае автор обращается к общим человеческим чувствам и ценностям: «*Последний год я знаю все события, все, что происходит на вашей территории: те зверства, тот беспредел, который сегодня кяфир чинит у вас, на вашей земле. Мы клянемся Аллахом, у нас сердце болит за вас, мы переживаем за вас, мы делаем дуа, мы просим помощи от Аллаха, чтобы сегодня он вам помог, чтобы этот кяфир ушел с вашей земли, и тот беспредел, который сегодня там устраивают они*» [12].

3. Восхваление. Подобный способ реализуется в панегирических жанрах: «*Ты сегодня встретился с Аллахом, Перешел заветную черту. Твое тело скоро станет прахом. Ты же осуществил свою мечту. Ты мечтал убитым быть в сраженье. Не сложа оружия, в бою. Чтобы в судный час, день воскресенья быть с шахидами в одном строю. Ты достиг своей заветной цели, подтвердив правдивость своих слов. Да простит Аллах все прегрешенья, И введет в число Своих рабов! Да примет Аллах его шахаду. Said Abu Saad Теперь Шахидом (инша Аллах!) на пути Аллаха стал Сайд Абу Саад*» [12].

4. Аппелляция к антиавторитету строится на противопоставлении признанного религиозного авторитета и его противников: «*Есть две армии. Армия Аллаха и армия Шайтана. Мы армия Аллаха, вы армия Шайтана. <...> Мы в рай идем. <...> Мы то ради аллаха жизнь отдаем... Вы за что отдаете жизнь? За эти звездочки, за пого-*

* Здесь и далее иллюстрации приводятся с сохранением особенностей грамматического и графического представления в источнике.

ны, карьеру? Вот она ваша вершина, к чему вы идете. Мы умираем ради Аллаха, а вы умираете ради вашей вершины, ради этого звания. <...> Вы убиваете нас за то, что мы говорим, что мы мусульмане, покорившиеся Аллаху. А вы этому кафиру Путину покорились», «Для тех, кто на нейтральной стороне. Есть войско Аллаха и есть войско шайтана. нейтральной стороны нет. Есть мунафики. Запомните это» [11].

5. Обещание, основанное на представлениях о загробной жизни в исламе: «наградой моджахедам – светлый рай!» [11], «Поэтому призываем вас к терпению и помощи джихаду на пути Аллаха, потому что это высочайшая степень. Это то, к чему мы призываем продать эту дуню за рай, рай, который сотворил Аллах своими руками» [12].

6. Угроза как прием убеждения в подобных текстах содержит запугивание адресата негативными последствиями, связанными с несоблюдением определенных религиозных установлений, и конкретные способы избавления от этих негативных последствий: «Испытание могилой пройдет каждый умерший человек за исключением Шахидов, павших в Джихаде на пути Аллаха. Это первое страшное испытание, которое ожидает человека перед Судным днем» [10].

7. Апелляция к норме, или выражение значения необходимости соблюдать определенное установление: «Праздник, который приблизился в священный месяц зуль-хиджа, когда совершается хадж. Но так как Аллах вменил нам обязанность превыше хаджа. И это джихад на его пути. И именно поэтому мы находимся здесь, а не в Мекке» [12].

8. Апелляция к антинорме – прием, утверждающий обоснованность / необходимость производства насильственного действия мотивами восстановления нормы: «Это был муртад, мунафик, предатель, национал-предатель, который, именно играя, лицемерничая, создавая видимость, что он помогает исламу, что он помогает муджахедам, делал свою черную работу. И мне пришлось дать приказ о его уничтожении. Почему? Потому что у меня было много доказательств, что этот человек именно делает очень пакостную работу и очень грязную работу против ислама. Что этот один человек принес нам больше вреда, чем 10 имамов, которые в мечети делают дават против нас. Поэтому я вынужден был дать приказ, чтобы его уничтожили и чтобы после его уничтожения каждый знал, что кафир лишился своих глаз, рук» [12].

В целом набор приемов убеждения, используемых при реализации речевого действия оправдания терроризма, демонстрирует традиционную для конфликтных текстов контаминацию речевых стратегий [8] уговаривания и устрашения.

Для оценки успешности речевого акта оправдания терроризма важнейшим фактором является статус субъектов коммуникации. Согласно тесту для определения речевых единиц как криминальных, представленному в Рабатском плане действий по запрещению пропаганды национальной, расовой или религиозной ненависти, представляющей собой подстрекательство к дискриминации, вражде или насилию [16], речевой акт оправдания терроризма будет успешным в случае, если статус говорящего будет в определенной степени значимым для потенциальной аудитории. В предполагаемой характеристиками речевого действия оправдания терроризма политической коммуникации это условие реализуется, когда возникает пара лидер или значимый представитель определенной политической партии, движения (автор) – лицо, как минимум интересующееся идеями, взглядами определенной политической партии на бытовом уровне или член определенной политической партии (адресат); в религиозно-политической коммуникации – когда функционирует пара лидер или значимый представитель определенной религии или значимый религиозно-

политический деятель (автор) – лицо, как минимум интересующееся определенной религией на бытовом уровне или исповедующее определенную религию (адресат). Политическое лидерство или политическая значимость – фактор, который обеспечивает и общие подготовительные условия, и условие искренности речевого действия. Например, высказывания о необходимости поддержки муджахедов на Кавказе, авторами которых выступают Докку Абу Усман (Докку Умаров) как амир имарата Кавказ или шейх Саид Абу Саад (Саид Бурятский), в случае адресации мусульманам, прежде всего, проживающим на Кавказе, представляются коммуникативно удачными.

Выводы

Выделенные характеристики речевого действия оправдания терроризма позволяют дать общее определение подобному речевому акту. Оправдания терроризма – речевое действие, реализуемое с целью убеждения адресата в том, что насильственное действие, направленное на принуждение или подавление воли, устрашение кого-либо, является соответствующим определенной норме и/или полезным. При этом статус автора речевого действия должен характеризоваться признаком политического лидерства или значимости.

Литература

1. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека. М., 1999. I – XV. 895 с.
2. Бабич О.В. Диагностика речевых действий по оправданию терроризма или идеологии экстремизма // Язык и право: актуальные проблемы взаимодействия: Материалы V Международной научно-практической конференции. Вып. 5. Ростов н/Д: Дониздат, 2015. С. 332–339.
3. Баранов М.А. Лингвистическая экспертиза текста: Теория и практика. М., 2007. 592 с.
4. Большой толковый словарь русского языка. СПб., 2000. 1536 с.
5. Бринев К.И. Теоретическая лингвистика и судебная лингвистическая экспертиза. Барнаул, 2009. 252 с.
6. Гуляр Т.Б. Побудительный дискурс // Коммуникативно-функциональный аспект языковых единиц. Сборник научных трудов. Тверь, 1993. С. 37–43.
7. Дорощева Г. А. Страхи: определение, виды, причины // Известия ЮФУ. Технические науки. 2002. №5. С. 177–184.
8. Иссерс О.С. Коммуникативные стратегии и тактики русской речи. М., 2008. 288 с.
9. Красиков В.И. Насилие в эволюции, истории и современном обществе. Очерки. М., 2010. 200 с.
10. Материалы уголовного дела № 12000020, УФСБ России по Вологодской области. Вологда, 2013.
11. Материалы уголовного дела № 13000005, УФСБ России по Вологодской области. Вологда, 2014.
12. Материалы уголовного дела № 15000052, УФСБ России по Вологодской области. Вологда, 2016.
13. Осадчий М.А. Русский язык на грани права: Функционирование современного русского языка в условиях правовой регламентации. М., 2013. 256 с.
14. О некоторых вопросах судебной практики по уголовным делам о преступлениях террористической направленности: Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 9 февраля 2012 г. № 1 г. Москва // 17 февраля 2012 г. Российская газета – Федеральный выпуск № 5708 (35).
15. О противодействии терроризму: Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ (ред. от 06.07.2016) // СПС КонсультантПлюс.
16. Рабатский план действий о запрете пропаганды национальной, расовой и религиозной ненависти, представляющей собой подстрекательство к дискриминации, вражде и насилию //

URL: <http://www.sova-center.ru/racism-xenophobia/publications/2014/11/d30593/> (дата обращения: 19.10.2016).

17. Словарь русского языка: В 4-х т. М., 1985–1988.
18. Толковый словарь русского языка начала XXI века. Актуальная лексика. М., 2008. 1136 с.
19. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 г. № 63-ФЗ (ред. от 06.07.2016 г.) // СПС Консультант плюс.

References

1. Arutiunova N.D. *Iazyk i mir cheloveka* [Language and the world of man]. Moscow, 1999. I–XV. 895 p.
2. Babich O.V. Diagnostika rechevykh deistvii po opravdaniuu terrorizma ili ideologii ekstremizma [Diagnosis of speech acts used to justify terrorism or extremist ideology]. *Iazyk i pravo: aktual'nye problemy vzaimodeistviia. Materialy V Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Language and law: actual problems of interaction. Materials of V International scientific-practical conference]. Vol. 5. Rostov-on-don, 2015, pp. 332 – 339.
3. Baranov M.A. *Lingvisticheskaia ekspertiza teksta: Teoriia i praktika* [Linguistic expertize of the text: Theory and practice]. Moscow, 2007. 592 p.
4. *Bol'shoi tolkovyi slovar' russkogo iazyka* [Big explanatory dictionary of Russian language]. St. Petersburg, 2000. 1536 p.
5. Brinev K.I. *Teoreticheskaiia lingvistika i sudebnaia lingvisticheskaiia ekspertiza* [Theoretical linguistics and judicial linguistic expertize]. Barnaul, 2009. 252 p.
6. Guliar T.B. Pobuditel'nyi diskurs [A motivating discourse]. *Kommunikativno-funksional'nyi aspekt iazykovykh edinits. Sbornik nauchnykh trudov* [Communicative-functional aspect of language units. Collection of scientific papers]. Tver, 1993, pp. 37–43.
7. Dorofeeva G. A. Strakhi: opredelenie, vidy, prichiny [Fears: definition, types, causes] *Izvestiia IuFU. Tekhnicheskie nauki* [Izvestiya IuFU. Engineering science], 2002, no. 5, pp. 177–184.
8. Issers O.S. *Kommunikativnye strategii i taktiki russkoi rechi* [Communicative strategies and tactics of Russian speech]. Moscow, 2008. 288 p.
9. Krasikov V.I. *Nasilie v evoliutsii, istorii i sovremennom obshchestve. Ocherki* [Violence in the evolution, history and contemporary society]. Moscow, 2010. 200 p.
10. *Materialy ugovolnogo dela № 12000020, UFSB Rossii po Vologodskoi oblasti* [The materials of the criminal case No. 12000020, the FSB of Russia in the Vologda region]. Vologda, 2013.
11. *Materialy ugovolnogo dela № 13000005, UFSB Rossii po Vologodskoi oblasti* [The materials of the criminal case No. 13000005, the FSB of Russia in the Vologda region]. Vologda, 2014.
12. *Materialy ugovolnogo dela № 15000052, UFSB Rossii po Vologodskoi oblasti* [The materials of the criminal case No. 15000052, the FSB of Russia in the Vologda region]. Vologda, 2016.
13. Osadchii M.A. *Russkii iazyk na grani prava: Funktsionirovanie sovremennogo russkogo iazyka v usloviakh pravovoi reglamentatsii* [Russian language on the verge of law: the Functioning of the modern Russian language in the conditions of legal regulation]. Moscow, 2013. 256 p.
14. O nekotorykh voprosakh sudebnoi praktiki po ugovolnym delam o prestupleniiakh terroristicheskoi napravlenosti: Postanovlenie Plenuma Verkhovnogo Suda Rossiiskoi Federatsii ot 9 fevralia 2012 g. № 1 g. Moskva. [About some questions of court practice on criminal cases about crimes of a terrorist orientation: resolution of the Plenum of the Supreme Court of the Russian Federation from February 9, 2012 № 1 Moscow]. *17 fevralia 2012 g. Rossiiskaia gazeta - Federal'nyi vypusk № 5708 (35)* [February 17, 2012 Rossiyskaya Gazeta - Federal issue number 5708 (35)].
15. O protivodeistvii terrorizmu: Federal'nyi zakon ot 06.03.2006 № 35-FZ (red. ot 06.07.2016) [On combating terrorism: Federal law dated 06.03.2006 No. 35-FZ (in the version of 06.07.2016)]. *SPS Konsul'tantPlius* [reference legal system Consultant plus].
16. *Rabatskii plan deistvii o zaprete propagandy natsional'noi, rasovoi i religioznoi nenavisti, predstavliaiushchei soboi podstrekatel'stvo k diskriminatsii, vrazhde i nasiliu* [Rabat Plan of Action on the prohibition of advocacy of national, racial or religious hatred that constitutes incitement to discrimination, hostility or violence] Available at: <http://www.sova-center.ru/racism-xenophobia/publications/2014/11/d30593/> (accessed 19 October 2016).

17. *Slovar' russkogo iazyka: V 4-kh t.* [Russian dictionary: In 4 t.]. Moscow, 1985–1988.

18. *Tolkovyi slovar' russkogo iazyka nachala XXI veka. Aktual'naia leksika* [Explanatory dictionary of Russian language of the early twenty-first century. Topical vocabulary]. Moscow, 2008. 1136 p.

19. Ugolovnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 13.06.1996 g. № 63-FZ (red. ot 06.07.2016 g.) [Criminal code of the Russian Federation from 13.06.1996 № 63-FZ (in the version of 06.07.2016)]. *SPS Konsul'tantPlius* [reference legal system Consultant plus].

Голиков Л.М. Оправдание терроризма как речевое действие // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 106–112.

For citation: Golikov L.M. The justification for terrorism as the speech act. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 106–112.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-16
УДК 821.161.1

© Гурленова Л.В., Данилов Б.А., 2017

Гурленова Людмила Викторовна

Доктор филологических наук, профессор,
Сыктывкарский государственный
университет имени Питирима Сорокина
(Сыктывкар, Россия)
E-mail: GurlenovaLV@syktsu.ru

Gurlenova Ludmila Viktorovna

Doctor of Science in Philology,
Professor, Syktyvkar State University
named after Pitirim Sorokin
(Syktyvkar, Russia)
E-mail: GurlenovaLV@syktsu.ru

Данилов Борис Анатольевич

Магистрант, Сыктывкарский
государственный университет
имени Питирима Сорокина
(Сыктывкар, Россия)
E-mail: wandersong@mail.ru

Danilov Boris Anatolyevich

Master's Degree Student of the Department of
Russian and General Philology, Syktyvkar State
University named after Pitirim Sorokin
(Syktyvkar, Russia)
E-mail: wandersong@mail.ru

**«МЫ ВСЕ ОТРАВЛЕНЫ
ЛИТЕРАТУРОЙ» (ЗАМЕТКИ
О ПЬЕСАХ В. СОРОКИНА «ЮБИЛЕЙ»
И «DOSTOEVSKY-TRIP»)**

**"WE ARE ALL POISONED BY
LITERATURE (NOTES ABOUT
THE PLAYS OF VLADIMIR SOROKIN
"THE ANNIVERSARY" AND
"DOSTOEVSKY-TRIP")**

Аннотация. Предметом исследования являются интервью В. Сорокина и его пьесы «Юбилей» и “Dostoevsky-trip”, связанные с размышлениями о месте литературы в русской жизни и общностью используемых техник, таких как деконструкция авторитетных дискурсов, демифологизация литературного творчества, игровая стратегия. Задачей изучения названного материала является анализ двух пьес Сорокина в контексте его интервью, посвященных вопросам теории, истории и практики русской литературы, в том числе его драматургического творчества.

Summary. Object of research is V. Sorokin's interview and his plays “Anniversary” and “Dostoevsky-trip”, related to reflections on the place of literature in the Russian life and a commonality of used techniques, such as the deconstruction of authoritative discourses, demythologization of literary creativity, game strategy. The task for studying is the comparative analysis of two plays of Sorokin as well as his dramaturgic creativity in the context of his interviews devoted to questions of the theory, history and practice of the Russian literature.

Ключевые слова. В. Сорокин, пьеса, деконструкция, дискурс, текст.

Keywords. V. Sorokin, play, deconstruction, discourse, text.

Введение

Владимир Сорокин является одной из крупных фигур современной российской культуры, оставивших след в новейшей истории ее развития. Он известен как прозаик, драматург, киносценарист, художник.

Предметом исследования являются научные публикации, посвященные творчеству В. Сорокина, его интервью и пьесы «Юбилей» и “Dostoevsky-trip”. Интервью посвящены пониманию функций и задач литературы с точки зрения постклассической истории и теории художественной словесности, художественных текстов классической литературы и, шире, авторских дискурсов, в частности, А.П. Чехова и Ф.М. Достоевского. Выбор двух названных пьес мотивирован обращением в них к знакомым для Сорокина фигурам писателей и общностью художественной техники.

Задача исследования – выяснение позиции Сорокина в вопросе о роли литературы, классической и современной, в современной жизни, о формах использования в его творчестве художественных текстов предшественников. Вопрос о роли литературы для Сорокина – один из центральных, писатель так или иначе обдумывал его в своей прозе, драмах и интервью. Последние имеют ценность как свидетельство прямо выраженного суждения, даже несмотря на их нередко эпатажную форму.

Основная часть

Теоретической основой данной статьи стали работы таких исследователей, как О. Богданова, М. Липовецкий, П. Руднев, Б. Ланин, М. Марусенков и др. В них рассматриваются техники создания текста, являющиеся, по сути, общими для прозаических и драматургических произведений Сорокина, а также ряд историко-теоретических вопросов, таких как отношение Сорокина к литературной традиции, взаимоотношения визуального и вербального искусства и др. Обратим внимание на две работы.

Одним из первых исследователей, последовательно изучающих творчество В. Сорокина, является О.В. Богданова, профессор СПбГУ. В 2005 г. вышла ее книга «Концептуалист писатель и художник Владимир Сорокин», быстро ставшая библиографической редкостью. В работе предлагаются наблюдения о характере техники Сорокина (или о стратегии его творчества), актуальные и сегодня: его техника называется «репродукционной» (высказывается предположение, что она задана художниками-концептуалистами) [1, с. 18]. Определению «репродукционная техника» придается широкий смысл: «пользование уже существующими чужими формами, стилями, приемами» и игнорирование «первоисточника – действительности» [1, с. 58–59]. Репродукционность – это всеобъемлющее понятие для постмодернистских текстов. И даже если его уточнить: репродукционная техника Сорокина имеет вид свободного монтажа отдельных и видоизмененных фрагментов художественных текстов предшественников (в том числе в «Юбилее» и «Dostoevsky-trip»), это определение все равно будет нуждаться в конкретизации. Однако как определение типологического характера оно имеет ценность.

В статье М. Липовецкого «Владимир Сорокин: преодоление словесности» (2013) обращается внимание на трансформацию в произведениях писателя вербального в телесное, на использование языка телесных жестов, на интерес Сорокина к моменту, «когда литература становится телесной и нелитературной» [6]. Со ссылкой на Д. Уффельмана М. Липовецкий называет перенос дискурсивности в текстах Сорокина на уровень телесности «материализацией метафоры» (эта формулировка нашла понимание в литературоведческих кругах, хотя с точки зрения теории литературы подобное определение термином признать нельзя: есть материализующая метафора, но не может быть материализации метафоры, так как метафора – это прием, используемый в устной и письменной формах языка). Далее М. Липовецкий предлагает для характеристики текстов Сорокина термин «карнализация» (от лат. «плотский», «телесный»), выделяет ее прямую и непрямую форму, в том числе и в виде галлюциногенного трипа. Именно в карнализации М. Липовецкий видит индивидуальный метод Сорокина, применяемый для деконструкции авторитетных дискурсов, символов и культурных нарративов [6]. Мы же обратим внимание на то, что эта особенность принадлежит не только В. Сорокину, она показательна для большого количества художественных текстов, опубликованных в перестроечный период русской литературы, например, прозе Э. Лимонова [см.: 4].

Итак, мы выделили понятия «репродукционность», материализующая метафора и карнализация, которые можно считать корректными характеристиками текстов Сорокина.

Какие высказывания, прозвучавшие в интервью В. Сорокина, могут быть актуальными для данной статьи? Главным предметом его размышлений является литература, которую он понимает, в конечном счете, как центр схождения различных культурных и общественных процессов. Независимо от того, с каким знаком оценивается данная роль литературы, с минусом или плюсом, она предстает как сфера, воздействующая и даже формирующая человека. Из этого следует, что Сорокин при всей эпатажности его литературных экспериментов не порывает связей с классической литературой. А если принимать во внимание значимость фигуры Сорокина в литературе постсоветского периода, то можно сделать вывод, что принципы классической литературы продолжают сохранять свою фундаментальную роль и в постклассическом пространстве русской культуры.

Сорокин выделяет группу авторитетных для русской литературы писателей, преимущественно конца XIX века, творчество которых оценивает как некую постоянную константу в ментальности отдельно взятого человека и нации в целом. К таким писателям он относит Л.Н. Толстого, Ф.М. Достоевского и А.П. Чехова. Кроме них значительными фигурами литературной истории для Сорокина являются Н.В. Гоголь, Д. Хармс, В. Набоков. Стоит отметить, что автор называет также Д. Джойса, Н. Гоголя, Ф. Кафку, Л. Толстого, Д. Хармса, Я. Гашека, де Сада, Сервантеса [7].

Материалы интервью оставляют впечатление, что Сорокин безуспешно пытается противопоставить классической литературной стратегии стратегию постмодернистскую. Так, он заявляет в интервью «Владимир Сорокин не хочет быть пророком как Лев Толстой», что писатель не должен быть учителем общества, но в этой же беседе оценивает свой роман «Лед» в духе классического реализма – как попытку проснуться самому и «разбудить других» [5].

Глобальный вопрос о роли литературы в обществе время от времени в его интервью приобретает новые повороты мысли. Например, о масштабе («дозе» – В. Сорокин) влияния литературы на человека, об опасности замены ею самой жизни. Сорокин находит аналогию в подобном влиянии на человека в воздействии на него наркотика («Но когда сотни тысяч человек в таком шизофреническом состоянии сидят на литературном «наркотике», не видя реалий современной жизни, – это ненормально» – там же). Метафора «литература – наркотик» опредмечивается в драме «Dostoevsky-trip»: в ней имена писателей предстают как названия наркотиков, прием которых переносит персонажей в художественный мир романа «Идиот», наделяет каждого ролью в системе действующих лиц произведения.

Кстати, Сорокин позже, в прозаическом тексте «Пир», очень близко воспроизводит использованный в драме прием повествования: персонажи едят литературных героев и «проваливаются» в мир их книг. Автоцитирование – достаточно распространенный прием для писателя-постмодерниста: с его помощью автор формирует художественное метапространство своего творчества.

Логика перевоплощения персонажей в драме Сорокина «Dostoevsky-trip», на первый взгляд, противоположна логике повествования самого Достоевского. Достоевский в массовом сознании предстает писателем, который ведет своих героев к спасению и духовному очищению. Сорокин деконструирует эту стратегию, он погружает своих героев в психофизиологический мрак и приводит к смерти. Он заключает жизненное пространство героев в телесность «низа», физиологии, вытесняет литературный язык нецензурными эквивалентами. В одном из интервью он, объясняя использование в своих текстах большого количества нецензурных слов и слов, связанных с грубо физиологической средой, говорит: «Возьмем XIX век, «Войну и мир»,

великий роман, где описана великая битва – Бородино. Там тысячи мужиков дерутся насмерть – и ни одного матерного слова! Но это же нонсенс! Я уж не говорю про отсутствие эротических сцен» [2]. В другом интервью провозглашает формулу собственного творчества: «Я описываю секс и молитвы, паровую стерлядь и дерьмо с одинаковым удовольствием» [5].

Нельзя сказать, что Сорокин тотально разрушает в пьесе логику художественной реальности Достоевского; он изменяет дискурс романа гротескно акцентированными мотивами, намеченными самим Достоевским.

Пьеса «Юбилей» (2001) – одна из первых моделей сорокинской антиутопии. Особенность ей придает аллюзия на водевиль А.П. Чехова, которая настраивает на ироническое восприятие творчества Чехова, идей классической литературы и одновременно – политической постсоветской системы. Основное событие пьесы – празднование 12 декабря юбилея «чеховопротеинового комбината имени академика Сахарова», созданного для восполнения «острейшей нужды в Классическом протеине» «русской культуры, обескровленной и изуродованной семидесятипятителетним правлением коммунистов» [8] (в данном тексте отражается характерная особенность Сорокина – включение в текст не прямых отсылок к историческим эпохам). Тема Чехова является сквозной, формирует реальность текста, наполняя ее многоуровневым содержанием, в том числе и политическим.

Содержательным ядром текста Сорокина является переформатирование культурных кодов: советского дискурса (речевые штампы, атрибутика, процедуры и пр.), дискурса дореволюционной России – художественной реальности чеховского театра (чеховские персонажи, место действия). Суть переформатирования – ироническое обесценивание этих дискурсов и их последующее синтезирование для развенчивания одного из самых устойчивых, с точки зрения Сорокина, заблуждений интеллигенции: представления, что постоянным качеством российского уклада жизни является разрыв между тончайшей прослойкой духовности, которая реализуется, как правило, в писателях, и косной человеческой массой, существующей по законам примитивного потребительства и непросветленной телесности. Обе стороны отношений не подлежат, по Сорокину, однозначной оценке: в этих пьесах воздействие литературы на человека предстает как разрушительная сила, которая отравляет стереотипами и мифами, погружает в бездну страдания и отчаяния.

Выводы

Литература, по Сорокину, могла бы выполнять позитивную роль, если бы ей была придана другая функция: от литературы «надо получать удовольствие» [3], литературный текст должен быть только полем для интеллектуального диалога «читатель – текст – автор».

В «Юбилее» и “Dostoevsky-trip” Сорокин предлагает своему читателю подобную стратегию чтения. Читатель проводит некое интеллектуальное исследование: вычленивает привлекаемые фрагменты классических произведений, оценивает операции по деконструированию их исходных смыслов (техническую сторону), заменяет морально-эстетические оценки операционными процедурами, оценивает текст с точки зрения оригинальности проводимых с ним манипуляций и обнаруженной общей его конструкции. Идеальная стратегия чтения, по Сорокину, не должна быть связана с решением нравственных и эстетических вопросов.

Таким образом, Сорокин переводит процессы создания текста и его чтения в чисто технологическую область. Как частный вариант восприятия текста подобная стратегия полезна, например, в случае применения формального филологического анализа, но на роль универсальной стратегии восприятия художественной литературы претендовать не может.

Литература

1. Богданова О.В. Концептуалист писатель и художник Владимир Сорокин. СПб., 2005.
2. Владимир Сорокин: «Мы все отравлены литературой»: интервью журналу «Арба». URL: <http://www.srkn.ru/interview?page=2>
3. Давыдова М. «Я против того, чтобы литература учила жить»: интервью с Владимиром Сорокиным // Известия. 2006. 04.05. URL: <http://www.srkn.ru/interview?page=2>
4. Гурленова Л.В. Лабиринты текста Э.Лимонова («Это я, Эдичка») // Семиозис и культура. Лабиринты смысла. Сыктывкар, 2012. С. 265–275.
5. Гурленова Л.В. Э. Лимонов о литературе («Это я – Эдичка») // Вестник Череповецкого государственного университета. 2012. №2. Т. 2. С. 72–76.
6. Зайцев А. Владимир Сорокин не хочет быть пророком как Лев Толстой: интервью с Владимиром Сорокиным. 02.07.2003. URL: <http://www.srkn.ru/interview?page=2>
7. Липовецкий М. Владимир Сорокин: преодоление словесности // НЛЮ. 2013. № 2. URL: <http://www.nlobooks.ru/node/3381>
8. Семенова О. Убойное сало: интервью с Владимиром Сорокиным. 21.07.2001. URL: <http://www.mk.ru/old/article/2002/07/21/164539-uboynoe-salo.html>
9. Сорокин В. Юбилей. URL: <http://www.srkn.ru/texts/yubiley.shtml>

References

1. Bogdanova O.V. *Konceptualist pisatel' i hudozhnik Vladimir Sorokin* [Conceptual artist and writer Vladimir Sorokin]. St. Petersburg, 2005. 66 p.
2. Vladimir Sorokin: «*My vse otravleny literaturoi*»: *interv'iu zhurnaln*u «Arba» ["All of us are poisoned with literature": interview to the Arba magazine]. Available at: <http://www.srkn.ru/interview?page=2> (accessed 8 May 2016)
3. Davydova M. «*Ia protiv togo, chtoby literatura uchila zhit'*»: *interv'iu s Vladimirom Sorokinym* ["I am opposed to the literature teaching life": an interview with Vladimir Sorokin]. *Izvestiia* [News], 2006, 04.05. Available at: <http://www.srkn.ru/interview?page=2> (accessed 8 May 2016)
4. Gurlenova L.V. Labirinty teksta E.Limonova («Eto ia, Edichka») [Labyrinths of the text of E.Limonov ("It is me, Edichka")]. *Semiozis i kul'tura. Labirinty smysla* [Semiozis and culture. Sense labyrinths], Syktyvkar, 2012, pp. 265–275.
5. Gurlenova L.V. *E.Limonov o literature* («Eto ia – Edichka») [E. Limonov about literature ("It is me, Edichka")]. *Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Cherepovets State University], 2012, t. 2, no. 2, pp. 72–76.
6. Zaicev A. *Vladimir Sorokin ne hochet byt' prorokom kak Lev Tolstoi: interv'iu s Vladimirom Sorokinym, 02.07.2003* [Vladimir Sorokin doesn't want to be a prophet like Leo Tolstoy: interview with Vladimir Sorokin, 02.03.2003]. Available at: <http://www.srkn.ru/interview?page=2> (accessed 8 May 2016)
7. Lipoveckii M. Vladimir Sorokin: preodolenie slovesnosti [Vladimir Sorokin: overcoming literature] *Novoe literaturnoe obozrenie* [New literary review], 2013, no. 2. Available at: <http://www.nlobooks.ru/node/3381> (accessed 8 May 2016)
8. Semenova O. *Uboinoe сало: interv'iu s Vladimirom Sorokinym, 21. 07. 2001* [Lethal fat: interview with Vladimir Sorokin, 21. 07. 2001]. Available at: <http://www.mk.ru/old/article/2002/07/21/164539-uboynoe-salo.html> (accessed 8 May 2016)
10. Sorokin V. *Iubilei* [Anniversary]. Available at: <http://www.srkn.ru/texts/yubiley.shtml> (accessed 8 May 2016).

Гурленова Л.В., Данилов Б.А. «Мы все отравлены литературой» (заметки о пьесах В. Сорокина «Юбилей» и “Dostoevsky-trip”) // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 113–117.

For citation: Gurlenova L.V., Danilov B.A. “We are all poisoned by literature” (notes about the plays of Vladimir Sorokin “The anniversary” and “Dostoevsky-trip”). *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 113–117.

Ларькина Анна Александровна

Кандидат филологических наук,
доцент, Северный (Арктический)
федеральный университет
(Архангельск, Россия)
E-mail: ann753@yandex.ru

Larkina Anna Alexandrovna

PhD (Philology), associate professor,
Northern (Arctic) Federal University
(Arkhangelsk, Russia)
E-mail: ann753@yandex.ru

Парфеньева Анастасия Сергеевна

Студент, Северный (Арктический)
федеральный университет
(Архангельск, Россия)
E-mail: parfenyeva.a@gmail.com

Parfeneva Anastasiia Sergeevna

Student, Northern (Arctic)
Federal University
(Arkhangelsk, Russia)
E-mail: parfenyeva.a@gmail.com

**ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЛИПСИС
ВО ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКЕ**

**PHRASEOLOGICAL ELLIPSIS
IN FRENCH LANGUAGE**

Аннотация. В статье рассматривается понятие фразеологического эллипсиса, который большинство лингвистов определяют как опущение отдельных компонентов фразеологических единиц при сохранении основного значения. При этом выявляются основные причины возникновения фразеологического эллипсиса во французском языке и структурные типы компрессивных фразеологических образований. Также разграничиваются синхронический и диахронический аспект изучения данной проблематики.

Summary. The article deals with the concept of phraseological ellipsis which is defined by most linguists as the omission of separate components of phraseological units while their main meaning is retained. At the same time the basic reasons for the appearance of phraseological ellipsis in French are being described as well as structural compressive phraseological units. There is also a division between synchronic and diachronic aspects in the study of this issue.

Ключевые слова. Эллипсис, фразеология, транспозиция, коррелят, диахрония, синхрония, языковая экономия.

Keywords. Ellipsis, phraseology, transposition, correlate, diachrony, synchrony, linguistic economy.

Введение

Исследованием фразеологического эллипсиса занимались многие лингвисты. Так, А.В. Кунин отмечает, что «фразеологический эллипсис – это опущение отдельных компонентов фразеологических единиц при сохранении оборотами денотативного аспекта значения, то есть при неизменяемости соотношенности с неязыковой действительностью» [6, с. 106]. Аналогичную мысль можно найти у П.А. Леканта: «фразеологический эллипсис заключается в устранении, сокращении одного из компонентов фразеологической единицы, она и в сокращенном виде способна полностью выражать свойственный ей смысл» [7, с. 112]. Среди возможных типов опущения во фразеологических единицах выделяются редукция пословиц и поговорок, приводящая к образованию собственно фразеологизмов, а также редукция собственно фразеологизмов, ср. «из рук вон» (плохо) [1, с. 106], при этом главным критерием эллиптичности остается наличие полного коррелята. Под свободносинтаксиче-

ским коррелятом фразеологической единицы понимается сочетание слов одинаково-го лексико-грамматического состава, являющееся прототипом, генетическим источником этой единицы [10, с. 15].

Основная часть

Как представляется, сокращение или редукция компонентов во фразеологических единствах обусловлены универсальным законом экономии. Еще в начале XX века Ш. Балли писал, что язык действительно служит потребностям общения в том случае, «когда он позволяет передавать мысли с максимумом точности и минимумом усилий для говорящего и слушающего», рассматривая наличие эллипсиса, как один из признаков, способствующих образованию фразеологизмов [Цит. по: 2, с. 23]. Ж.М. Арутюнова подчеркивает, что эллиптические фразеологические единицы функционируют в речи параллельно со своими полными коррелятами.

Например, *Ta bouche* ← *Ferme ta bouche*: «Заткнись!»

Vonne continuation ← *Je vous souhaite bonne continuation* «Удачи» [2, с. 24–25].

В соответствии с критерием эллиптичности, выявленным М.В. Зеликовым, эти примеры относятся к первой разновидности эллипсиса – *par excellence* [3, с. 137].

Н.Н. Кириллова отмечает, что фразеологической семантике иногда свойственна компрессия целого образа. Так, *le pot au lait* «несбыточные мечты» отражает смысл целой басни Лафонтена “*La laitière et le pot au lait*” [4, с. 40].

Иногда фразеологические коммуникативные единицы возникают в результате усечения коммуникативных предложений. Например, *Bouche cousue* происходит от *garder bouche cousue* «держат рот на замке» в результате опущения инфинитива в функции императива. Иногда эллипсису могут подвергаться целые предложения. В современном французском языке уже воспринимаются как совершенно независимые фразы выражения типа:

Ça dépend (по-разному) или *Au cas où* (в случае чего).

В данном случае мы имеем дело с примерами диахронического эллипсиса. Следует при этом отметить, что во втором случае сохраняется предлог, который мог бы стать антецедентом придаточного предложения.

В.Л. Юхт считает, что результатом эллипсиса на уровне коммуникативных единиц является возникновение эллиптических (неполных) предложений как структурных вариантов определенных синтаксических моделей (инвариантов) [12, с. 264]. Эллиптические предложения, «стабилизируясь», т.е. закрепляясь в речи, становятся одним из источников пополнения фразеологии стереотипными формулами («клише»). Например, пожелание *Vonne chance!* можно рассматривать как редукцию полной фразы *Je vous souhaite bonne chance!* «Желаю удачи!»

Фразеологические единицы могут образовываться в результате эллиптической транспозиции. Г.Г. Соколова выделяет 2 вида транспозиций при формировании фразеологических единств:

1. Первичная – процесс формирования единиц косвенной номинации (фразеологическая единица, в дальнейшем – ФЕ), осуществляющийся посредством перехода переменного сочетания (в дальнейшем – ПС) и предложений во фразеологические единицы. Транспозиция этого типа предполагает семантическую трансформацию (изменение значения) исходного ПС или предложения, при которой новообразования сохраняют прежнюю структуру.

2. Вторичная транспозиция предполагает процесс формирования вторичных ФЕ посредством перехода ФЕ одних функциональных классов в другие; для нее характерно изменение категориального значения исходных ФЕ, сопровождающееся изменением их структуры [11, с. 91].

Так, примером первого типа транспозиции может служить выражение *voir le fond du sac* «проникнуть в самую суть вещей», изначально имевшее значение «увидеть дно мешка». Нам представляется возможным говорить здесь о семантической компрессии.

Во втором типе выделяется конверсионная и эллиптическая транспозиция. Наиболее продуктивным типом формирования ФЕ, по мнению Г.Г. Соколовой, является эллиптическая транспозиция, т.е. сокращение синтаксической структуры с изменениями в смысловом содержании (что, в принципе, типично для диахронического эллипсиса):

Conduire qu au doigt et à l'oeil! – «заставить кого-либо повиноваться»
 → *Au doigt et à l'oeil!* – «как по струнке» [11, с. 99].

Среди типов семантического преобразования, приводящих к появлению фразеологических единств, А.Г. Назарян также выделяет эллипсис. Исследователь выделяет две группы эллиптических ФЕ: собственно эллиптические и относительно эллиптические.

К первой группе относятся ФЕ, «выступающие как сокращенные варианты более полных по лексическому составу словосочетаний», при этом их легко можно восстановить [10, с. 187]. Например:

Piquer des deux éperons → *Piquer des deux* – «пришпорить коня».

Образование фразеологизма переосмыслением свободного словосочетания происходит в результате опущения существительного «*éperons*» [14].

Mener une vie de bâton de chaise à porteurs → *Mener une vie de bâton de chaise* – «вести рассеянный образ жизни».

Между лингвистами до сих пор не сложилось определенного мнения насчет этимологии данного фразеологизма. Одни считают, что он появился потому, что палки (*bâtons*) постоянно поднимали, вытаскивали, подпирали ими кресло, ставили на место и т.д. Другие соотносят образование фразеологизма с носильщиками, которые ходили по коридорам публичных домов, ожидая хозяина стула, с палками, чтобы их не украли. Можно предположить, что компрессия фразеологизма связана с архаизацией существительного «*porteur*» [13].

Ко второй группе относятся ФЕ, в которых опущенный компонент заменяется объектным местоимением (*le, la, les, en, y*). Данная замена неравноценна: антецедент, как правило, является семантическим стержнем в полном варианте ФЕ, поэтому ее относят к эллипсису. Например:

Mettre les voiles → *Les mettre* – улепетывать, смотать удочки;

Vouloir du mal à qn → *En vouloir à qn* – сердиться на кого-то;

Ne pas regarder à la dépense → *Ne pas y regarder* – не скупиться;

Se couler une vie douce → *Se la couler douce* – жить припеваючи.

Для фразеологической единицы более характерен эллипсис, который возникает не в конкретных условиях общения, т.е. в речи, а эллипсис на уровне языка. Таким образом, эллиптические фразеологизмы образуются путем усечения лексических компонентов данных устойчивых сочетаний, в результате чего структура последних упрощается, но вместе с тем нарушается связь оставшихся компонентов с общим значением прототипа. Следовательно, языковая абстракция в эллиптических фразеологизмах выражается в своеобразной конденсации смысла, являющейся, в свою очередь, проявлением более общего принципа экономии [9, с. 18].

Е.И. Кузнецова среди фразеологических единиц выделяет идиомы и фразеологические сочетания. Одним из признаков идиом является безразличие значения компонентов для общего смысла. Результатом этого безразличия является появление эл-

липитических идиом, в которых ранее подразумеваемое существительное заменено местоимением или наречием

L'emporter «победить» – *emporter le prix de la victoire* [5, с. 104].

На протяжении всей истории развития языка фразеологические единицы могут изменяться, и здесь также вступает в силу закон экономии. Так, новые варианты ФЕ могут возникать под воздействием аналогии и контаминации *roder comme une âme en peine* «бродить как неприкаянная душа», *tourner comme un lion en cage* «метаться как лев в клетке» – *tourner dans la maison comme une âme en peine*. Также отмечается тенденция к многозначности по аналогии. Ср.: *Faire rage – faire fureur* [8, с. 24–27].

Иногда восстановление антецедента является возможным только с помощью этимологического анализа. Рассмотрим следующие примеры:

1. *C'en dessus dessous* → *Sens dessus dessous* – вверх дном (*c'en dessus dessous* является сокращением фразеологизма *ce qui était en dessus étant mis dessous*).

Восстановление этимологии данного фразеологизма представляет определенную трудность, поскольку первичный фразеологизм «*ce qui était en dessus étant mis dessous*» появился в XV в. и подвергался нескольким модификациям. Представляется, что первостепенной причиной эллипсиса является языковая экономия, а вторичной – народно-этимологическое искажение [15].

2. *Rouge comme une pomme d'api* → *Rouge comme une pomme* – красный как яблоко.

«*Pomme d'api*» – сорт красных и круглых яблок, известный в России как «ранет». Подразумевается, что опущение адъективного компонента «*d'api*» обусловлено языковой избыточностью: носитель французского языка может ассоциировать яблоко только с «красным» цветом. По аналогии, в русском языке существует сравнение «красный, как помидор» [15].

3. *Triste comme un bonnet de nuit sans coiffe* → *Triste comme un bonnet de nuit* – как в воду опущенный, унылый.

Эллипсис в данном случае может быть вызван лингвистической экономией лексического компонента, содержащего тавтологию. «*Sans coiffe*» могло метафорически означать «компанию друзей» [16].

Ж.М. Арутюнова отмечает, что эллиптические ФЕ могут функционировать в речи одновременно со своими полными коррелятами, в связи с чем мы можем говорить о фразеологическом эллипсисе в синхронии [2, с. 23]. Например:

Riche comme Crésus → *Crésus* – богатч;

Beau comme Apollon → *Apollon* – красавец;

Lourd comme un éléphant → *Eléphant* – неуклюжий человек;

Bon comme le bon Dieu → *Bon comme Dieu* – букв. Добрый как господь Бог.

Выводы

Из всего вышесказанного можно заключить, что фразеологический эллипсис во французском языке может быть вызван разными причинами: языковой экономией или избыточностью, народно-этимологическим искажением, архаизацией.

Таким образом, ФЕ с эллипсисом в синхронии имеют полные корреляты в современном французском языке. Между тем, эллиптические ФЕ в диахронии требуют поиска полных коррелятов на других этапах развития языка, поэтому для исследования причин компрессии необходим анализ их этимологии, которая, в свою очередь, может быть утеряна ввиду раннего появления ФЕ.

Литература

1. Абрамец И.В. К вопросу об эллипсе фразеологических единиц // Актуальные проблемы лексикологии. Тезисы. Вып. 2. Ч. 2. Новосибирск, 1969. С. 105–107.
2. Арутюнова Ж.М. К проблеме эллипса (на материале эллиптических фразеологических единиц-предложений современного французского языка) // Иностранные языки в аспекте лингвопрагматики. М.: УДН, 1971. С. 22–27.
3. Зеликов М.В. Компрессия как фактор структуры и функционирования иберороманских языков. СПб., 2005. 444 с.
4. Кириллова Н.Н. Сопоставительная фразеология романских языков. Л., 1986. 81 с.
5. Кузнецова Е.И. К вопросу о фразеологии во французском языке // Иноземна филология. Вып. 10. Львов, 1966. С. 104–110.
6. Кунин А.В. Лингвистические особенности фразеологического эллипса // Вопросы фразеологии МГПИИЯ им. М. Тореца. Вып. 131. М., 1978. С. 103–126.
7. Лекант П.А. Об эллиптических предложениях в русском языке // Русский язык. Ученые записки Московского областного педагогического института. Т. 148. Вып. 10. М., 1964. С. 111–122.
8. Ляндю Р.Л. О некоторых изменениях фразеологических единств во французском языке // Вопросы филологии и методики преподавания германских и романских языков. Ч. 1. Воронеж, 1968. С. 24–34.
9. Назарян А.Г. Фразеология современного французского языка. М.: Высшая школа, 1976. 318 с.
10. Назарян А.Г. Идиоматические выражения французского языка. М.: Высшая школа, 1978. 160 с.
11. Соколова Г.Г. К проблеме фразообразования во французском языке // Вопросы языкознания. 1987. № 3. С. 91–101.
12. Юхт В.Л. Явление эллипсиса и семантика фразеологических единиц // Вопросы семантики фразеологических единиц славянских, германских и романских языков. Ч. 1. Тезисы. Новгород, 1972. С. 264–265.
13. Les expressions françaises décortiquées: explications sur l'origine, signification, exemples, traductions. URL: <http://www.expressio.fr/>.
14. L'internaute//Dictionnaire français. URL: <http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/>.
15. Wiktionnaire: le dictionnaire libre. URL: <https://fr.wiktionary.org/wiki/>.
16. Expressions françaises. URL: <http://www.expressions-francaises.fr/>.

References

1. Abramec I.V. *K voprosu ob ellipse frazeologicheskikh edinic* [Aktual'nye problemy leksikologii]. Tезisy, vol. 2, p. 2. Novosibirsk, 1969, pp. 105–107.
2. Arutiunova Zh.M. *K probleme ellipsa (na materiale ellipticheskikh frazeologicheskikh edinic-predlozhenii sovremenogo francuzskogo iazyka)* [Inostrannye iazyki v aspekte lingvopragmatiki]. Moscow: UDN, 1971, pp. 22–27.
3. Zelikov M.V. *Kompressiia kak faktor struktury i funkcionirovaniia iberoromanskih iazykov* [Compression as a factor in the structure and functioning of languages iberoromanskih]. SPb., 2005.
4. Kirillova N.N. *Sopostavitel'naia frazeologiya romanskih iazykov* [Comparative phraseology of the Romance languages]. Leningrad, 1986.
5. Kuznecova E.I. *K voprosu o frazeologii vo francuzskom iazyke* [Inozemna filologiya]. Vol. 10. L'vov, 1966, pp. 104–110.
6. Kunin A.V. *Lingvisticheskie osobennosti frazeologicheskogo ellipsa* [Voprosy frazeologii MGPIIa im. M. Toreza], vol. 131. Moscow, 1978, pp. 103–126.
7. Lekant P.A. *Ob ellipticheskikh predlozheniiah v russkom iazyke* [Russkii iazyk. Uchenye zap. Mosk.obl.ped.in-ta]. Moscow, 1964, t. 148, vol. 10, pp. 111–122.
8. Liando R.L. *O nekotorykh izmeneniiah frazeologicheskikh edinstv vo francuzskom iazyke* [Voprosy filologii i metodiki prepodavaniia germanskih i romanskih iazykov]. P. 1. Voronezh, 1968, pp. 24–34.

9. Nazarian A.G. *Frazeologiiia sovremennogo francuzskogo iazyka* [The phraseology of modern French language]. Moscow: Vysshaia shkola, 1976.
10. Nazarian A.G. *Idiomaticheskie vyrazheniia francuzskogo iazyka* [Idioms of the French language]. Moscow: Vysshaia shkola, 1978.
11. Sokolova G.G. *K probleme frazoobrazovaniia vo francuzskom iazyke* [Voprosy iazykoznanii], 1987, no. 3, pp. 91–101.
12. Iuht V.L. *Iavlenie ellipsisa i semantika frazeologicheskikh edinic* [Voprosy semantiki frazeologicheskikh edinic slavianskih, germanskih i romanskih iazykov]. P. 1, Tezisy. Novgorod, 1972, pp. 264–265.
13. *Les expressions françaises décortiquées: explications sur l'origine, signification, exemples, traductions*. Available at: <http://www.expressio.fr/>.
14. L'internaute. *Dictionnaire français*. Available at: <http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/>.
15. *Wiktionnaire: le dictionnaire libre*. Available at: <https://fr.wiktionary.org/wiki/>.
16. *Expressions françaises*. Available at: <http://www.expressions-francaises.fr/>.

Ларькина А.А., Парфеньева А.С. Фразеологический эллипсис во французском языке // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 118–123.
 For citation: Larkina A.A., Parfeneva A.S. Phraseological ellipsis in french language. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 118–123.

Максимова Татьяна Олеговна

Аспирант, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет (Пермь, Россия)
E-mail: vto1408@mail.ru

Maksimova Tatiana Olegovna

Post-graduate student, The Perm state humanitarian pedagogical university (Perm, Russia)
E-mail: vto1408@mail.ru

БЛОГ

**В ИНТЕРНЕТ-КОММУНИКАЦИИ:
СТРУКТУРА, ФУНКЦИИ,
ЛИТЕРАТУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ**

**A BLOG IN THE INTERNET
COMMUNICATION: STRUCTURE,
FUNCTION, LITERARY POTENTIAL**

Аннотация. Статья посвящена изучению природы блога в ряду сопредельных жанров интернет-коммуникации. В ней представлен обзор российских и зарубежных исследований о свойствах блога и его функциях. Блог рассматривается как жанр в сопоставлении с другими видами электронной коммуникации: чатом, электронной почтой, форумами, социальными сетями. На основе анализа научной литературы в работе предложена жанровая модель блога и обозначены пути его изучения в литературоведении.

Summary. The article focuses on the history of blogs as a genre of Internet communication. It consists of an overview of Russian and foreign research activities on the nature and characteristics of blogs. A blog is considered as a genre with other types of electronic communication such as a chat, an email, forums and social networks. Based on the analysis of scientific literature, the blog genre model is proposed. Also the ways of blog study in literary criticism are presented in this work.

Ключевые слова. Блог, интернет-коммуникация, речевой жанр, электронный жанр, чат.

Keywords. Blog, Internet communication, speech genre, online genre, chat.

Введение

Блогосфера сегодня представляет собой, в первую очередь, средство межличностной виртуальной коммуникации. Многочисленные интернет-площадки (блоги, форумы, социальные сети, чаты и т.д.) бытуют в виртуальном мире как определенные электронные жанры и вводят новые правила коммуникации, отличные от традиционных письменных и устных форм. Под жанром в нашем случае мы имеем в виду не эстетическую категорию, а скорее то, что М.М. Бахтин называл «жанры речи»^{*}. Современные коммуникативные дигитальные поликодовые практики общения сегодня активно образуют свой репертуар речевых жанров. Под электронным жанром будем подразумевать «жанр коммуникации, осуществляемой посредством Интернета» [2, с. 125]. Отметим, что в терминологии, касающейся вопроса жанров, бытующих в интернет-пространстве, нет единого мнения о наименовании. На наш взгляд, все предложенные исследователями названия жанров в сети синонимичны: электронные (Е.Н. Вавилова, Л.А. Капанадзе, А.Н. Саенко), виртуальные (О.В. Лутови-

^{*} «Каждое отдельное высказывание, конечно, индивидуально, но каждая сфера использования языка вырабатывает свои *относительно устойчивые типы* таких высказываний, которые мы и называем *речевыми жанрами*» [3, с. 159].

нова, Каумова, Л.Ф. Компанцева), цифровые (Л.Ю. Щипицина), сетевые (Н.А. Трофимова), интернет-жанры (Е.И. Горошко, Е.А. Жигалина) и др.

Электронные жанры вообще и блог в частности – сравнительно новое явление в культуре, зародившееся в конце 1990-х гг. Изучение блогов началось в середине 2000-х гг. Поскольку блог – явление синтетическое, он становится предметом исследования и со стороны специалистов в сфере интернета, и со стороны социологов, культурологов, философов, лингвистов и литературоведов. Как всегда бывает, в случае, когда предмет исследования имеет междисциплинарную природу, выводы исследователей нередко противоречивы и трудно поддаются систематизации. В настоящей статье предпринимается попытка аналитического обзора существующих отечественных и иностранных работ, посвященных изучению блога как жанра интернет-коммуникации. Целью статьи является выявление основных черт и характеристик нового интернет-жанра, выработка алгоритма описания блога.

Основная часть

Сегодня мы наблюдаем бурное развитие новых речевых жанров, бытующих в Интернете: комментариев, пост, репост, твитт, сообщение и др. Исследователи активно разрабатывают подходы и критерии для их определения, описания и классификации.

Лингвист Л.Ю. Щипицина понимает под интернет-жанром (в этом мы солидарны с ней) модель социокультурной деятельности в сфере компьютерно-опосредованной коммуникации (КОК)*, реализуемую с помощью устойчивых типов текстов, различающихся медийными, прагматическими и лингвистическими характеристиками [11, с. 72]. Исследователь предлагает классификацию жанров КОК на основе медийных, функциональных и структурных признаков. Наибольший интерес для нас представляет функциональная классификация, включающая:

- информативные жанры (институциональные веб-страницы, в том числе веб-страницы новостных агентств и сетевых СМИ, поисковые системы, онлайн-энциклопедии, каталоги, списки рассылки, электронные библиотеки и архивы);
- социальные жанры (чат, электронные письма, новостные группы, форумы, социальные сети);
- директивные жанры (веб-баннеры, веб-страницы объявлений, Интернет-магазины и аукционы);
- презентационные жанры (личные веб-страницы, веблоги);
- эстетические жанры (сетевой роман, фанфикшн) [10, с. 21].

В классификации Л.Ю. Щипициной блоги попадают в группу презентационных жанров. Нам представляется, однако, что блог может выполнять не только презентационную функцию, но и информативную, социальную, директивную, эстетическую – в зависимости от задач, которые ставит перед собой автор блога. Так, например, некоторые блоги представляют собой новостные ленты. В этом случае на первый план выходит информативная составляющая.

Задача настоящей работы – на основании существующих исследований выявить и другие признаки блога как жанра интернет-коммуникации.

Для начала дадим характеристику компьютерной коммуникации, без которой блог не существовал бы сегодня. В коллективной монографии «Интернет-коммуникация как новая речевая формация» под редакцией Т.Н. Колокольцевой и О.В. Лутовиной (2012) Е.Н. Галичкина дает ее всестороннюю характеристику. Среди

* Сокращение, принятое Л.Ю. Щипициной.

выделенных исследовательницей свойств КОК основными представляются следующие: гипертекстуальность, интертекстуальность, полифоничность, креолизованность, языковое нивелирование и этическая маркированность [7].

Практически эти же характеристики называет и П.В. Морослин в диссертации «Лингвокультурные основы теории функционирования рунета в пространстве межкультурной коммуникации» (2010), но уже применительно к блогам: высокая степень интерактивности, частичная мультимедийность, гипертекстовость [9]. Характеризуя блог, автор относит его к сфере межличностного общения и определяет ведущую цель блога как коммуникативную, реализуемую посредством информационной и контактоустанавливающей функций. Таким образом, блоги, по мнению П.В. Морослина, выступают в сети в качестве самопрезентации и обмена информацией, отчасти выполнения функции электронных СМИ. Кроме того, исследователь заостряет внимание на очень важном аспекте в сфере исследования блога – взаимоотношениях автора и читателя. В интернет-коммуникации «различия между автором и читателем трансформируются, оба вида деятельности становятся доступными и возможными, максимум активности перемещается от создателя информации к ее потребителю. Последний выбирает информацию, перемещается по гиперссылкам, может эту информацию видоизменить или дополнить» [9, с. 293–294].

Постепенно проблема речевого поведения автора и читателя выходит на первый план в исследованиях интернет-коммуникации. Статья М.С. Рыжкова «Речевые стратегии и тактики интернет-коммуникации (на материале чатов)» помогает понять, как формируется образ коммуникативного партнера в условиях интернет-общения. Оказывается, что участникам коммуникативного акта «приходится самостоятельно дотраивать образ своего коммуникативного партнера. И подчас единственным средством, способным оптимизировать выполнение этой задачи в интернет-пространстве, становится (само)анализ стратегических и тактических линий речевого поведения, которые через определенные языковые характеристики «проявляют» коммуникативные портреты пользователей интерактивных ресурсов» [7, с. 85].

Но всегда ли анализ речевого поведения способен выстроить достоверный образ коммуниканта? Ответ на этот вопрос мы находим в названной выше коллективной монографии в разделе «Языковая личность в виртуальном пространстве: способы самопрезентации и речевого поведения». О.В. Лутовинова замечает: «Погружаясь в мир Интернета, языковая личность может как оставаться собой, так и экспериментировать со своей идентичностью» [7, с. 134]. Но тут же автор оговаривается, что языковая личность в Интернете вполне реальна, поскольку сообщает достоверную информацию о себе и не стремится создать принципиально иной образ, однако анонимность и физическое отсутствие позволяют «нивелировать ряд параметров, являющихся неотъемлемой частью языковой личности в процессе непосредственной коммуникации» [7, с. 134]. Н.Н. Казнова, обращаясь конкретно к блогу, пишет: «Жанр блога предлагает неограниченные возможности конструирования своей идентичности, поэтому мы говорим не столько об авторе блога, сколько о создаваемом им образе – виртуальной языковой личности» [8, с. 22].

Авторы коллективной монографии «Интернет-коммуникация как новая речевая формация» приходят к общему выводу о том, что «интернет создает очевидные предпосылки для постепенного стирания всех и всяческих границ в коммуникации: между странами, между кодами и языками, между дискурсами разных видов, между общением официальным и неофициальным (институциональным и персональным), письменным и устным, монологическим и диалогическим и т.д.» [7, с. 8]. А в самой коммуникации Рунета отражаются закономерности современного функционирования языка: тенденции к усилению диалогичности, коллоквиализации (разговорно-

сти) общения, экспрессивизации, к глобальному снижению и огрублению речи. Подчеркнем, что все эти процессы характерны и для блогосферы.

Сетевое общение строит собственную культуру – и современные исследователи изучают ее формирующиеся особенности. С точки зрения формирующейся новой антропологии эту культуру изучает Гасан Гусейнов*. Исследователь суммирует родовые признаки новой культуры, которые, по его мнению, зависят от практической целесообразности русской электронной коммуникации: принцип «кластерности» (Clusterprinzip); доминирование моторной визуальности разрозненных образов над монументальной текстуальностью; преобладание антинормативистских речевых субкультур над традиционными формами письменности; расширение поля смешного, возможности пошутить [6].

В другой статье «Берлога веблога. Введение в эрратическую семантику», посвященной конкретно веблогам (сетевым журналам), Гусейнов рассматривает блогеров как социальный институт – преуспевающее контр-культурное сообщество. Среди прочего антрополог задается вопросом о смысле этого «контр-культурного месиджа, оставляющего заметные следы на речевом поведении носителей современного русского языка» [5]. В итоге автор приходит к выводу: «этот тип высказывания позволяет поддерживать классовую дистанцию между носителями языка, владеющими языковой нормой и до известной степени даже способными развивать эти навыки благодаря эрративам, и тем рядовым, как назвал его создатель сайта udaff.com, "офисным планктоном", который приветствует в данном речевом потоке его голый контр-культурный пафос» [5]. Общность культурных кодов, формирующаяся в среде «сетевых людей», как называет пользователей Г. Гусейнов, отражается не только в блогах, но и в иных, родственных им жанрах. Это чат, форум, социальная сеть. При сопоставлении с ними ярче проявляются собственные видовые признаки блога.

Т.Н. Колокольцева, обращаясь к понятию диалогичности в интернет-коммуникации, противопоставляет чаты и блоги. Ее наблюдения раскрывают специфические особенности блога со стороны прагматических координат общения. Если в чатах общение по преимуществу фатическое (общение ради общения либо общение с целью знакомства), то на форумах и в блогосфере общение по преимуществу информативное и «ориентировано на обсуждение интеллектуализованных тем» [7, с. 153]. Соответственно чат, общение в котором происходит в режиме реального времени, отличается от блогов своей спонтанностью, обилием разговорных элементов, простым синтаксисом, звуковой редуцией. Блогам же в свою очередь свойственно преобладание кодифицированного литературного языка, так как неспонтанность общения позволяет проводить отбор языковых средств. Таким образом, чаты и блоги противопоставляются по признаку синхронность/асинхронность коммуникации, по характеру целеориентированности диалога, по тематике и по соотношению разговорных и кодифицированных элементов.

Е.А. Горшкова в диссертации «Блог как вид интернет-коммуникации» (2013) также устанавливает основные черты сходства и отличия блога от других видов коммуникации в глобальной сети – электронной почты, чатов, форумов, социальных сетей. Ее исследование, выполненное в русле когнитивно-коммуникативного подхода, построено на анализе 500 постов англоязычных блогов различной тематики, отобранные методом сплошной выборки. Исследователь приходит к выводу о том, что англоязычный блог – распространенный вид интернет-коммуникации, которому

* Гусейнов Г. Заметки к антропологии русского Интернета: особенности языка и литературы сетевых людей. URL: <http://magazines.russ.ru/nlo/2000/43/main8.html>

присущи специфические когнитивные, прагмасемантические и лингвистические характеристики (полифоничность, интерактивность, гипертекстовость, креолизованность, анонимность, дистантность, добровольность контактов, языковая креативность) [4]. Здесь интересно сравнение национальных моделей блоггового общения. Из работы Е.А. Горшковой следует, что русскоязычные и англоязычные блоги обладают общими языковыми и коммуникативными характеристиками. Выявленные исследователем основные коммуникативные стратегии и тактики (информативная, модально-оценочная, регулятивная и метакоммуникативная), используемые коммуникантами в англоязычных блогах, соотносимы и с русскоязычной блогосферой. Е.А. Горшкова отмечает синкретичный характер интернет-коммуникации, который проявляется в полижанровости и во взаимодействии и реализации форм устной и письменной речи.

В исследовании Н.Н. Казновой («Трансформация языковой личности в интернет-коммуникации», 2011), посвященном современному французскому Интернет-дискурсу и выполненном в русле психолингвистики и теории коммуникации, находим прямые параллели между французской и российской блогосферой. Во-первых, в понятии блога: «персональное субъективизированное виртуальное пространство, представляющее актуальную информацию и имеющее мультимедийный характер» [8, с. 10]. Во-вторых, в основных композиционных признаках блога: профиль автора (возраст, пол, дата создания блога и т.п.); статьи или заметки, организованные в обратном хронологическом порядке; личные комментарии, оставляемые читателями. Н.Н. Казнова определяет блог как гибридный жанр, сочетающий в себе одновременно черты других жанров интернет-дискурса (чата, персональной страницы) и таких литературных жанров как дневник, путевые записки, исповеди; хроники. Вопрос о генезисе блога действительно сложный. Исследователи, как правило, называют прародителями современного блога дневники (Д.Е. Колезев, В.А. Губайловский, Д.В. Давыдов, С.В. Шейхетов) и записные книжки (С.Н. Ефимова, Т.О. Максимова). Гасан Гусейнов, рассматривая жанровую генеалогию блога, включает в нее «скелеты предков на новой глубине – от домашних альбомов до отрывных календарей в дачном сортире, от гастрономических статей Менделеева в "Брокгаузе" до "Опавших листьев" Розанова, от "Ни дня без строчки" Юрия Олеши до "Записных книжек" Ильи Ильфа, не говоря уже о 16 странице "Литературной газеты"» [5].

В работах иностранных исследователей, так же, как и в отечественных, вокруг жанрового обозначения блога ведутся дискуссии. Автор книги «The Weblog Handbook: Practical Advice on Creating and Maintaining Your Blog»), популярный блоггер Rebecca Blood считает блог жанром уникальным, родившимся и выросшим в Сети [12]. Авторы статьи «Bridging the Gap: A Genre Analysis of Weblogs» вступают с R. Blood в открытую полемику, настаивая на том, что блог – жанр не новый и даже не уникальный, а представляет собой гибрид, возникший на основе многих источников, в том числе и других интернет-жанров [13]. По их мнению, блог вместе с другими интерактивными сетевыми жанрами занимает новую позицию в жанровой экологии Интернета. В частности, он образует мост между мультимедийными документами и текстами компьютерно-опосредованной коммуникации, тем самым постепенно стирая различия между этими двумя доминирующими интернет-парадигмами и потенциально способствуя их разрушению в будущем [13].

Суммируя существующие исследования о природе блога как жанра интернет-коммуникации, можно выделить его основные черты:

1. Блог имеет свои композиционные признаки: профиль автора; блогговые записи/посты, расположенные в обратном хронологическом порядке; комментарии к

ним. Над грамматической связностью преобладают формально-графические, логико-семантические и лексические средства реализации связности.

2. Обладает когнитивными, прагмасемантическими характеристиками: интерактивностью, интертекстуальностью, мультимедийностью, гипертекстовостью, полифоничностью, креолизованностью, анонимностью, дистантностью, добровольностью контактов.

3. Может выполнять различные функции: контактоустанавливающую, консолидирующую, презентационную, социализации, информационную, экономическую, политическую, образовательную, релаксационную.

4. Предоставляет возможность автору блога конструировать собственную идентичность благодаря таким характеристикам блога, как анонимность и дистантность.

5. Формирует (благодаря диалогической форме общения в сети) и креативные, и рецептивные компетенции автора в коммуникативной ситуации: блогер, как правило, реагирует на комментарии читателей.

6. Позволяет блогерам использовать различные коммуникативные стратегии и тактики (информативную, модально-оценочную, регулятивную и метакоммуникативную).

Выявленные на основе современных исследований блога его типологические характеристики возможно рассматривать как устойчивые признаки нового жанра, требующего дальнейшего анализа.

Выводы и перспективы

Блог сегодня является предметом изучения для разных исследовательских областей (социологии, культурологии, лингвистики, литературоведения и др.). Его структура и генезис описаны; важнее то, какие функции в культуре в целом он будет выполнять в дальнейшем. Представляется перспективным изучать бытование блога в креативных сферах – например, в литературе. Ведь сегодня растет число романов, выросших из блога. Исследователи российского литературного Интернета М.П. Абашева и Ф.А. Катаев, прослеживая путь от сетевого дневника к художественной прозе у ряда писателей (Е. Элтанг, М. Кетро, Е. Гришковца, Н. Горлановой, Д. Бавильского, А. Житинского и др.), приходят к выводу о том, что «современные авторы используют сетевой блог как стратегию для построения художественного текста» [1, с. 96]. Более того, сегодняшние писатели подчеркивают то обстоятельство, что их тексты вышли из блога – что видно уже в названиях произведений: «Вот жизнь моя. Фейсбучный роман» С.И. Чуприна, «Повесть Журнала Живаго» Н.В. Горлановой, серия книг ЖЖизнь Е. Гришковца («Год ЖЖизни», «Продолжение ЖЖизни», «151 эпизод ЖЖизни» и др.). Блог выступает как черновик художественного произведения (например, проект «Любовь к истории» Б. Акунина), записная книжка (рассказы Н.В. Горлановой) и основа сюжета (Ильянен А. «Highest degree», А.Н. Житинский «Государь вся Сети»), прототип стиля («Легкие миры» Т. Толстой, «Завтрак юриста: Занимательные истории из прошедшего и не прошедшего времени» Л.С. Симкина)*. Это тот счастливый случай, когда технологии продуктивно влияют

* См. об этом подробнее: Максимова Т.О. Писатель в блоге. Заметки об авторской субъективности // Уральский филологический вестник. Серия: Драфт: молодая наука. 2013. Вып. № 5. С. 267–275.

Природа коммуникации в писательском блоге // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Сер. 3: Гуманитарные и общественные науки. 2014. Вып. № 1. С. 75–82.

Писательские дневники и записные книжки в век информационных технологий: блог как

на поэтику – поэтому развитие блогосферы в сторону литературы представляется нам наиболее перспективным направлением для исследования.

Литература

1. Абашева М.П., Катаев Ф.А. Русская проза в эпоху интернета: трансформации в поэтике и авторская идентичность. Пермь: Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т, 2013. 168 с.
2. Баженова Е.А., Иванова И.А. Блог как Интернет-жанр // Вестник Пермского университета: российская и зарубежная филология. 2012. № 4(20). С. 125–131.
3. Бахтин М.М. Проблема речевых жанров // Бахтин М.М. Собр. соч. М.: Русские словари, 1996. Т. 5: Работы 1940–1960 гг. С. 159–206.
4. Горшкова Е.И. Блог как вид интернет-коммуникации: автореф. дис. ... канд. филол. наук. СПб, 2013. 23с.
5. Гусейнов Г. Берлога веблога. Введение в эрратическую семантику. URL: http://speakrus.ru/gg/microprosa_erratica-1.htm
6. Гусейнов Г. Заметки к антропологии русского Интернета: особенности языка и литературы сетевых людей. URL: <http://magazines.russ.ru/nlo/2000/43/main8.html>
7. Интернет-коммуникация как новая речевая формация. М.: ФЛИНТА ; Наука, 2012. 328 с.
8. Казнова Н.Н. Трансформация языковой личности в интернет-коммуникации (на примере французской блогосферы): автореф. дис. ... канд. филол. наук. Пермь, 2011. 23 с.
9. Морослин П.В. Лингвокультурные основы теории функционирования рунета в пространстве межкультурной коммуникации: дис. ... д-ра филол. наук. М., 2010. 339 с.
10. Щипицина Л.Ю. Комплексная лингвистическая характеристика компьютерно-опосредованной коммуникации (на материале немецкого языка): дис. ... д-ра филол. наук. Воронеж, 2011. 446 с.
11. Щипицина Л.Ю. Понятие жанра компьютерно-опосредованной коммуникации // Вестник Поморского университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2009. № 3. С. 68–74.
12. Blood R. The Weblog Handbook: Practical Advice on Creating and Maintaining Your Blog. Cambridge, 2002. 253 p.
13. Susan C. Herring, Lois Ann Scheidt, Sabrina Bonus, Elijah Wright. Bridging the Gap: A Genre Analysis of Weblogs. URL: <http://www.csus.edu/indiv/s/stonerm/genreanalysisofweblogs.pdf>

References

1. Abasheva M.P., Kataev F.A. *Russkaia proza v epokhu interneta: transformatsii v poetike i avtorskaia identichnost'* [Russian prose in the age of the Internet: transformations in the poetics and authorial identity]. Perm, 2013. 168 p.
2. Bazhenova E.A., Ivanova I.A. Blog kak Internet-zhanr [Blog as an Internet genre]. *Vestnik Permskogo universiteta: rossiiskaia i zarubezhnaia filologiya* [Perm University Herald. Russian and Foreign Philology], 2012, № 4(20), pp. 125–131.
3. Bakhtin M.M. *Problema rechevykh zhanrov* [The problem of speech genres] *Sobr. soch.* Moscow, 1996, T. 5, pp. 159–206.

новый тип повествования // Молодая филология: сборник статей по материалам студенческой конференции "Методы и методика гуманитарных исследований: интерпретация, перевод и преподавание языка». Пермь: ПГГПУ, 2013. С. 47–52.

Литература и блог: возможности творческого взаимодействия (на материале прозы Т. Толстой и Н. Горлановой) // Дергачевские чтения – 2014: Русская литература: типы художественного сознания и диалог культурно-национальных традиций: Материалы XI Всероссийской научной конференции с международным участием (г. Екатеринбург, 6–7 октября 2014 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. С. 113–116.

4. Gorshkova E.I. *Blog kak vid internet-kommunikatsii* [Blog as a form of online communication. Dr. filol. sci. autoabstract], Saint-Petersburg, 2013, 23 p.
5. Guseinov G. *Berloga vebloga. Vvedenie v erraticheskuiu semantiku* [Den weblog. Introduction to erratic semantics]. Available at: http://speakrus.ru/gg/microprosa_erratica-1.htm.
6. Guseinov G. *Zametki k antropologii russkogo Interneta: osobennosti iazyka i literatury setevykh liudei* [Notes to anthropology of the Russian Internet: specificity of the language and literature of the network of people]. Available at: <http://magazines.russ.ru/nlo/2000/43/main8.html>.
7. *Internet-kommunikatsiia kak novaia rechevaia formatsiia* [Internet communication as a new verbal formation]. Moscow, 2012. 328 p.
8. Kaznova N.N. *Transformatsiia iazykovoi lichnosti v internet-kommunikatsii* [Transformation of linguistic identity in the Internet communication. Dr. dis.]. Perm, 2011. 23 p.
9. Moroslin P.V. *Lingvokul'turnye osnovy teorii funktsionirovaniia runeta v prostranstve mezhkul'turnoi kommunikatsii* [Linguistic and cultural foundations of the theory of the functioning of the Runet in the space of intercultural communication. Dr. filol. sci.dis.]. Moscow, 2010. 339 p.
10. Shchipitsina L.Iu. *Kompleksnaia lingvisticheskaia kharakteristika komp'iuterno-oposredovannoi kommunikatsii* [Comprehensive linguistic characteristics of computer-mediated communication. Dr. filol. sci.dis.]. Voronezh, 2011, 446 p.
11. Shchipitsina L.Iu. *Poniatie zhanra komp'iuterno-oposredovannoi kommunikatsii* [The concept of genre of computer-mediated communication]. *Vestnik Pomorskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i sotsial'nye nauki* [Pomor University Herald. Series: Humanities and social Sciences.], 2009, № 3, pp. 68–74.

Максимова Т.О. Блог в интернет-коммуникации: структура, функции, литературный потенциал // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 124–131.

For citation: Maksimova T.O. A blog in the internet communication: structure, function, literary potential. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 124–131.

Павловская Ирина Юрьевна

Доктор филологических наук,
профессор, Санкт-Петербургский
государственный университет
(Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: pavlovskayairina2@gmail.com

Pavlovskaya Irina Yurievna

Doctor of Philology, professor,
St. Petersburg State University
(Saint-Petersburg, Russia)
E-mail: pavlovskayairina2@gmail.com

Горина Ольга Григорьевна

Кандидат педагогических наук,
Санкт-Петербургской школы социальных
и гуманитарных наук Национального
исследовательского университета «Высшая
школа экономики»
(Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: gorina@bk.ru

Gorina Olga Grigorievna

Ph.D. (Education), Senior Lecturer, National
Research University Higher School of
Economics, of the Department of Foreign
Languages, St. Petersburg School of Social
Sciences and Humanities
(Saint-Petersburg, Russia)
E-mail: gorina@bk.ru

**КОРПУСНО-КОГНИТИВНЫЕ МЕТОДЫ
ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКСИЧЕСКОЙ СТОРОНЫ
РЕЧИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ**

**CORPUS-BASED COGNITIVE ORIENTED
METHODS OF LEXICAL ANALYSIS IN
FOREIGN LANGUAGE STUDIES**

Аннотация. В статье рассматриваются способы анализа текстов и лексических единиц, выделяемых на основе статистического аппарата корпусного менеджера, таких как коллокации, коллигации, чанки, кластеры, элементы хеджинга и др. Представлена когнитивная интерпретация этих единиц. Выводы основаны на результатах анализа авторского корпуса в 1 млн 700 тыс. словоупотреблений. Излагаются способы использования и характеристики основных корпусных инструментов анализа: конкордансов, коллокационно-коллигационных профилей, частотных характеристик, поиска ключевых слов, облаков слов и др. В качестве справочного источника используется Британский национальный корпус. Технически исследование выполнено с использованием корпусного менеджера WordSmith Tools 6.0.

Summary. The paper is concerned with the methods of analysis of texts and lexical units such as collocations, colligations, chunks, clusters, hedging, etc. The aim of the research is to equip linguists, teachers and students with the skills of objective language analysis and adequate use of modern English language. The research is based upon statistical instruments of corpus manager. Cognitive interpretation of the data is presented. Conclusions are based on the results of compiling an original corpus for teaching British Studies, including 1 700 000 entries, and on analyzing professionally significant ones in a data-driven way. Implementation of corpus instruments such as concordances, collocation and colligation profiles, statistics, frequency characteristics, key-words search, word-clouds and others are under consideration. British National Corpus is used as a reference tool. Technically the research is fulfilled with the help of corpus manager WordSmith Tools 6.0.

Ключевые слова. Корпус, корпус-менеджер, лингвостатистика, коллокации, коллигации, чанки, хеджинг.

Key words. Corpus, corpus manager, linguostatistics, collocations, colligations, chunks, hedging.

Введение

В современном языкознании начинает складываться понимание роли корпусных технологий в когнитивном, лингвистическом и педагогическом контекстах. Предмет настоящего исследования обусловлен необходимостью выявления роли корпусных

баз данных в исследовательских задачах этих направлений и их прикладных возможностях. Уже существуют практически реализованные корпусные проекты, выведенные в современное информационное пространство [7], [6], [3].

Языковедам, преподавателям, лингводидактам необходим обмен знаниями по практическим вопросам о преимуществах и недостатках корпусной лингвостатистики, характеристикам лингвостатистических показателей, реализуемых в корпус-менеджерах и интерфейсах.

Основная часть

Исследования в области прикладной лингвистики, и особенно в области корпусной лексикографии, привели к тому, что наметились лексически-ориентированные подходы к описанию характера речепорождения: «...многие синтаксические явления стали рассматриваться как проекция общих закономерностей функционирования лексикона» [1, с. 263]. Дж. Синклер в своих многочисленных работах также придерживается той точки зрения, что лексика, а не синтаксис, отвечает за организацию и структуру (pattering) речи [16], [17].

Вместе с тем, такие свойства современных корпусных технологий, как лингвистическая и статистическая наглядность, широкие поисковые возможности, репрезентация различных регистровых особенностей, вполне применимы при отборе, например, профессиональных лексических минимумов и репрезентативного лингвистического материала при создании корпусных грамматик и пособий, учебных материалов, тестов. В контексте методического применения корпусные ресурсы также дают возможность преподавателю работать в самых современных форматах, количественно и когнитивно согласованных с задачами обучения.

Следует отметить, что идея использования корпусных данных в лингводидактическом исследовании зиждется на убеждении, что внимание исследователя должно быть сосредоточено на закреплённых в речевом сообществе способах номинации, т.е. на реально функционирующем языке. Сказанное означает, что в любом корпусном исследовании значительно место когнитивной составляющей. Обращаясь к корпусной лингвостатистике, коллокационно-коллигационному профилю слов, мы, прежде всего, можем количественно оценить определенную когнитивную реальность.

Так, например, по данным грамматики издательства «Пирсон», созданной на основе анализа 40-миллионного корпуса устной и письменной английской речи, слова, встречающиеся один раз на 1.000 словоупотреблений (т.е. высокочастотные слова), в живой речи можно слышать один раз в 8,5 минут, а слова, встречающиеся один раз на 100.000 словоупотреблений (также достаточно высокочастотные слова) – один раз в 14 часов [5]. Когнитивная реальность складывается из следующей статистики. Один миллион словоупотреблений в устных речевых актах составляет 120 часов. Взрослый говорящий принимает участие в речевых актах, состоящих из 15 млн слов в год, а человек старше 50 лет в среднем слышал или принимал участие в актах речи, состоящих из более, чем полумиллиарда словоупотреблений [19].

То обстоятельство, что статистически язык можно представить большим набором редких событий, имеет далеко идущие последствия для понимания когнитивных процессов, происходящих при порождении речи. Под влиянием корпусных исследований переосмысливаются количественные и качественные показатели словарного запаса говорящего, необходимого для успешной речевой деятельности. При этом корпусный отбор может обеспечить надежные и достоверные статистические опоры, позволяет достичь большей точности и сосредоточенности на ключевых понятиях и

лексических единицах избранной предметной области, которые несут основную смысловую нагрузку и обладают реальной практической значимостью.

Для обучения студентов специальности «Британское регионоведение» нами был собран корпус текстов в 1 млн 700 тыс. словоупотреблений и проведен отбор тематически-значимой лексики (ключевых слов) на основе статистической процедуры отбора. Обработка текстов осуществлялась с помощью корпус-менеджера «Уорд Смит Тулз», версия 6.0 (WordSmith Tools 6.0) [14]. Данный инструментарий хорошо подходит для выполнения таких задач, как составление списков частотности, конкордансов и поиска ключевых слов*. Следует отметить, что сегодня поиск ключевых слов как статистической опоры при отборе наиболее релевантного вокабуляра становится стандартной процедурой обработки корпусной базы, основанной на сравнении двух корпусов текстов: опорного (или справочного) и изучаемого. Кроме того, корпус-менеджер согласован с разметкой лингвистической/текстовой базы Британского национального корпуса (БНК), что позволило нам использовать и его 100-миллионную текстовую базу в качестве справочного корпуса. Ключевые слова, полученные с помощью автоматического корпусного отбора, могут далее изучаться, например, на предмет их коллокационно-коллигационного рисунка, наиболее вероятного грамматического оформления и т.д. с учетом различных корпусных параметров в зависимости от задач исследователя. В частности, корпусный отбор ключевых слов может найти свое применение в составлении первичного словника при формировании поуровневого словаря для изучающих профессионально-ориентированный иностранный язык.

Вместе с тем, сведения о лексических единицах, а не только о словах (а именно, коллокациях, коллигациях, чанках, речевых стереотипах, кластерах, явлении хеджинга и др.), и идеи, которые развиваются в рамках когнитивных течений в отношении речепорождения, также являются, с нашей точки зрения, предметом корпусного исследования. Корпусный инструментарий позволяет выделять такие построения на основе частотности на больших массивах языковых данных и интерпретировать результаты [5], [13] и др.

Наличие в памяти говорящего большого количества высоковероятных готовых словосочетаний и частей предложений увеличивает возможность более легких оперативных действий при их комбинировании. Эти блоки, или чанки, языка аранжируются в соответствии с речедейательностной задачей говорящего и одновременно с его речемыслительной деятельностью.

Термин *chunk / chunking* («чанк» / «образование чанков») использовал американский психолог Д. Миллер для характеристики кратковременной памяти человека [12]. Понятие «чанк» также широко употребляется в теориях обучения. В современных классификациях лексических единиц в русле корпусных исследований «чанк» рассматривается как обобщенный, зонтичный термин, который включает в себя все другие термины, которыми обозначаются такие сочетания слов как коллокации, лексические пучки (*lexical bundles*) [5] и т.п.

В соответствии с когнитивными теориями речепорождения представляется маловероятным, чтобы выражение, например, *It takes a bit of getting used to*, постоянно конструировалось говорящим по грамматическим правилам. Вероятнее всего, фрагмент из восьми слов хранится и извлекается из памяти целиком, а при необходимости подвергается лишь незначительной грамматической коррекции.

* При выявлении КС выполняется расчет по критерию χ -квадрат (хи-квадрат, *chi-square*) или тест на логарифмическое правдоподобие (*log-likelihood test*) (Scott 2012)

Обратимся к некоторым деталям корпусного поиска таких построений и выявления их коллокационно-коллигационного потенциала/рисунка. К корпусным инструментам традиционно относится генерирование строк конкорданса, или строк сочетаемости, изучение которых позволяет наблюдать за лексико-грамматическим профилем лексической единицы, найти левые и правые коллокаты визуально, т.е. вертикально сканируя конкорданс в формате «картинки». Так, например, для исследования комбинаторного потенциала частотных сегодня новостных выражений *on the table / off the table* (*выносить вопрос на обсуждение и снимать вопрос с повестки дня*) достаточно двух десятков строк сочетаемости, сгенерированных корпус-менеджером. Становится очевидным, что их коллокационный потенциал развивается на основе метафоры в сочетании с такими глаголами как *put (on the table)*, *be (on the table)*, *lay (on the table)*, *take off (the table)*, *sweep off (the table)* – положить, убрать, смести (со стола). Изучение конкордансов способствует сознательному торможению влияния родного языка на основе возможной интерференции, помогает избежать нерегулируемых аналогий и, если нет упроченного в прошлом стереотипа сочетания слов, действует как профилактическое предупреждение в отношении сочетаемости слов. Вместе с тем исследователь может сортировать слова в зависимости от нужных ему контекстов, изучать частотность слова по жанрам корпуса.

Автоматический корпусный поиск коллокаций основан на понимании того факта, что коллокация определяется статистически как более высокая совместная встречаемость слов, отличная от случайной. Корпусные инструменты позволяют не только найти коллокат, но и специфицировать часть речи при поиске коллокаций. Как правило, одним из вариантов сортировки является показатель взаимной информации (Mutual Information, MI). Это автоматически рассчитываемый в корпус-менеджерах параметр, указывающий на возможную сочетаемость. Так, словосочетание *solve problem* имеет высокий показатель MI, а *solve the* – низкий. При расчете показателя взаимной информации учитываются следующие статистические факты. Артикль *the* встречается в окрестности (2–3 слова) глагола *solve* значительно чаще в силу высокой абсолютной частотности определенного артикля, который выходит на первое место по частотности в подавляющем большинстве текстов. Этот метод, однако, тоже имеет свой недостаток. При расчете описываемого параметра приоритет могут получать необычные слова, что приводит к тому, что необычные комбинации слов попадают в выдачу с высоким показателем MI, притом, что такие комбинации могут быть специфичны только для определенного корпуса [10].

При обнаружении чанков важной оказывается возможность обозначить зону поиска, т.е. в какой именно удаленности от слова мы ищем коллокат. Как правило, можно задать зону поиска: от 1 до 5 слов, слева (L) или справа (R) от изучаемого слова. Интересно отметить, что при поиске ближайших коллокатов, например, из числа прилагательных к существительному *day* мы получим частотное словосочетание *summer day*. Если же расширить поиск до окрестности в 2–4 слова от изучаемого, то есть вероятность обнаружить чанк, такой как *beautiful summer day*. Сочетание корпусного поиска коллокаций и конкорданса дает возможность найти более длинные, но вместе с тем, рекуррентные чанки, как например: *(it) takes a bit of getting used to, there is a certain stigma attached to*, или выражения со словами *thanks* и *efforts* (которые по показателю MI частотны вместе): *thanks to the efforts of the, thanks for your efforts in, thanks to her own efforts, thanks largely to the efforts of, thanks for the efforts they make* — в общей сложности 46 примеров по БНК, 20 из которых только на сочетание *thanks to the efforts*. Возможность поиска статистически значимых комбинаций слов особенно важна для не-носителей английского языка.

Многочисленные контексты дают возможность наблюдать за статистическими проявлениями явления *семантической просодии*, под которой понимается тяготеание к определенным типам контекстов (положительно или отрицательно коннотированным словам) [2]. Например, отмечается, что в более чем 90 % случаев слово *cause* встречается в негативных контекстах, с негативно коннотированными словами: *cancer, commotion, crisis, delay*. Напротив, слово *provide* приводится как типичное для положительных контекстов, в наиболее типичных сочетаниях со словами: *care, food, help, jobs, relief, support* [18]. Кластер *something of a* в 50 % случаев выступает в препозиции к отрицательно коннотированным существительным (*something of a stigma, disappointment, two-edged sword*). До компьютеризированного языкового анализа этот феномен не был систематизирован с подтверждением на аутентичных материалах.

Исследование этого феномена также тесно связано с изучением стратегии хеджинга – социо-лингвистического явления, которое проявляет себя на разных языковых уровнях и чрезвычайно многообразно [4], [11], [8]. Корпус позволяет выработать методологию исследования данного явления и упрощает поиск доказательной базы. Например, лексический пучок *something of a* встречается в БНК 1,155 раз. Возникает убежденность, что такая высокая частотность кластера говорит о важных прагматических функциях, закрепленных за этой цепочкой слов. Корпусный поиск помогает выявить, изучить и систематизировать сведения о лексических пучках. Изучение контекстов употребления упомянутого кластера показывает, что лексический пучок *something of a* выступает в роли средства хеджинга, смягчает резкость существительных с отрицательной коннотацией, а также чаще встречается в письменной речи: *something of a disappointment (некоторое разочарование); something of a stigma in being an unemployed professional (весьма постыдно иметь профессию и быть безработным); something of a predicament (несколько неприятная ситуация); something of a return to “normal” (некое подобие возвращения к «норме»/нормальной ситуации)*. Самыми частотными правыми коллокатами *something of a* являются существительные: *shock, surprise, mystery, problem, misnomer, disappointment, challenge, dilemma, reputation, puzzle*. Кластер, или лексический пучок, представлен со сравнимой частотностью в академическом, новостном, неакадемическом письменных регистрах, но не частотен в устном разговорном регистре БНК [9].

В поле зрения когнитивных лингвистов сегодня все чаще и чаще попадают лингвистические явления, характерные только для устных или только для письменных жанров как еще одно отражение когнитивной речевой реальности. В корпусных исследованиях дихотомия «устная / письменная речь» рассматривается с точки зрения лексической плотности, т. е. удельного количества содержательных слов на предложение, наличия включений (*erm, right, yeah, please*), дейктических средств, маркеров интерактивности (*I, You, yeah*), сочетаний существительных, союза *that*. При этом самый высокий процент содержательных слов приходится на новостные тексты, а самый низкий – на записи спонтанной устной (обиходно-бытовой) диалогической речи [5]. Очевидно, что меньшая лексическая плотность устной речи является в первую очередь отражением того факта, что говорящий не может «онлайн», или в «живом эфире» производить такой же лексически плотный поток речи, какой характерен для письменных жанров. Кроме того, определенную роль играет включенность ситуации в контекст общения, что приводит к повышенному содержанию дейктических средств [13].

Корпусные исследования на примере союза *that* в контрастирующих контекстах устной и письменной речи говорят о том, что самые частотные употребления *that*, судя по разметке корпуса БНК, в письменной речи приходится на случаи функцио-

нирования в качестве союза, определителя, наречия, т.е. для дальнейшего развития аргументов в сложных придаточных предложениях, в то время как в устной речи *that* отсылает к разделенному знанию (shared knowledge) [15].

Выводы

Таким образом, сегодня использование корпуса и развитие корпусной компетенции исследователя (умения использовать корпусную справочную систему) можно считать уже обязательным форматом представления языковых данных, наряду с традиционными грамматиками и словарями. Он является залогом достоверности и адекватности лингвистического исследования.

Литература

1. Гвишиани Н.Б. Введение в контрастивную лексикологию (Англо-русские межъязыковые соответствия). М.: Либроком, 2010. 288 с.
2. Гвишиани Н.Б. Практикум по корпусной лингвистике. М.: Высшая школа, 2008. 191 с.
3. Камшилова О.Н., Колина М.В., Николаева В. А., Осипова А. В., Разумова В. В. SPb EFL Learner Corpus (2008). <http://www.spbeflcorp.ru/about.html> (дата обращения 01.10. 2014)
4. Марюхин А.П. Непрямая коммуникация в научном дискурсе (на материале русского, английского, немецкого языков): автореф. дис.... канд. филол. наук. М., 2010. 24 с.
5. Biber D., Johansson S., Leech G., Conrad S., Finegan E. Longman Grammar of Spoken and Written English. – S.I.: Pearson Education Limited, 1999. 1204 p.
6. Braun S., Kohn K., Lenz C., Sieber G. Widmann H. ELISA (English Language Interview Corpus as a Second Language Application). Tuebingen, 2003–2004. URL: http://www.uni-tuebingen.de/elisa/html/elisa_index.html (дата обращения 1.12.2014)
7. Chukharev-Hudilainen E, Klepikova T. A. Linguatorium in Teaching English Writing for Specific Purposes / Technology for Second Language Learning. Iowa State University, 2012.
8. Crystal D. On keeping one's hedges in order // English Today. 1988. № 15. Pp. 46–7.
9. Davies M. (2004) BYU-BNC. (Based on the British National Corpus from Oxford University Press). URL: <http://corpus.byu.edu/bnc/>.
10. Hunston S., Laviosa S. Corpus Linguistics. – Birmingham: Centre for English Language Studies. The University of Birmingham, 2000. 112 p.
11. Lakoff D. Hedges: A study in meaning criteria and the logic of fuzzy concepts // Journal of Philosophical Logic. 1972. № 2(4). Pp. 458–508. DOI: 10.1007/BF00262952.
12. Miller G.A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information // Psychological Review. 1956. № 63. Pp. 81–97. URL: <http://psychclassics.yorku.ca/Miller/>.
13. O’Keeffe A., McCarthy M., Carter R. From Corpus to Classroom: language use and language teaching. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2007. 315 p.
14. Scott M. Wordsmith Tools: Software. Oxford: Oxford University Press, 2012.
15. Scott M., Tribble C. Textual Patterns: key words and corpus analysis in language education: Studies in Corpus Linguistics. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 2006. 200 p.
16. Sinclair J. Corpus: Concordance and Collocation. Oxford: Oxford Univ. Press, 1991. 137 p.
17. Sinclair J. The search for units of meaning // Textus. 1996. № 9 (1). Pp. 75–106.
18. Stubbs M. Corpus evidence for norms of lexical collocation // Cook G., Seidlhofer B. (eds.) Principle and Practice in Applied Linguistics: Studies in Honour of H.G. Widdowson. — Oxford: Oxford Univ. Press, 1995. P. 245–56.
19. Teaching Collocation. Further developments in Lexical Approach / Editor Michael Lewis. Thompson Heinle: 2000.

References

1. Gvishiani N.B. *Vvedenie v kontrastivnuuu leksikologiiu (Anglo-russkie mezhiazykovye sootvetstviia)* [Introduction to Contrastive Lexicology: English-Russian cross-language correspondences]. Moscow, 2010. 288 p.

2. Gvishiani N.B. *Praktikum po korpusnoi lingvistike: Ucheb. posobie po angliiskomu iazyku* [Manual in corpus linguistics: Teaching material for the English language study]. Moscow, 2008. 191 p.
3. Kamshilova O.N., Kolina M.V., Nikolaeva V.A., Osipova A.V., Razumova V.V. *SPb EFL Learner Corpus* (2008). Available at: <http://www.spbeflcorp.ru/about.html> (assessed 01.10. 2016)
4. Mariuhin A.P. *Nepriamaia kommunikaciia v nauchnom diskurse (na materiale russkogo, angliiskogo, nemeckogo iazykov) : Avtořef. dis.... kand. filol. nauk* [Mediated communication in scientific discours, Ph.D. dissertation (synopsis)]. Moscow, 2010. 24 p.
5. Biber D., Johansson S., Leech G., Conrad S., Finegan E. *Longman Grammar of Spoken and Written English*. – S.l.: Pearson Education Limited, 1999. 1204 p.
6. Braun S., Kohn K., Lenz C., Sieber G. Widmann H. *ELISA (English Language Interview Corpus as a Second Language Application)*. Tuebingen, 2003–2004. Available at: http://www.uni-tuebingen.de/elisa/html/elisa_index.html (дата обращения 1.12.2014)
7. Chukharev-Hudilainen E, Klepikova T. A. *Linguatorium in Teaching English Writing for Specific Purposes / Technology for Second Language Learning*. Iowa State University, 2012.
8. Crystal D. On keeping one's hedges in order. *English Today*, 1988, no. 15, pp. 46–7.
9. Davies M. (2004–) *BYU-BNC. (Based on the British National Corpus from Oxford University Press)*. Available at: <http://corpus.byu.edu/bnc/>.
10. Hunston S., Laviosa S. *Corpus Linguistics*. Birmingham: Centre for English Language Studies. The University of Birmingham, 2000. 112 p.
11. Lakoff D. Hedges: A study in meaning criteria and the logic of fuzzy concepts. *Journal of Philosophical Logic*, 1972, no. 2(4), pp. 458–508. DOI: 10.1007/BF00262952.
12. Miller G.A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, 1956, no. 63, pp. 81–97. Available at: <https://psychclassics.yorku.ca/Miller/>.
13. O’Keeffe A., McCarthy M., Carter R. *From Corpus to Classroom: language use and language teaching*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2007. 315 p.
14. Scott M. *Wordsmith Tools: Software*. Oxford: Oxford University Press, 2012.
15. Scott M., Tribble C. *Textual Patterns: key words and corpus analysis in language education: Studies in Corpus Linguistics*. Amsterdam ; Philadelphia: John Benjamins, 2006. 200 p.
16. Sinclair J. *Corpus: Concordance and Collocation*. Oxford: Oxford Univ. Press, 1991. 137 p.
17. Sinclair J. The search for units of meaning. *Textus*, 1996, no. 9 (1), pp. 75–106.
18. Stubbs M. Corpus evidence for norms of lexical collocation. Cook G., Seidlhofer B. (eds.) *Principle and Practice in Applied Linguistics: Studies in Honour of H.G. Widdowson*. Oxford: Oxford Univ. Press, 1995, pp. 245–56.
19. Teaching Collocation. *Further developments in Lexical Approach ; Ed. Michael Lewis*. Thompson Heinle: 2000.

Павловская И.Ю., Горина О.Г. Корпусно-когнитивные методы изучения лексической стороны речи на иностранном языке // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 132–138.

For citation: Pavlovskaya I.Yu., Gorina O.G. Corpus-based cognitive oriented methods of lexical analysis in foreign language studies. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 74–80.

Соловьева Светлана Александровна
Кандидат филологических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: ssa_doc@mail.ru

Solovyova Svetlana Alexandrovna
PhD in Philology, Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: ssa_doc@mail.ru

**СЕМАНТИКО-СИНТАКСИЧЕСКИЕ
ВОЗМОЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ
С ВОЗВРАТНЫМИ ГЛАГОЛАМИ
В ПРОЗЕ Б. ПАСТЕРНАКА**

**THE SEMANTIC AND SYNTACTIC
PROPERTIES OF STRUCTURES WITH
REFLEXIVE VERBS
IN PASTERNAK'S PROSE**

Аннотация. В статье предпринимается попытка рассмотреть некоторые семантико-синтаксические особенности функционирования возвратных глаголов в прозе Бориса Пастернака и определить их роль в формировании субъектно-объектной сферы текста. Рассматриваются синтаксические конструкции, являющиеся одной из категориальных форм выражения пассивного залога, конструкции с глаголами на *-ся*, не являющиеся пассивной формой категории залога, предложения с пассивно-возвратными глаголами зрительного и слухового восприятия и умственного действия.

Summary. The article deals with semantic and syntactic features of the functioning of reflexive verbs in the prose by Pasternak. It determines their role in the formation of subject-object text organization.

Ключевые слова. Возвратность, субъект, объект, пациентивное подлежащее, пациентивная конверсивная трансформация.

Keywords. Recoverability, subject, object, patientive subject, patientive conversion transformation.

Введение

Монтажность пастернаковской прозы, обусловленная пунктирностью сюжетных контуров, ассоциативной связью смежных картин, сложной структурой текстов и механизмов их организации, введением разных точек зрения, изменением уровней автора, повествователя, персонажа, необходимостью пропустить действительность через индивидуальное сознание позволила создать стереофоническую панораму действительности, отразить вариативность модели мира, ее релятивность. В этой ситуации возникли новые отношения в системе «автор – читатель», потребовавшие от читателя активного сотворчества. Привычная активность героев – категория, далекая творческому миру Пастернака, – заменена рефлексивностью, спроецированной на окружающий мир. При этом человек все чаще выступает в роли пассивного пациента, находящегося во власти стихий. «Человек не создает события – он в него вовлечен» [1, с. 806].

Основная часть

В связи с этим особый интерес представляют конструкции с возвратными глаголами, демонстрирующие тесное взаимодействие с пассивом и безличностью. Конструкции этого типа используются в основном применительно к серийным действиям, процессам и состояниям. В классификации Н.А. Янко-Триницкой общее значение

частицы *-ся* определяется как «усиление самостоятельности действия». Поэтому, будучи присоединенной к переходному глаголу, частица *-ся* лишает глагол связи с объектом, устраняя его различными способами, а будучи присоединенной к непереходному глаголу, она лишает этот глагол связи с субъектом действия [6, с. 248].

По мнению Е.В. Падучевой, пассив обозначает: а) изменение семантической интерпретации подлежащего; б) запрет на прямое дополнение; в) появление валентности на агентивное дополнение, интерпретируемое как семантический субъект [3, с. 225]. Поэтому пассив делает возможным удаление субъекта на синтаксическом уровне, когда этому способствует контекст; пассив передвигает топиальный неагентивный элемент в позицию субъекта; пассив создает семантическую опору, так что может применяться кореферентное сокращение, удаление субъекта. Обобщенно это может быть выражено следующим образом: если человек находится в согласии с ситуацией, его действия успешны; если нет, то он подчиняется силе обстоятельств. Здесь проявляется и мудрость, и непонимание, и пассивность.

Подробную классификацию возвратных глаголов в семантико-синтаксическом плане дает О.В. Чагина, выделяя одиннадцать разрядов возвратных глаголов: собственно-возвратные, взаимно-возвратные, возвратные глаголы эмоций, возвратные глаголы количественных и качественных изменений (декаузативные глаголы), косвенно-возвратные, возвратно-каузативные, пассивно-качественные, активно-безобъектные, побочно-возвратные, возвратные глаголы пассивного значения, возвратные глаголы квазипассивного значения [5, с. 43].

Целью данной статьи не является подтверждение или выявление несоответствий приводимой классификации, здесь лишь предпринимается попытка рассмотреть семантико-синтаксические особенности функционирования возвратных глаголов в прозе Пастернака и определить их роль в формировании субъектно-объектной сферы текста.

Анализ текстового материала позволяет выделить синтаксические конструкции, являющиеся одной из категориальных форм выражения **пассивного залога**. Различительным критерием здесь является наличие в структуре предложения имплицитной или эксплицитной формы пассивного субъекта. «Любовь, – писал аноним, – кровавое это облако, *которым сплошь застилается порою вся наша безоблачная кровь*, – скажите о ней так, чтобы очерк ваш не превышал лаконизма черты Апеллесовой. Помните, только о принадлежности вашей к аристократии крови и духа (эти понятия неразрывны) – вот о чем единственно любопытствует Зевксис» [4, с. 54]. В приводимом примере функцию субъекта выполняет агентивное дополнение с творительным падежом в страдательной конструкции (творительный содействующего объекта), кореферентное подлежащему действительной конструкции (пациентивное подлежащее). Валентность на дополнение творительным содействующего объекта может оставаться незаполненной, следовательно, агентивное дополнение – это факкультативный член страдательной конструкции.

«Шкуры убирались на лето. Комнаты вставали чистые, преображенные и вздыхали облегченно и сладко» [4, с. 105].

«По крыше гимназии ходили люди и торчали верхушки лесов. "Да, она ремонтируется", сказал отец, когда они прошли все чередом, шумя и толкаясь, в столовую, по уже известному, но еще неизведанному коридору» [4, с. 113].

Приведенные примеры могут быть охарактеризованы как пациентивная конверсивная трансформация, при которой прямое дополнение переходной конструкции переходит в подлежащее результирующей конструкции с возвратным глаголом-сказуемым, парным глаголу – сказуемому переходной конструкции. При этом подлежащее переходной конструкции в конструкциях с возвратным глаголом ничем не представлено [2, с. 258].

В случае, если предикат выражен кратким страдательным причастием, ситуация меняется: «Лето прошло. *Экзамены сданы были успешно, а иные и превосходно.* Лился, как из ключей, холодный, прозрачный шум коридоров. Тут все знали друг друга. Желтел и золотился лист в саду. В его светлом пляшущем отблеске маялись классные стекла. Матовые вполонину, они туманились и волновались низами. Фортики сводило синей судорогой. Их студеною ясность бороздили бронзовые ветки кле-нов. Она не знала, что все ее волнения будут превращены в такую веселую шутку» [4, с. 98].

Страдательное причастие перфектно и соединяет наблюдаемое состояние и ненаблюдаемый процесс в пределах отдельного высказывания. Находясь под воздействием контекста, формальная пассивная конструкция с нулевым агенсом утрачивает свою пассивность, так как именно агенс является наблюдателем и интерпретатором конситуации. При этом доминирующей становится категория перцептивности.

Вторую группу составляют конструкции с глаголами на *-ся*, которые, не являясь пассивной формой категории залога, входят в СФП залоговости. При этом, как показало наше исследование, часть из них тяготеет к сфере средств выражения активности субъекта, а другая часть – к сфере пассивности субъекта. Итак, предложения с **собственно-возвратными** глаголами, указывающими на то, что действие имеет своим объектом самого субъекта:

«Весь день, весь томительно беззакатный, надолго увязавший день, по всем углам и среди комнат, по прислоненным к стенке стеклам и в зеркалах, в рюмках с водой и на синем садовом воздухе, ненасытно и неуютливо, щурясь и охорашиваясь, смеялась и неистовствовала черемуха и *мылась, захлебываясь*, жимолость. Круглые сутки стоял скучный говор дворов; они объявляли ночь низложенной и твердили, мелко и мелко, день-деньской, с затеканьями, действовавшими, как сонный отвар, что вечера никогда больше не будет и они никому не дадут спать. – "Ноги, ноги!" – но *им горелось*, они приходили пьяные с воли, со звоном в ушах, за которым упустили понять толком сказанное и *рвались* поживей отхлебать и *отжеваться*, чтобы, с дерущим шумом сдвинув стулья, бежать снова назад, в этот навывлет, за ужин ломящийся день, где просыхающее дерево издавало свой короткий стук, где пронзительно щебетала синева и жирно, как топленая, блестела земля. Граница между домом и двором стиралась. Тряпка не домывала наслезенного. *Полы поволакивались сухой и светлой мазней и похрустывали*» [4, с. 89].

Подобные структуры восходят к активным предложениям, где объект был представлен формой винительного падежа энклитического местоимения *ся* (*себя*). Поэтому они располагаются в непосредственной близости от категориальной залоговой формы с активным субъектом. Здесь мы имеем дело с еще одним проявлением конкуренции форм – постфикса *-ся* и местоимения *себя* как способов выражения одного и того же залогового значения – направленности действия субъекта на сам субъект, выступающий объектом этого действия.

Особенностью является то, что субъект выражен неодушевленным существительным (*жимолость, полы*). Семантически мы наблюдаем ситуацию удаления субъекта наблюдателя от видимого и воспринимаемого им пространства. Формируется ситуация, пропущенная через сознание наблюдателя. Рефлексивная деятельность наблюдателя проецируется на внешнее пространство, результатом ее является интерпретативный вариант увиденного. Наблюдаемые объекты (топикальные элементы) становятся активными субъектами.

Кроме того, в анализируемом фрагменте текста степень концентрации возвратных глаголов и глагольных форм довольно высока. Это формирует максимальную активность внешнего пространства и невероятную степень погруженности в него героев (*им горелось, они рвались отжеваться, бежать в этот ломящийся за ужин*

день). На уровне текста субъект, сливаясь с внешним пространством, принимая его и растворяясь в нем, становится каузатором изменений замкнутого пространства дома. *Тряпка не домывала наслезенного* (незаполненная позиция Т.п.). *Полы поволакивались сухой и светлой мазней и похрустывали* (незаполненная позиция каузатива).

Предложения с **пассивно-возвратными** глаголами зрительного и слухового **восприятия**, умственного действия. Субъект представлен здесь формой дательного падежа или синтаксическим нулем как грамматически пассивный, носителем грамматического признака выступает объект, занимающий позицию подлежащего. Предложения данного типа регулярно противопоставляются личным активным конструкциям.

«Дети улеглись на верхних местах. Мальчик тотчас заснул. Поезд стоял еще. Светало, и постепенно девочке *уяснялось, что* вагон синий, чистый и прохладный. И постепенно *уяснялось* ей – но спала уже и она» [4, с. 90].

Объект (*Она уяснила что-то*) становится элементом ментального мира, элементом субъектной сферы ребенка. Соединение двух субъектных сфер в пределах одного субъекта делают ее (сферу субъекта) замкнутой, а временную и пространственную перспективу – свернутой. Эта замкнутость выражается синтаксической конструкцией с возвратным глаголом и дательным падежом субъекта. В результате формируется значение непроизвольного восприятия.

Аналогичную семантику мы наблюдаем в следующем фрагменте. Отличия заключаются лишь в способе выражения.

Ей казалось, что теперь всегда на нее будут кричать, и голова никогда не пройдет, и постоянно будет болеть, и никогда уже больше не будет понятна та страница в ее любимой книжке, *которая тупо сплывалась перед ней*, как учебник после обеда [4, с. 88].

Семантика поглощенности ситуацией, замкнутость ментального пространства актуализируют невозможность противостоять внешним обстоятельствам, провоцируют пассивность героя.

Девочка не замечала печали за новизной всех этих ночных шумов и чернот и свежести. Далеко-далеко, *что-то загадочно чернелось*. За пристанскими бараками болтались огоньки, город полоскал их в воде, с бережка и с лодок. Потом их стало много и они густо и жирно зароились, слепые, как черви. На Любимовской пристани трезво голубели трубы, крыши пакгаузов, палубы. Лежали, глядя на звезды – баржи. "Здесь – крысятник," – подумала Женья. Их окружили белые артельщики. Сережа соскочил первый. Он *оглянулся* и очень *удивился*, увидав, что ломовик с их поклажей тоже тут уже, – лошадь задрала морду, хомут вырос, встал торчмя, петухом, она уперлась в задок и стала осаживать. *А его занимало всю дорогу, насколько те от них отстанут* [4, с. 91].

Обращает на себя внимание возвратный глагол *чернеться*. В тексте формируется ситуация, в которой Я-модус («вижу, как...»), эксплицитно не выраженный, указывает на невозможность совпадения субъекта и наблюдателя. Формально этот процесс может быть рассмотрен как трансформация конструкции со сложноподчиненным предложением: *Она видела, как что-то чернелось...*

В анализируемом фрагменте представлены разные субъекты восприятия (Она и Он) и разные модели восприятия. И, если в первом случае мы видим сложный процесс осмысления внешнего пространства, его переживание, то во втором случае это констатация некоего факта. Вместе с тем здесь проявляется значение **причины**. Признаковый компонент выражается здесь глаголом на *-ся*, а причинность – модусной рамкой «увидав, что».

К сфере ментальных отношений примыкают конструкции, описывающие эмоционально-психическое состояние субъекта, вызванное воздействием на него внеш-

ней причины. Признаковый компонент выражается при этом глаголом на *-ся*. Указанные предложения соотносятся с активными и пассивными субъектно-объектными конструкциями: «И часто, когда в их душах наступал на редкость ясный покой, и они не чувствовали преступников в себе, когда от совести их отлегалось все таинственное, чужающееся обнаруженья, похожее на жар перед сыпью, они видели мать отчужденной, сторонящейся их и без повода вспылчивой. Являлся почтальон. Письмо относилось по назначению – маме. Она принимала, не благодаря. "Ступай к себе". Хлопала дверь. Они тихо вешали голову и, заскучав, *отдавались долготу, унылому недоумению*» [4, с. 87].

Она не благодарила. Они отдавались недоумению. Оппозиция «Он – Она», «Она – Они», безусловно, усиливает семантику возвратности в аспекте замкнутости ментального пространства и поглощенности внешними обстоятельствами.

Выводы

К сожалению, объем статьи не позволяет представить всего многообразия субъектно-объектных отношений, формирующихся в прозаических текстах Пастернака. Однако даже этот материал позволяет нам утверждать, что текстовые возможности возвратности гораздо шире и многообразнее. При этом мы можем предполагать, что возвратность довольно часто формирует в тексте квазипассивность, отражая процесс погруженности субъекта в ситуацию внешнего пространства, определение места субъекта модуля, замкнутость ментального пространства.

Литература

1. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека. М., 1999. 896 с.
2. Гаврилова В.И. Квазипассивное значение русских возвратных глаголов как отражение закономерного, извечно данного порядка вещей. М., 2002.
3. Падучева Е.В. О семантике синтаксиса. М., 1974. 292 с.
4. Пастернак Б. Сочинения в двух томах. Т. 2. Тула, 1993.
5. Чагина О.В. Возвратные глаголы в русском языке. М., 2009. 264 с.
6. Янко-Триницкая Н.А. Возвратные глаголы в современном русском языке. М., 1962. 248 с.

Reference

1. Arutiunova N.D. *Iazyk i mir cheloveka* [Language and the world of man]. Moscow, 1999. 896 p.
2. GavriloVA V.I. *Kvazipassivnoe znachenie russkikh vozvratnykh glagolov kak otra-zhenie zakonomernogo, izvechno dannogo poriadka veshchei* [Kvazipassivnoe value of Russian reflexive verbs as a reflection of natural, eternally present order of things]. Moscow, 2002.
3. Paducheva E.V. *O semantike sintaksisa* [About syntax, semantics]. Moscow, 1974. 292 p.
4. Pasternak B. *Sochineniia v dvukh tomakh* [Works in two volumes]. Tula, 1993. T. 2.
5. Chagina O.V. *Vozvratnye glagoly v russkom iazyke* [Reflexive verbs in the Russian language]. Moscow, 2009. 264 p.
6. Ianko-Trinitckaia N.A. *Vozvratnye glagoly v sovremennom russkom iazyke* [Reflexive verbs in modern Russian]. Moscow, 1962. 248 p.

Соловьева С.А. Семантико-синтаксические возможности конструкций с возвратными глаголами в прозе Б. Пастернака // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 139–143.

For citation: Soloveva S.A. The semantic and syntactic properties of structures with reflexive verbs in Pasternak's prose. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 139–143.

Якушкина Татьяна Викторовна

Доктор филологических наук, профессор,
Российский государственный
гидрометеорологический университет
(Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: yaku0149@hotmail.com

Yakushkina Tatiana Viktorovna

D. Sc. in Philology, Professor,
Russian State Hydrometeorological
University
(Saint-Petersburg, Russia)
E-mail: yaku0149@hotmail.com

**РЕЧИ 4 ИЮЛЯ: ШЕКСПИР В
ФОРМИРОВАНИИ АМЕРИКАНСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО САМОСОЗНАНИЯ***

**FOURTH OF JULY ORATIONS:
SHAKESPEARE AND THE DEVELOPMENT
OF AMERICAN IDENTITY**

Аннотация. Становление американцев как нации и увлечение Шекспиром в США оказываются тесно переплетенными процессами, взаимодействие которых автор анализирует на материале речей 4 июля. Он показывает, что в период активного англо-американского противостояния в первой половине XIX в. тексты английского классика использовались для консолидации патриотических чувств и укрепления антианглийских настроений, ставших основой американского национализма. Во второй половине XIX в. драматург был задействован в популяризации теории англосаксонизма. Его имя связывается с идеей свободы, что позволило игнорировать принадлежность Шекспира к английской нации и сделать его полноправным достоянием американской культуры.

Summary. The development of American nation and a marked rise of Shakespeare's popularity were two processes closely interlinked with one another. The author analyses their interaction using the 4th of July orations as a material for her study. In the first half of the 19th century, a period of anti-English campaign, Shakespeare's plays were used for national consolidation based on anti-English sentiment. In the second half of the century, the name of Shakespeare was actively used in Anglo-Saxonism propaganda and connected with the idea of freedom. The latter made possible to ignore his national identity and affiliate him with American culture.

Ключевые слова. Шекспир, речи 4 июля, англосаксонизм.

Keywords. Shakespeare, 4th of July orations, Anglo-Saxonism.

Введение

Шекспир появился на Североамериканском континенте вместе с первыми колонистами. Конечно, это не означает, что пассажиры «Мэйфлауэр» везли в своих сундуках издания поэта. Скучный выбор книг, которым располагали колонисты в XVII в. – сочинения по теологии, праву, сельскому хозяйству и ремеслам – определялся в первую очередь религиозными и прагматическими целями. Шекспир прибыл вместе с первыми переселенцами не в виде книжного издания, а как неотъемлемая часть их языка и культуры. Почетное место в частных библиотеках колонистов он займет только век спустя, когда с изменением условий жизни чтение станет видом досуга, и появится первое поколение американцев, получивших образование в Англии. Тогда

* Статья выполнена в рамках исследовательского гранта Фулбрайт №68130123.

же, в 1730-е, появятся и первые аллюзии на сочинения Шекспира в литературной продукции местных поэтов [10, p. 513].

Ситуация заметно изменится после Войны за независимость, когда, начиная с 1770-х гг. и чуть ли не на протяжении целого столетия популярность английского драматурга в США будет постоянно расти. Подтверждением этому служит динамика числа театральных постановок и числа изданий Шекспира в независимой Америке. Ральф Раск на основе объявлений, публиковавшихся в газетах пяти городов Среднего Запада в период 1800–1840 гг., приводит следующие данные (табл. 1):

Таблица 1

Число театральных постановок в городах Цинциннати, Сент-Луис, Детройт, Луисвилл и Лексингтон. 1800–1840

Десятилетия	Все представления	Шекспир	% Шекспир
1801–1810	51	2	3,9
1811–1820	451	37	8,2
1821–1830	1400	73	5,2
1831–1840	5692	321	5,6

[11, p. 411].

В трех других городах США соотношение «общее число театральных постановок/постановки по пьесам Шекспира» в первой половине XIX в. выглядит так (табл. 2):

Таблица 2

Число театральных постановок в городах Филадельфия, Чарльстон, Новый Орлеан. 1800–1850

	Филадельфия	Чарльстон	Новый Орлеан
Общее число спектаклей	3593	1242	2086
Постановки Шекспира	819	276	417
% Шекспир	23	22	20

[13, p. 17].

Популярность шекспировских пьес на американской сцене этого периода столь заметна, что, по мнению исследователей, «они составляют от 1/5 до 1/4 всех театральных постановок в США» [14, p. 197]. Этот феномен нельзя объяснить ни бедностью репертуара*, ни преобладанием английских заезжих трупп, ни сосредоточенностью театральной жизни преимущественно в крупных городах†. Как справедливо подчеркивает Ким Стургесс, «американская публика делала свой выбор долларом». Это значит, делает вывод исследователь, что в самой Америке должно было быть нечто такое, что стимулировало зрительский спрос на Шекспира [13, p. 19].

* По данным Раска, в изучаемых им городах было сыграно 967 различных пьес, из которых только 19 принадлежали Шекспиру [11].

† Луис Райт приводит примеры исполнения шекспировских пьес на фронтире и даже перед вождями индейских племен [17, p. 14].

Не менее впечатляющими выглядят данные по американским изданиям поэта. История книжного Шекспира в Новом свете начинается с перепечаток английских изданий отдельных пьес. Так, в Нью-Йорке и в Бостоне выходят «Гамлет» (1794, 1804), «Ричард III» (1794, 1804), «Двенадцатая ночь» (1794), «Венецианский купец» (1811). История собственно американских изданий начинается с «Сочинений» Шекспира 1795 г. (Филадельфия). Спрос на английского классика в первой половине века столь высок, что за период 1800–1865 гг. одних только полных собраний сочинений Шекспира в США вышло 57 (см. табл. 3), общее же число новых и репринтных изданий за этот период достигло 150 [16, p. 168–184].

Таблица 3

Число изданий полных собраний сочинений Шекспира в США. 1790–1866

Десятилетие	Количество	Десятилетие	Количество
1790 – 1799	1	1830–1839	5
1800–1809	3	1840–1849	5
1810–1819	5	1850–1859	29
1820–1829	4	1860–1866	5

Картина будет неполной, если не упомянуть, что с 1820-х Шекспир был включен в школьный сборник текстов для чтения, с 1855 начал входить в университетское образование, с 1857 в американских университетах начали преподавать курс по истории английской литературы, где Шекспир фигурировал в качестве одного из классических авторов [подробнее см.: 10, p. 516].

Популярность английского классика в Америке конца XVIII – середины XIX вв. не вызывала бы вопросов, если бы не напряженный характер отношений между двумя странами. Парадокс, по наблюдению многих американских историков литературы, заключается в том, что рост популярности Шекспира в этот период происходит на фоне резкой враждебности по отношению к Англии. Истоки этой враждебности понятны – уже первый документ нового государства утверждал противостояние Англии основополагающим принципом своего национального строительства. Восприятие Англии в качестве главного врага Соединенных Штатов сохраняется на протяжении всей первой половины XIX в. и подогревается такими долговременными политическими конфликтами между двумя странами, как торговые споры, война 1812–1814 гг., территориальные конфликты, особенно обострившиеся в 1840-е гг.; антиамериканской политикой Англии в годы гражданской войны в США [8].

Другими словами, враждебность по отношению к Англии, становление американцев как нации и увлечение Шекспиром в 1770–1850-е гг. предстают как параллельно идущие процессы. Как они соотносятся? Каким образом ненависть к Англии соединялась с восторженным отношением к ее классическому поэту? Каким образом связаны Шекспир и процесс становления американской идентичности?

Основная часть

Для ответа на поставленные вопросы мы обратились к речам 4 июля, размещенным на сайте библиотеки университета штата Миссури [2]. Выбор такого материала исследования неслучаен. Первая половина XIX в. ознаменовалась ростом патриотических настроений и формированием базовых идей и символов американской нации. Одним из таких символов, помимо Декларации Независимости, Билля о правах и Конституции, стал День провозглашения независимости 4 июля, который впервые официально отмечался в США в 1783 г. Постепенно сложился определенный поряд-

док проведения праздника: пушечные залпы по количеству штатов, вошедших в Союз; публичное чтение Декларации Независимости, выступление с речью приглашенного оратора, военный парад. Завершался день народными гуляниями под звон колоколов и вспышки фейерверков.

Речи 4 июля поначалу носили импровизационный характер; к концу века, когда они уже длились один-два часа, импровизация уступила место серьезной подготовке. К выбору ораторов местные власти относились очень ответственно, и в истории праздника остались имена многих известных американских политиков, общественных, религиозных и культурных деятелей [см.: 9]. Так как тематическая и функциональная составляющие речей были предопределены самим характером праздника, композиционные особенности оформились довольно быстро. Во вступлении ораторы стремились напомнить слушателям, что стало исторической точкой отсчета формирования американской нации. В этой части создание демонического образа Англии перемежалось рассказами о героизме «американских парней», которые сумели освободиться от английской тирании. Свобода и тирания здесь – ключевые понятия. Основную часть выступления занимало прославление американского государства и его народа, после чего оратор переходил к проблемам современности. В зависимости от исторического момента слушателям предлагался анализ либо современной политической ситуации США в мире, либо общественных проблем местного значения. Стилль речей отличался высокой, героической патетикой с большим количеством библейских и литературных аллюзий и цитат [см.: 1].

Все эти особенности жанра настолько соответствовали запросам слушателей, что по окончании праздника многие речи продавались и в печатном варианте. Вот, например, как издатель, перепечатывая к столетнему юбилею независимости речь полувекковой давности, описывал вызванный ею резонанс: «она стала тем словом, которое хранят в тысячах семей во всех уголках Союза. Ее произнес Питер Лоу, эсквайер, и она была напечатана по просьбе горожан. В Огайо ее до сих пор цитируют так же часто, как Шекспира или Библию. Ее так же цитируют, как Альманах Бедного Ричарда» [5, р. 3]. Обращает на себя внимание не только «по просьбе горожан», но и указание на основные источники цитирования, соперничающие на равных в сознании американцев: вдохновенный патриотизм местного спикера, Шекспир, Библия и Бенджамин Франклин в качестве национальной классики.

В зависимости от состояния англо-американских отношений соотношение структурных компонентов в речах заметно менялось. Если на рубеже XVIII–XIX вв., особенно в период англо-американской войны 1812–1814 гг., упор делается на демонизацию Англии, то после присоединения Орегона проклятия в адрес «заклятого врага» Америки теряют свою актуальность. Эти наблюдения имеют прямое отношение к Шекспиру, так как прослеживается четкая закономерность: чем яростнее ораторы напирали на тираническую сущность Англии, тем активнее была опора на ее классика.

В речах рубежа XVIII–XIX вв. Шекспир – один из основных источников для цитирования. Приведем характерный пример: «Кровь бессмертных патриотов, жертвенно принесших свою жизнь на алтарь нашей независимости, взывает о возмездии, которое мы должны обрушить на головы похитателей наших прав. Их святые лики, окутанные темнотой и монументальным величием, указывают нам на жестокость и несправедливость британцев и на языке почитаемого нами Шекспира взывают:

О ужас! Ужас! О великий ужас!
Не потерпи, коль есть в тебе природа*» [11, р. 8].

* Пер. М. Лозинского.

Обращение к английскому классику в жанре торжественной речи выглядело вполне уместным и опиралось, с одной стороны, на язык пуритан, апеллировавших к авторитетам, с другой, – на светскую традицию. В XVII–XVIII вв. фрагменты из сочинений драматурга постоянно появляются в альманахах. Шекспира мало читают, но часто цитируют, особенно его «моральные» пьесы «Гамлет», «Король Лир», «Отелло», «Венецианский купец». К «Гамлету» прибегает и профессор Н. Рагглес Смит, как это видно в приведенном отрывке, наделяя тени умерших американских героев словами Призрака. Ассоциации с шекспировским текстом позволяют автору дать нужную моральную оценку и прямо указать на долг американцев мстить за своих погибших сограждан.

Если до начала революции Шекспир воспринимался преимущественно как авторитет в области морали, то в 1770–1810-е из репертуара его пьес выбираются те – «Генрих V», «Генрих VI», «Макбет», – в тексте которых можно было найти антианглийские выпады. «Ричард III» предстает идеальным выбором. Эта пьеса в большей степени, чем какая-либо другая, демонстрировала несправедливую и противоречащую христианской морали сущность английской монархии и содействовала формированию крепнущего чувства американского патриотизма – из нее цитируют чаще всего.

После победы в англо-американской войне период активного использования текстов Шекспира сменяется долгим затишьем. Интерес к поэту вспыхивает с новой силой во второй половине века: теперь он не столько источник цитат, сколько предмет для активной дискуссии. После успешного противостояния англичанам в борьбе за Орегон Америка почувствовала себя довольно уверенно: она значительно расширила свои территории, выиграла не одну войну, активно развивается в экономическом отношении. Ораторы 1850–1860-х гг. без устали подчеркивают завоевания своей страны в социальной, научной и технических сферах. Однако за этим превознесением достижений молодой нации проглядывает чувство некой ущербности: в своем соревновании со Старым Светом Америка не может противопоставить ему конкурентную культуру. Мерой оказывается Шекспир: именно он демонстрирует разницу между культурными достижениями двух континентов.

Мнения разделились. Одни призывают смириться с тем, что он – «не наш» и, как, например, Джон Веар, пастор, делают упор в своих речах на необходимость следовать своему, отличному от англичан, историческому пути: «В отличие от других наций, у нашей нет исторических корней. Нам приятно подчас связать свое прошлое с англо-саксонской историей... Но это совсем не так. /.../ Почему мы должны претендовать на то, от чего отделили себя наши отцы, на то, от чего они бежали?.. Почему не удовлетвориться тем, что мы новые люди, какими мы и являемся... К чему в риторическом запале объявлять войну за Шекспира, Вестминстерское аббатство, заливной луг вдоль Темзы Ранимед или битву при Несби? Они не наши. У нас своя история и свое собственное прошлое, достаточно великое, чтобы удовлетворить любые амбиции» [15, p. 8].

Другие стараются убедить слушателей в обратном: Шекспир – наш, потому что мы говорим на английском языке, потому что исторически мы – англичане. Именно эта логика прослеживается в речи Леонарда Бэкона, известного проповедника и писателя. Желая напомнить своим слушателям, как развивались события столетие назад, когда их отцы подписывали Декларацию Независимости, он подчеркивает: «Они были англичанами, как англичанами были их отцы, именно английская кровь подняла их на восстание против тех, кто хотел попрасть их английское чувство свободы. /.../ Т.к. они были англичанами, они могли с гордостью сказать, что

«Язык Чэтэма был их родным языком,

И великий Вульф был их соотечественником».

Так как они были англичанами, Мильтон был их, и Шекспир, и английская Библия» [4, р. 10].

Примечательно, что в речи Бэкона историческая принадлежность американцев к английской нации связывается с идеей свободы. Это позволяет не только сменить эмоциональный регистр в отношении к своим английским корням: вместо ненависти – гордость, но и, объединив идею свободы с Богом и классиками культуры, заявить свое полное право на владение последними. Жертвы отцов – теперь еще один аргумент на обоснованность таких притязаний. «Сограждане! – завершает речь Бэкон. – У нас значительное наследие. Как оно стало нашим? Нам его дал Бог. Как? Лишениями, борьбой, самоотречением и многочисленными страданиями наших отцов и предшественников на этой земле. /.../ Те, кто жил здесь сто лет назад... трудились, чтобы завоевать это все для нас, и для тех, кто придет после нас» [4, р. 25].

В речах обоих ораторов примечательно обилие притязательных местоимений как отражение характерной тенденции 1870-х обосновать право американцев на Шекспира. Такое право означало нечто большее, чем возможность самоутверждения, движение к нему шло в несколько этапов. Первая попытка американизировать Шекспира была предпринята в 1795 г., когда вышло первое издание английского драматурга в США. Пьесы были шекспировскими, однако способ их подачи, акценты, как их расставлял в предисловии Джеймс Хопкинсон, нацеливали на чтение классика сквозь призму американской просветительской идеологии: Шекспир представлялся как тираноборец и антимонархист [13, р. 60–72]. В 1830–1850-е его образ связывается с крепнущим экспансионистским духом американцев: как современники Шекспира, движимые жаждой познания и смелостью первооткрывателей, бороздили моря во благо Англии, так американские пионеры пересекают «степные океаны» (“ocean of grass”), чтобы основать новые поселения свободных людей [13, р. 75–77].

В качестве идеологического инструмента был задействован и язык. В середине века распространение получает идея Н. Уэбстера, высказанная автором первого Американского словаря еще в конце XVIII в., о том, что жители Новой Англии владеют более чистой формой английского языка, чем его носители на Британских островах, где язык подвергается воздействию иностранных влияний и моды. С особым энтузиазмом ее будет развивать Ричард Г. Уайт, выдающийся литературный и музыкальный критик, прославившийся своим 12-томным изданием Шекспира (1857–1865) и книгой «Слова и их употребление» (Words and Their Uses, Past and Present, NY, 1870). Уайт не только назовет заимствования из других языков ошибками, но и на примерах общеупотребительных слов языка американцев будет доказывать, что они продолжают говорить на английском, который ближе языку Шекспира, чем язык современных британцев. Тем самым идея, высказанная еще в пылу политического противостояния конца века, получит свое обоснование: Шекспир оказывался основателем языка американцев. В речах 4 июля работа американских лексикографов возведена в ранг национальных достижений. Представители этой дисциплины не только упоминаются в ряду ученых, которые подняли страну на мировой уровень. Их усилиями созданы лучшие словари английского языка, которые теперь издаются не в Британии, а в Америке [7, р. 22–23].

Завершающим этапом натурализации Шекспира стал англосаксонизм, также известный в Америке еще с XVIII в. Экспансионистская политика США до 1840-х и иммиграция с начала 1840-х поставили под угрозу сохранение базовых национальных принципов. Встал вопрос о путях ассимиляции новых этносов. В этих условиях возвращение к своим англосаксонским корням казалось спасительным. Теория англосаксонизма, получившая широкое распространение в середине века и отчетливо

слышимая в процитированных выше отрывках, не только утверждала идею о естественном, изначально присущем англосаксам чувстве свободы, но и делала английский язык средством, консолидирующим всю нацию [см.: 6]. Ораторы 1870-х не случайно призывают соотечественников вспомнить о том, что в их жилах течет английская кровь. В сознании американцев всегда существовало разграничение между тиранической сущностью Британской монархии и осознанием своей кровной связи с англичанами, которую теория англосаксонизма вела от истории тевтонцев. Первое вызывало ненависть и желание отстоять независимость, служило основой для формирования антибританского по своей сути национализма; второе рождало чувство гордости и давало полное право на владение вершинами англоязычной культуры, т.е. право на Шекспира. Круг замкнулся. Шекспир стал американским.

В текстах речей последних десятилетий XIX в. имя поэта почти не встречается, однако опосредованно его влияние присутствует и в этот период, в истории самого жанра. Впервые монологи из пьес Шекспира включил в свои «Уроки по риторике» Вильям Скотт (Scott W. Lessons in Elocution. New Haven, 1799). Его учебник выдержал много перепечаток и повторений, воспитав не одно поколение американцев. Начиная с 1820-х гг. отрывки из произведений английского драматурга можно найти и в школьных учебниках по чтению, впрочем, всегда в разделах по риторике и почти без каких-либо пояснений. До второй половины XIX в., когда в программах университетского образования появились курсы истории английской литературы, Шекспир остается автором преимущественно для занятий риторикой. Декламация его монологов являлась важной частью школьного обучения, а «неразрывная связь риторики с 4 июля помогала связать Шекспира с американским национализмом» [13, p. 31].

Выводы

Чарльз Ф. Адамс, герой Гражданской войны и представитель знаменитой семьи Адамсов, выступая на праздновании 4 июля в 1892 г., небезосновательно назвал завершающийся век «цицеронианским веком в истории Америки»: если XVIII в. был «эпохой проповеди и наставлений с церковной кафедры», – сказал Адамс, – то XIX-й – «веком ораторских речей и светского публичного выступления» [3, p. 6]. Праздник 4 июля немало способствовал популяризации жанра публичной речи, сделав ее в течение столетия не только инструментом политической борьбы и популярным компонентом досуга, но и формой национального сплочения, как в отношении к своим врагам, так и в осознании собственной идентичности. Шекспир предстает неотъемлемой частью этого процесса. В период активного англо-американского противостояния его тексты используют для обличения враждебности Англии по отношению к США и для консолидации патриотических чувств молодой нации, во второй половине XIX в. драматург задействован в популяризации теории англосаксонизма. Как вершинный образец англоязычной культуры он объявляется носителем идеи свободы, главной ценности всех англосаксов. Долгий период «войны за Шекспира» подходил к концу: Шекспир терял свою национальную принадлежность и становился полноправным достоянием американской культуры.

Литература

1. Осипова Э.Ф. Революционная публицистика. Ораторское искусство // История литературы США. Т. 1: Литература колониального периода и эпохи Войны за независимость. XVII–XVIII вв. М., 1997. С. 485–508.

2. 4th of July Speeches // University of Missouri Digital Library. URL: <http://digital.library.umsystem.edu/cgi/t/text/text-idx?sid=bdde4d4aa4a3dca6bdeead38c0ae1491&c=jul&cc=jul&tpl=browse.tpl>

3. Adams Ch. F. The Centennial Milestone. An Address in Commemoration of the One Hundredth Anniversary of the Incorporation of Quincy, Mass., 1892 // 4th of July Speeches. *Ibid.*
4. Bacon L. New Haven One Hundred Years Ago, 1876 // 4th of July Speeches. *Ibid.*
5. A Centennial Edition of the Semi-Centennial Oration on American Independence. Portland, 1876 // 4th of July Speeches. *Ibid.*
6. Everett E. Oration Delivered before the City Authorities of Boston, 1860 // 4th of July Speeches. *Ibid.*
7. Gossett T. S. *Race: The History of an Idea in America*. Dallas, 1963.
8. Heideking J. The Image of an English Enemy during the American Revolution // *Enemy Images in American History*. Providence RI, 1997. Pp. 91–108.
9. Heintze J.R. Fourth of July Celebrations Database. URL: <http://gurukul.american.edu/heintze/fourth.htm#top>
10. McManaway J.G. Shakespeare in the United States // *PMLA*. 1964. #5. P. 513–518.
11. Rusk R.L. *The Literature of the Middle Western Frontier*. Vol.1. NY, 1925. 458 p. URL: <https://www.questia.com/read/10523939/the-literature-of-the-middle-western-frontier>
12. Smith N. R. An Oration Pronounced July 4, 1808 before the Citizens of the Town of Roxbury in Commemoration of the Anniversary of American Independence. Boston, 1808 // 4th of July Speeches. *Ibid.*
13. Sturgess K.C. *Shakespeare and the American Nation*. Cambridge, 2004. 234 p.
14. Taylor G. *Reinventing Shakespeare: A Cultural History from the Restoration to the Present*. London, 1991. 461 p.
15. Ware, J. F. An Oration before the City Authorities of Boston, 1873 // 4th of July Speeches. *Ibid.*
16. Westfall A.V. R. *American Shakespearean Criticism, 1607–1865*. NY, 1939. 305 p.
17. Wright L.B. *Shakespeare for Everyone // Shakespeare in School and College*. Champaign, IL, 1964. Pp. 5–15.

References

1. Ossipova Ie.F. *Revolucionnaia publicistika. Oratorskoie iskusstvo [Revolutionary Journalism. The Art of Rhetoric]. Istoriiia literaturi SSHA [History of American Literature] Vol. 1. Literatura kolonial'nogo perioda i iepohi Voini za nezavisimost'. XVII–XVIII vv. [Literature of the Colonial Period and the War of Independence. 17-18th Centuries]*. Moscow, 1997, pp. 485–508.
2. 4th of July Speeches. *University of Missouri Digital Library*. Available at: <http://digital.library.umsystem.edu/cgi/t/text/text-id?sid=bdde4d4aa4a3dca6bdcead38c0ae1491&c=jul&cc=jul&tpl=browse.tpl>
3. Adams Ch.F. The Centennial Milestone. An Address in Commemoration of the One Hundredth Anniversary of the Incorporation of Quincy, Mass., 1892. *4th of July Speeches. Ibid.*
4. Bacon L. New Haven One Hundred Years Ago, 1876. *4th of July Speeches. Ibid.*
5. A Centennial Edition of the Semi-Centennial Oration on American Independence. Portland, 1876. *4th of July Speeches. Ibid.*
6. Everett E. Oration Delivered before the City Authorities of Boston, 1860. *4th of July Speeches. Ibid.*
7. Gossett T.S. *Race: The History of an Idea in America*. Dallas, 1963.
8. Heideking J. The Image of an English Enemy during the American Revolution. *Enemy Images in American History*. Providence RI, 1997, pp. 91–108.
9. Heintze J.R. *Fourth of July Celebrations Database*. Available at: <http://gurukul.american.edu/heintze/fourth.htm#top>
10. McManaway J.G. Shakespeare in the United States. *PMLA*, 1964, no. 5, pp. 513–518.
11. Rusk R.L. *The Literature of the Middle Western Frontier*. Vol.1. NY, 1925. 458 p. Available at: <https://www.questia.com/read/10523939/the-literature-of-the-middle-western-frontier>
12. Smith N.R. An Oration Pronounced July 4, 1808 before the Citizens of the Town of Roxbury in Commemoration of the Anniversary of American Independence. Boston, 1808. *4th of July Speeches. Ibid.*
13. Sturgess K.C. *Shakespeare and the American Nation*. Cambridge, 2004. 234 p.

14. Taylor G. *Reinventing Shakespeare: A Cultural History from the Restoration to the Present*. London, 1991. 461 p.
15. Ware, J. F. An Oration before the City Authorities of Boston, 1873. *4th of July Speeches*. *Ibid.*
16. Westfall A.V. R. *American Shakespearean Criticism, 1607–1865*. NY, 1939. 305 p.
17. Wright L.B. Shakespeare for Everyone. *Shakespeare in School and College*. Champaign, IL, 1964, pp. 5–15.

Якушкина Т.В. Речи 4 июля: Шекспир в формировании американского национального самосознания // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 144–152.

For citation: Yakushkina T.V. Fourth of july orations: shakespeare and the evelopment of ameri-can identity. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 144–152.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-22

УДК 37.016.002

© Антропова Л.В., 2017

Антропова Любовь Васильевна

Доктор педагогических наук, профессор,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)

E-mail: antropovalv@yandex.ru

Antropova Lubov Vasilievna

Doctor of Science (Pedagogy),
Professor, Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)

E-mail: antropovalv@yandex.ru

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ»
К ОРГАНИЗАЦИОННО-
УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**DIDACTIC FUNCTIONS
OF CONTROL AND EVALUATIVE
MEANS USE WHILE TRAINING
STUDENTS OF SPECIALTY
«PERSONNEL MANAGEMENT»
FOR ORGANIZATIONAL
AND MANAGERIAL ACTIVITY**

Аннотация. В статье аргументировано доказано, что использование контрольно-оценочных средств при подготовке студентов специальности «Управление персоналом» к организационно-управленческой деятельности, выполняет не только функции контроля и оценки, но и диагностическую функцию профессионального обучения и воспитания, личностно-развивающую, мотивационно-стимулирующую, системообразующую и коммуникативную. Автор предлагает различные формы контрольно-оценочных средств и показывает методики их использования, демонстрирует критерии оценки.

Summary. In the paper we prove the fact that use of control and evaluative means while training students of specialty «Personnel management» for the organizational and managerial activity performs not only functions of control and evaluation, but also the diagnostic function of professional training and education, personal development, motivational and stimulating, framework forming and communicative functions. The author suggests different forms of control and evaluative means and shows methods of their use and demonstrates evaluation criteria.

Ключевые слова. Контрольно-оценочные средства, дидактические функции, организационно-управленческая деятельность, функция профессионального обучения, функции контроля и оценки, уровни освоения компетенции, мотивационно-стимулирующая функция, функции профессионального воспитания и развития, коммуникативная функция.

Keywords. Control and evaluative means, didactic functions, organizational and managerial activity, function of professional education, function of control and evaluation, levels of competence mastering, motivational and stimulating function, functions of professional education and development, communicative function.

Введение

Эффективное развитие экономики нашей страны во многом зависит от качества подготовки управленческих кадров, их умения управлять человеческими ресурсами и умножать человеческий капитал. Менеджерская компетентность представляет собой набор профессиональных характеристик причинно-связанных с эффективной

работой, которые вытекают из профессиональных задач будущего кадрового менеджера.

Профессиональные задачи, которые решает специалист кадровой службы, включают разработку кадровой политики и стратегии управления персоналом, планирования кадровой работы, обеспечения организации кадрами специалистов, требуемой квалификации, организации трудовой адаптации молодых специалистов, участие в разработке стратегии профессионального развития персонала, профессиональной подготовки и повышения квалификации трудовых ресурсов, оценки персонала, маркетинга персонала, мотивации и стимулирования труда.

Умение в совокупности решать эти задачи представляет собой компетентность кадрового менеджера. Поэтому в подборе контрольно-оценочных средств исходили из совокупности освоения требуемых компетенций. Компетентностный подход в процессе профессиональной подготовки будущих кадровых менеджеров позволяет разработать систему контроля за их профессиональным становлением, соединяющую требования бизнеса, управления персоналом и современного образования.

Основная часть

В определении контрольно-оценочной деятельности мы опираемся на предположение, что компетенция, как любая индивидуальная особенность, может быть измерена и подсчитана с целью дифференцировать уровни подготовки будущих менеджеров. С этой целью была разработана модель компонентного состава понятия «управленческая компетенция кадрового менеджера». Она отражена на рис. 1.

В подборе совокупности контрольно-оценочных средств исходили из перечня компетенций образовательного стандарта последнего поколения ФГОС ВО для специальности 38.03.03 «Управление персоналом». Под дидактической функцией контрольно-оценочной деятельности понимается предписанное направление применения профессиональных знаний, умений и навыков в период производственных практик, квазипрофессиональной деятельности в кадровых службах, написании курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

Комплект контрольно-оценочных средств по направлению подготовки «Управление персоналом» включал в себя набор вопросов для обсуждения на практических занятиях, набор кейсов, отражающих содержание работы кадровой службы и кадрового менеджера, тематику рефератов, касающихся проблем управления персоналом, систему для самостоятельной работы с учебной литературой, относящейся к организационно-управленческой деятельности, тематику деловых игр, направленных на формирование ключевых компетенций будущего кадрового менеджера — планирование кадровой работы, разработку программ маркетинга персонала, составление проекта адаптации персонала, тесты личностного и профессионального развития.

Для каждого вида работы предусмотрены оценки учебных действий студентов, а также критерии оценки уровня овладения студентами компетенциями на этапах зачета и экзамена. Формами аттестации студентов выступили текущий контроль (контрольные работы, письменные и устные опросы, написание рефератов, аналитических обзоров, решение кейсов, участие в деловых играх и дискуссиях, разработка проектов и др.). Промежуточная аттестация проводилась в виде зачетов, экзаменов и производственных практик. Государственная итоговая аттестация — в форме защиты выпускной квалификационной бакалаврской работы.

Приведем пример использования контрольно-оценочных средств при изучении дисциплины «Основы управления персоналом», где предполагалась система мониторинга, постоянного отслеживания хода образовательного процесса и его промежуточных результатов и факторов, повлиявших на них, а также принятия и реализации

управленческих решений по регулированию и коррекции образовательного процесса. Подбор контрольно-оценочного средства к отдельному занятию определялся содержанием темы, соответствующей постановкой цели и выбором формы занятия. Это отражено в таблице.

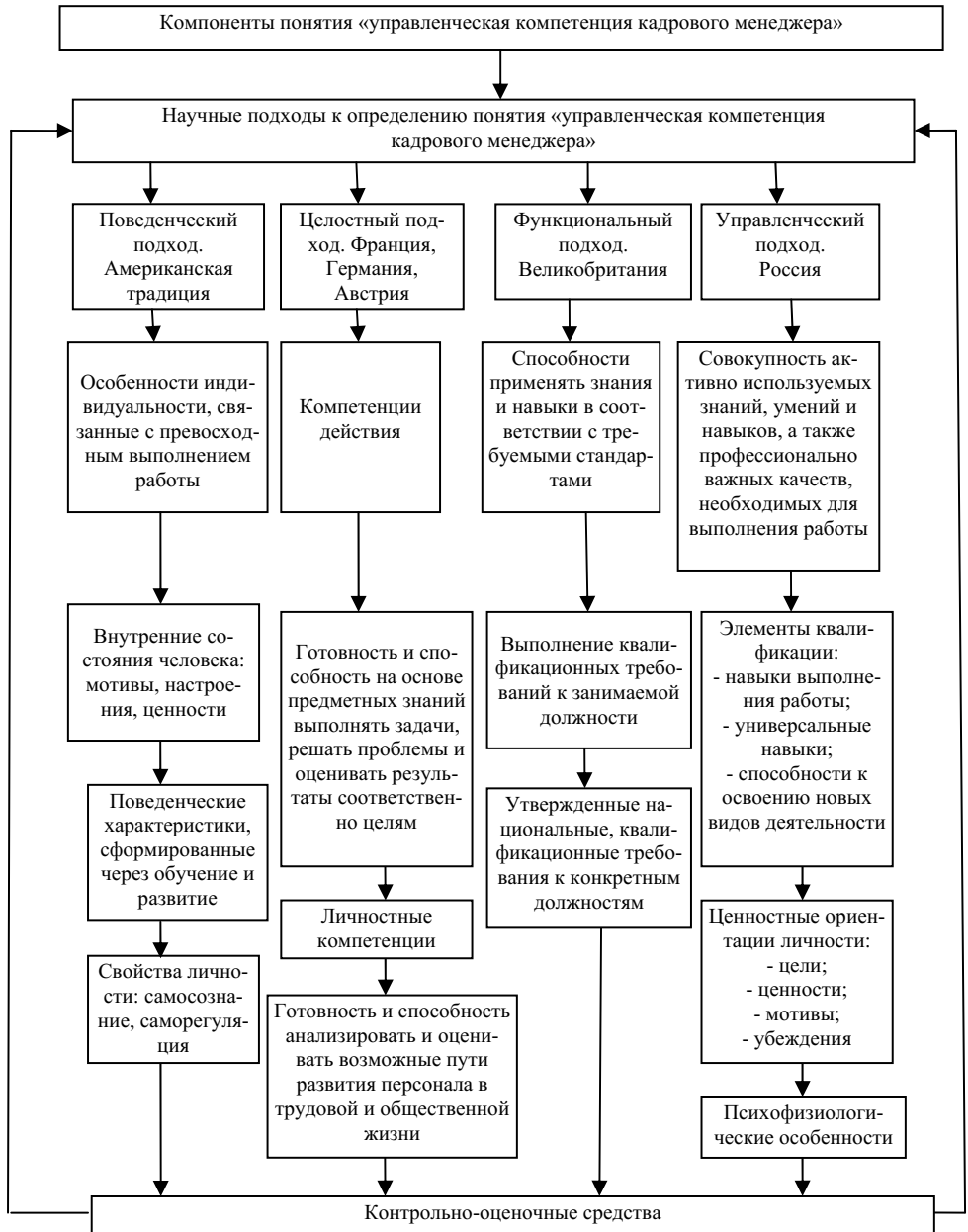


Рис. 1. Модель компонентного состава понятия «управленческая компетенция кадрового менеджера»

**Использование контрольно-оценочных средств при изучении дисциплины
«Основы управления персоналом»**

Тема занятия	Форма занятия	Вид контрольно-оценочного средства
1	2	3
1. Управление персоналом в современных социально-экономических условиях	Лекция, практическое занятие	1. Аналитический обзор научной литературы по теме занятия. 2. Встреча с представителями кадровой службы. 3. Тест «Методика выявления коммуникативных и организаторских склонностей»
2. Организация труда и ее совершенствование	Лекция, практическое занятие	Деловая игра «Проектирование структуры организации и рабочих мест»
3. Планирование персонала	Лекция, практическое занятие	Расчетное задание «Определение потребности в персонале» на примере конкретной организации
4. Формы и методы отбора и найма персонала	Лекция, практическое занятие	1. Написание резюме. 2. Ролевая игра «Собеседование при найме персонала». 3. Тест «Лидер»
5. Мотивация и оплата труда персонала	Лекция, практическое занятие	1. Эссе «Причины пассивности работников». 2. Проект «Мотивирующая организация труда на предприятии». 3. Анкета «Качество трудовой жизни». 4. Деловая игра «Разработка положения об оплате труда организации» на примере конкретной организации
6. Оценка персонала	Лекция, практическое занятие	1. Вопросы практического занятия. 2. Деловая игра «Оценка методом 360 градусов». 3. Рефераты по технологиям оценочных действий менеджеров
7. Профессиональная пригодность, адаптация и введение в курс дела новых сотрудников	Лекция, практические занятия	1. Проектирование «Программа введения в курс дела новых сотрудников». 2. Деловая игра «Составляем план работы наставника». 3. Дискуссия «Преимущества молодых специалистов как особой рабочей силы»
8. Развитие персонала: повышение квалификации и обучение	Лекция, практические занятия	1. Аналитический обзор литературы. 2. Деловая игра «Направления и формы внутрифирменного профессионального обучения сотрудников». 3. Презентации ответов на вопросы к практическому занятию

1	2	3
9. Планирование карьеры: управление продвижением по службе	Лекция, практическое занятие	1. Презентации ответов на вопросы к практическому занятию. 2. Проектирование: разработка каждым студентом стратегического плана и этапов своего карьерного роста.
10. Формирование резерва на выдвижение. Подготовка руководящих кадров.	Лекция, практическое занятие.	1. Обсуждение вопросов практического занятия. 2. Тест «эффективность руководителя». 3. Деловая игра «Разрабатываем профиль идеального кадрового менеджера»

Образовательный процесс в вузе — это многомерный целостный процесс, охватывающий систему функций использования контрольно-оценочных средств. Среди них – диагностическая, направленная на прояснение всех обстоятельств протекания образовательного процесса и точное определение его результатов. Диагностирование включает в себя контроль, проверку, оценивание, накопление статистических данных, их анализ, выявление динамики, тенденций его продуктивности. Результаты диагностирования с оценочными суждениями (баллами) способствуют самоопределению личности в условиях конкурентного общества и являются мотивирующим фактором профессионального развития.

Этапы контрольно-оценочных действий включают предварительное выявление знаний, умений и опыта квазипрофессионального поведения обучаемых. Этому, к примеру, способствует разработка курсовых проектов по дисциплине «Стратегическое управление персоналом» на темы:

1. «Разработка стратегии управления организационным климатом в трудовом коллективе АО "Северсталь менеджмент"».
2. «Разработка стратегий тактического и стратегического управления персоналом в ООО "Русь"».
3. «Стратегии управления организационной культурой в ПАО "Ростелеком"» и др.

Текущая проверка в процессе выполнения заданий для практических занятий осуществлялась в презентациях, рефератах, докладах, тестах, деловых играх. Итоговая проверка – это диагностирование уровня фактической обученности будущего менеджера к работе в кадровой службе выявлялась при написании выпускной квалификационной работы по итогам всех лет обучения и на материалах преддипломной практики в кадровых службах градообразующих предприятий.

В процессе опытной работы осуществлялись следующие варианты проверки у будущих кадровых менеджеров сформированности компетенций по управлению персоналом:

- самоконтроль студента;
- контроль педагога, включающий проверку знаний (запомнил, воспроизвел), проверку понимания (разъяснил, привел примеры, использовал в выполнении самостоятельной творческой работы); применение знаний (репродуктивное, конструктивное, вариативное); обобщение и систематизация знаний при написании докладов, рефератов, определении профессиональной ценности знаний;
- экспертный контроль, осуществляющийся на производственных практиках, научных конференциях, выступлениях с докладами в научных кружках;

– независимый административный контроль при защите выпускной квалификационной работы.

Контроль включает в себя оценивание как процесс и оценку как результат проверки составного элемента контроля. Функции оценки – констатация уровня обученности и стимулирования учения. Дополняя принципом добровольности учения студента, оценка из принудительного средства превращается в способ рационального определения личного рейтинга, как показателя значимости, веса будущего менеджера в профессиональной деятельности и выступает как механизм воспитания и самовоспитания. Количественное значение уровня обученности студента проявляется, когда оценку определяют как соотношение между фактически усвоенными знаниями, умениями и навыками и их общим объемом, заложенным в образовательном стандарте ФГОС ВО специальности 38.03.03 «Управление персоналом».

Объективность оценивания в научно-обоснованном содержании диагностических процедур оценивалось по формуле:

$$O = \frac{\Phi}{n} \cdot 100,$$

где O – оценка бучения, продуктивности; Φ – фактически усвоенный объем знаний, умений, навыков и опыта квазипрофессионального поведения; n – полный объем компетенций стандарта ФГОС ВО по специальности 38.03.03 «Управление персоналом».

Качество подготовки мы понимаем как нормативный уровень, которому должен соответствовать продукт обучения, состоящий из профессиональных знаний, умений, навыков, опыта квазипрофессиональной деятельности, дополненный позитивным социально-личностным и эмоциональным отношением студента к избранной профессии.

Разнообразие контрольно-оценочных средств позволяет проверить системность знаний, их интегративное качество как результат взаимодействия, осознанности, полноты, глубины и конкретности. Например, при подготовке рефератов на темы: «Особенности классического и нового подходов к управлению персоналом», «Действующие силы на рынке труда», «Функции менеджера по управлению персоналом», «Расчет общей потребности в персонале», «Содержание и принципы работы службы управления человеческими ресурсами» оценка «отлично» выставлялась, если студент самостоятельно и правильно построил и рассчитал модель изучаемого явления, аргументированно ее обосновал, грамотно использовал научную терминологию, исчерпывающе полно применял рациональные методики расчета.

Оценка «хорошо» выставлялась, когда студент самостоятельно и, в основном правильно, выстраивал модель изучаемого явления, уверенно и аргументированно обосновал ее, используя грамотно научные понятия, достаточно полно использовал рациональные методики.

Оценка «удовлетворительно» выставлялась, когда студент в основном правильно раскрыл модель изучаемого явления, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое выступление, без должной глубины и обоснования, затруднялся в выборе рациональных методик.

Оценка «неудовлетворительно» выставлялась, когда студент не раскрыл сущность излагаемой темы реферата, не выполнил требования к его оформлению, не привел доказательных аргументов, не использовал нужные расчетные методики.

Действенность знаний проверялась при проведении деловых игр, где демонстрировались условия профессиональной деятельности менеджеров по управлению че-

ловеческими ресурсами во всем многообразии профессиональных, социальных и личностных связей, например, при проведении междисциплинарных деловых игр по дисциплинам «Стратегическое управление персоналом» и «Инновационный менеджмент в управлении персоналом» проведены игры: «Разработка стратегии вознаграждения персонала в ООО "Каравай"», «Разработка стратегии мотивации и стимулирования персонала в ОТП-банке». Такие деловые игры способствуют профессиональному развитию будущих менеджеров. С этой целью использовались следующие критерии оценки студентов по овладению учебными действиями квазипрофессиональной деятельности.

Оценка «отлично» ставилась за правильное решение практических задач при глубоком теоретическом обосновании и использовании рациональных расчетных методик, и умелой подготовкой руководящих документов: приказов, распоряжений, инструкций, оперограмм и др. В суждениях разработчиков прослеживалось умение самостоятельно анализировать факты, события, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

Оценка «хорошо» выставлялась, когда правильно решены практические задания, даны полные обоснования принятым решениям, но отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями разработанных руководящих документов: приказов, распоряжений, инструкций, оперограмм и др. Не всегда использовались рациональные расчетные методики.

Оценка «удовлетворительно» выставлялась при решении практических задач без должной глубины и аргументированности, обоснования принятых решений, при затруднении разработки сопровождающих руководящих документов и использовании рациональных расчетных методик.

Оценка «неудовлетворительно» предполагала, что студент не справился с решением практических задач, не разработал руководящую документацию, не знал расчетных методик в разрешении управленческих ситуаций.

При использовании метода «Кейс-стади», предполагающем разбор конкретных управленческих ситуаций, взаимодействия управляющей и управляемой систем, от студента требуется проявление собственной инициативы, осмысления реальной профессиональной ситуации, актуализации теоретических знаний по данной проблеме и творческого принятия решения, что способствует развитию его профессиональной компетентности.

Критерии оценки его квазипрофессиональных действий были следующие.

Оценка «отлично» выставлялась, если студент правильно моделировал решение практической задачи. Уверенно и логично аргументировал принятое решение, апеллировал к изученным теоретическим знаниям, полно и квалифицированно делал обобщения, предлагал рациональные алгоритмы действий.

Оценка «хорошо» выставлялась студенту, если в моделировании решения практической задачи он допускал несущественные ошибки, затруднялся в квалифицированных обобщениях, но достаточно полно апеллировал к теоретическим знаниям.

Оценка «удовлетворительно» ставилась студенту, если он затруднялся в формулировании выводов и обобщений при анализе профессиональных ситуаций, не усвоил значительной части теоретических знаний, испытывал трудности в разработке алгоритма решения проблемы.

Оценка «неудовлетворительно» выставлялась студенту, если он не мог предложить решения практической задачи, вытекающей из ситуации, не делал квалифицированных выводов и обобщений, не владел системой научных знаний, связанных с решением проблемы.

Для измерения прочности сформированных профессиональных качеств личности будущего кадрового менеджера использовались личностные тесты («Какая у вас мотивация к успеху?», «Принимаете ли вы решения рационально или интуитивно?», «Решительны ли вы при принятии решений?», «Способны ли вы стать менеджером?», «Могу ли я быть руководителем?», «Эффективность руководителя», «Лидер», «Деловая этика менеджера» и др.). Такие тесты формируют самооценку будущего кадрового менеджера, способствуют воспитанию приверженности к профессии, указывают на личностные проблемы в формировании профессиональных компетенций.

Степень надежности теста проверялась стабильностью и устойчивостью показателей при повторных измерениях того же теста или его равноценного заменителя. Надежность тестов обученности определялась трудностью их выполнения.

Контрольно-оценочные средства использовались и для формирования коммуникативной компетентности студентов при проведении деловых игр, разработке проектов, решении кейсов и проведении деловых дискуссий.

Для координации системы взаимодействия студентов во время проведения дискуссии использовались правила:

1. Дискуссия является методом решения проблемы, а не формой выяснения отношений.
2. Не говори слишком долго, чтобы дать возможность высказаться другим.
3. Взвешивай слова, произноси их обдуманно, контролируй эмоции, чтобы твои разумные мысли достигли цели.
4. Стремись понять позицию оппонента, относись к ней уважительно.
5. Возражай корректно, не искажай смысл сказанного.
6. Высказывайся только по предмету дискуссии.

Эффективность использования пакета контрольно-оценочных средств и их дидактических функций в профессиональной подготовке будущих кадровых менеджеров выявлялась по результатам итоговой аттестации, защите выпускной квалификационной работе.

В качестве показателей выступили три установленных в Череповецком государственном университете уровня освоения профессиональных компетенций.

Показатель 1 – повышенный уровень (оценка «хорошо» и «отлично»).

Показатель 2 – базовый уровень (оценка «удовлетворительно»).

Показатель 3 – недостаточный уровень (оценка «неудовлетворительно»).

Результаты формирования профессиональных компетенций у будущих кадровых менеджеров представлены на рис. 2.

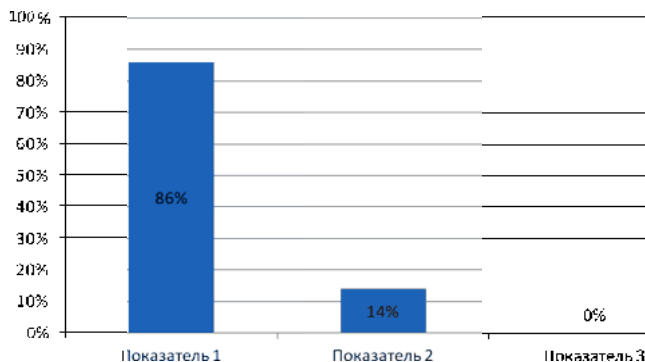


Рис. 2. Результаты формирования профессиональных компетенций у будущих кадровых менеджеров

Выводы

Использование контрольно-оценочных средств при подготовке студентов специальности «Управление персоналом» к организационно-управленческой деятельности выполняет не только функции контроля и оценки, но и диагностическую функцию профессионального обучения и воспитания, личностно-развивающую, мотивационно-стимулирующую, системообразующую и коммуникативную.

Литература

1. Бояцис Р. Компетентный менеджер. Модель эффективной работы. М.: НИРО, 2008.
2. Спенсер – мл Лайл М., Спенсер Сайт М. Компетенции на работе. М.: НИРО, 2005.

References

1. Boyatsis R. *Kompetentnyi menedzher. Model effektivnoi raboty* [Competent manager. Model of effective work]. Moscow: NIRO, 2008.
2. *Spenser – ml Layl M., Spenser Sayt M. Kompetentsii na rabote* [Competences at work]. Moscow: NIRO, 2005.

Антропова Л.В. Дидактические функции использования контрольно-оценочных средств при подготовке студентов специальности «управление персоналом» к организационно-управленческой деятельности // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 153–161.

For citation: Antropova L.V. Didactic functions of control and evaluative means use while training students of specialty “personnel management” for organizational and managerial activity. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 153–161.

Бурова Лидия Ильинична

Доктор педагогических наук, профессор,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: pimno@chsu.ru

Burova Lidiya Ilinichna

Doctor of pedagogical sciences,
Professor, Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: pimno@chsu.ru

Капустина Елена Юрьевна

Кандидат педагогических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: m_ey@mail.ru

Kapustina Elena Yurevna

PhD (Education), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: m_ey@mail.ru

**ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПО ФОРМИРОВАНИЮ ГЕНДЕРНЫХ
РОЛЕЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

**FEATURES OF SOCIAL AND
PEDAGOGICAL ACTIVITIES FOR
FORMATION OF GENDER ROLES AT
YOUNGER SCHOOL STUDENTS**

Аннотация. Авторы рассматривают основные подходы к сущности понятия «гендерная роль» и проблеме формирования гендерных ролей у детей младшего школьного возраста в процессе социализации личности. В статье описывается опытно-экспериментальная работа по формированию гендерных ролей учащихся начальной школы при реализации авторской программы социально-педагогической деятельности.

Summary. The author considers the main approaches to essence of the concept "gender role" and problem of formation of gender roles at children of younger school age in the course of socialization of the personality. The article describes the experimental work on formation of gender roles of pupils of elementary school during implementation of the author's program of social pedagogical activity

Ключевые слова. Гендерная роль, младший школьный возраст, диагностика формирования гендерных ролей, программа формирования гендерных ролей учащихся начальной школы.

Keywords. Gender role, younger school age, diagnostics of formation of gender roles, program of formation of gender roles for pupils of elementary school.

Введение

В отечественной психолого-педагогической литературе раскрыты различные аспекты воспитания мальчиков и девочек такими учеными, как: Д.Н. Исаев, В.Е. Каган, Д.В. Колесов, Л.Г. Хрипкова, Т.А. Репина, В.В. Абраменкова, И.С. Кон, А.В. Мудрик, Л.И. Столярчук и др. Проблемы формирования гендерных идентичности и социализации младших школьников затронуты в работах О.А. Асадуллиной, Е.А. Гаффаровой, А.В. Дресвяниной, Е.Н. Каменской и др.

По мнению ученых, основы гендерных изменений закладываются в дошкольном и младшем школьном возрасте. Наиболее значимым в данном контексте является младший школьный возраст, так как влияние на ребенка оказывает не только семья, но и социальное окружение – школа, учителя, одноклассники, под влиянием которого формируется и развивается представление ребенка о своем социальном поле. Младший школьный возраст характеризуется восприимчивостью к внешним влия-

ниям, и поэтому является благоприятным для формирования гендерной идентичности и развития гендерных ролей, способствующих успешному становлению личности ребенка, его социализации в обществе, а также оптимизации отношений с противоположным полом. В этот период происходит усвоение ребенком новых социальных ролей и норм, успешность которых зависит от адекватности восприятия ребенком себя. Кроме того, в настоящее время проблема маскулинизации женщин и феминизации мужчин становится все более острой, что находит отражение в неправильном усвоении половых ролей младшими школьниками. Неверно усвоенная гендерная роль в этом возрасте ведет за собой наличие многих проблем в будущей взрослой жизни.

Анализ научных работ позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время ведутся исследования по проблемам гендерной социализации младших школьников, делаются попытки разработки концепций гендерного образования детей дошкольного возраста, но проблема формирования гендерных ролей у младших школьников остается малоизученной.

Основная часть

Понятием «гендерная роль» в последнее время все чаще оперируют в разных научных областях, но четкого определения данному феномену еще не дано. Гендерная роль предполагает дифференциацию деятельности, статусов, прав и обязанностей в зависимости от половой принадлежности [4].

Гендерные роли также можно рассматривать как внешние проявления моделей поведения и отношений, которые позволяют другим людям судить о принадлежности индивида к мужскому и женскому полу. Они не имеют универсального содержания: быть мужчиной или женщиной не значит обладать природными качествами, это означает выполнять предписанную гендерную роль и соответствовать определенным культурным стандартам. Особое внимание ученые современности уделяется изучению трансформации гендерных ролей, переплетению феномена мужественности и женственности, маскулинизации женщин и феминизации мужчин в различных сферах жизнедеятельности [1].

Изучив различные трактовки понятия «гендерная роль», сформулируем следующее определение: гендерные роли – это один из видов социальных ролей, набор ожидаемых образцов поведения для мужчин и женщин в соответствии с созданными обществом представлениями о «мужском» и «женском». Гендерные роли относятся к типу предписанных ролей. Статус будущего мужчины или будущей женщины приобретается при рождении, а затем в процессе гендерной социализации ребенок обучается выполнять ту или иную роль. На процесс формирования у ребенка половых ролей большое влияние оказывают гендерные стереотипы, господствующие в обществе. На наш взгляд, в младшем школьном возрасте, где ведущим типом деятельности становится учеба, в процессе формирования гендерной идентичности ключевое значение приобретает институт образования, выполняя роль трансляции гендерной системы ценностей, норм, ролей. Приходя в школу, младшие школьники попадают под воздействие гендерного уклада, благодаря чему идет реконструкция образов, образующих индивидуальное сознание ребенка как представителя определенного пола [3].

Школа представляет собой ту социальную среду, где в полной мере проявляются гендерные стереотипы, окончательно определяются гендерные роли, отчетливо закрепляется система взаимоотношений с противоположным полом [2]. Этим обусловлена значимость социально-педагогической деятельности по формированию гендерных ролей у младших школьников.

Наше исследование проводилось на базе МОУ «Вытегорская средняя общеобразовательная школа №2» г. Вытегры в 2014–2016 учебных годах, в нем приняли участие обучающиеся 1 «А» класса в количестве 25 человек, в возрасте 6–7 лет (11 девочек и 14 мальчиков). Для оценки гендерных ролей у детей младшего школьного возраста нами были разработаны критерии и показатели их сформированности (см. таблицу).

Таблица

Критерии и показатели сформированности гендерных ролей у младших школьников

Критерии	Показатели
Эмоционально-ценностный	Прочувствование гендерной роли; наличие полоролевых предпочтений, ценностных ориентаций, типичных для пола; проявление эмоций, связанных с маскулинной и феминной ориентацией; представление и ориентировка на эталоны мужественности и женственности; наличие представления об эталонах характера традиционных «мужских» и «женских» профессий, идеалах семейных ролей и взаимоотношении
Когнитивный	Осознание себя как представителя определенного пола; представление о неизменности пола во времени; знания о своих гендерных ролях, содержащих определенные качества, свойственные каждому из полов; представление о роли матери и отца, семейных ролях, функциях обязанностях
Поведенческо-деятельностный	Соответствие поведения ценностям гендерным характеристикам; усвоение типичной для пола модели поведения; владение опытом мужского/женского поведения в разных видах деятельности

Диагностика сформированности гендерных ролей у младших школьников осуществлялась следующими методиками: эмоционально-ценностный критерий – детский опросник гендерной идентичности Д. Холла, Х. Халберштата (адаптация Н.Г. Смольниковой, Н.А. Шинкаревой); когнитивный – «функционально-ролевая согласованность»; эмоциональный – рисуночный тест «Нарисуй человека своего и противоположного пола», разработанный Маховер на основе теста Ф. Гудинафа и методики «Женственность» и «Мужественность – женственность» (Н.Г. Смольникова, Н.А. Шинкарева).

По результатам исследования *когнитивного компонента* сформированности гендерной идентичности можно сделать вывод о том, что для мальчиков младшего школьного возраста в исследуемом коллективе характерна феминизация поведения. А также велика доля детей с андрогинным и несформированным личностным типом. Изучение сформированности гендерных ролей у младших школьников по *эмоциональному критерию* позволяют нам прийти к выводу о том, что у большинства детей младшего школьного возраста недостаточно знаний об образах мужчины и женщины. Выделяется группа детей, которые не идентифицируют себя с представителем своего пола, на рисунках этих детей не изображены или слабо изображены признаки, подтверждающие половую принадлежность автора, что может свидетельствовать о проблемах формирования полоролевой идентичности и гендерных ролей. В ходе выявления *полоролевого поведения* и качеств мужественности и женственности, присутствующих ребенку младшего школьного возраста у 28 % опрошенных детей, из них у 12 % девочек и у 16 % мальчиков слабо выявлены предпочтения полоролевого поведения и качеств мужественности (женственности). Также, среднюю степень выра-

женности соответствующего полу поведения и качеств мужественности (женственности) показали 16 испытуемых, что соответствует 64 % из 100 % (из которых 36 % мальчики, 28 % девочки). Только 2 человека (1 мальчик и 1 девочка), что составляет 8 %, показали высокий уровень выраженности качеств мужественности (женственности) и соответствующего полоролевого поведения. Отсюда можно сделать вывод: большинство детей младшего школьного возраста характеризуются низким уровнем полоролевого поведения соответствующего гендерным характеристикам, а также средней степени проявления качеств маскулинности и феминности.

В целом, результаты диагностики свидетельствуют, что среди младших школьников распространяется тенденция феминизации поведения представителей мужского пола. Так, 28 % мальчиков относятся к феминному личностному типу. Андрогиный тип личности проявляется у 24 % обследованных детей. 28 % детей имеют несформированный тип гендерной идентичности. У младших школьников имеются затруднения в представлении о человеке противоположного пола. Большое количество детей имеют недостаточно знаний о человеке противоположного пола. Самую малочисленную группу детей составляет группа с ярко выраженными качествами мужественности и женственности, что служит показателем слабой сформированности гендерных ролей. Значительное количество обследованных младших школьников выделяются в группу со средней выраженностью качеств маскулинности и феминности, социально-педагогическая деятельность по формированию гендерных ролей с которыми особенно актуальна и необходима. Слабая выраженность качеств мужественности и женственности у 24 % детей может служить показателем несформированности гендерных представлений. Выявленные представления младших школьников о необходимости и важности выполнения семейных ролей показали, что среди мальчиков существует мнение о том, что материальным обеспечением семьи должна заниматься женщина. Большинство обязанностей девочки отнесли к женским, а мальчики более склонны «поделить» обязанности пополам.

Таким образом, проведенная диагностическая работа доказывает необходимость целенаправленного, активного, своевременного социально-педагогического воздействия, направленного на формирование гендерных ролей у детей младшего школьного возраста, а также деятельности по расширению и коррекции уже имеющихся у детей гендерных знаний.

Для осуществления социально-педагогической деятельности по формированию гендерных ролей у младших школьников в общеобразовательной школе мы начали реализацию программы (Е.Ю. Капустина) по формированию гендерных ролей «Хорошо быть мальчиком! Хорошо быть девочкой!». Разработанная программа рассчитана на один учебный год (с сентября по май), но предполагает продолжение социально-педагогического воздействия в последующих классах начальной школы.

Цель программы – способствовать развитию культуры взаимоотношений в гендерном аспекте между младшими школьниками, развитие начал «мужественности» и «женственности», а также способствовать благоприятному процессу полоролевой социализации мальчиков и девочек младшего школьного возраста.

Задачи программы:

- 1) формирование у детей младшего школьного возраста представлений о «мужских» и «женских» ролях;
- 2) воспитание уважительных, дружеских отношений между мальчиками и девочками младшего школьного возраста;
- 3) создание эмоционально-положительного отношения учащихся младших классов к своей будущей социальной роли;

4) формирование адекватной полу модели поведения у детей младшего школьного возраста.

Содержание и этапы реализации программы

Программа «Хорошо быть мальчиком! Хорошо быть девочкой!» включает несколько этапов работы.

Первый этап работы – подготовительный. На данном этапе деятельности проводится диагностика сформированности гендерных ролей у младших школьников с помощью вышеперечисленных методик.

Основной этап работы включает такие разделы, как: работа с младшими школьниками и работа с родителями. Раздел «Работа с младшими школьниками» включает цикл занятий, которые позволяют сформировать у учащихся: представление о роли «мужчины» и «женщины» в семье и обществе, их занятости; предпосылки мужественности и женственности; адекватное понимание мужских и женских ролей; а также воспитывают культуру взаимоотношений между мальчиками и девочками.

Каждое занятие, независимо от его содержания, имеет вводную, основную и заключительную части. Вводная часть включает в себя ритуал приветствия и разминку, ставит своей целью подготовку участников группы к непривычной для них форме работы: подчеркивается необходимость говорить по очереди, слушать друг друга, не перебивая; а также создание позитивного настроения на занятие, обеспечение эмоционального отреагирования и информирование участников о содержании предстоящей работы. Для этой цели нами использовалось упражнение «Возьми и передай» (дети встают в круг, берутся за руки, смотрят друг другу в глаза и мимикой передают радостное настроение, добрую улыбку).

Основная часть занятий включает беседы с детьми и игры, направленные на формирование гендерных представлений, развитие качеств «мужественности» у мальчиков и «женственности» у девочек, а также на воспитание культуры взаимоотношений между полами. Например: спортивный праздник «Богатыри и царевны»; тематическое рисование «Настоящие женщины»; «Настоящие мужчины»; игра «Правила поведения настоящих мужчин и настоящих женщин»; классный час «Мужественность, женственность». Нами была выбрана как основная игровая форма работы, так как позволяет сделать гендерный аспект познавательным, увлекательным, занимательным, гибким, многообразным и эстетически привлекательным для детей младшего школьного возраста. В заключительной части занятий подводятся итоги и отрабатываются приемы доброжелательного расставания друг с другом.

В процессе проведения занятий вырабатываются доброжелательное отношение друг к другу, навыки взаимопомощи и взаимоподдержки, понимание и принятие мнения друг друга, в том числе и в гендерном аспекте.

Ожидаемыми результатами внедрения программы в 1–4 классах являются: позитивное отношение детей к своему социальному полу; подготовка детей младшего школьного возраста к выполнению будущих социальных ролей; развитие качеств и образцов поведения в соответствии с понятием «мужественности» и «женственности»; улучшение взаимоотношений между мальчиками и девочками. Кроме того, подготовка к реализации программы потребовала работы с учителями (проведение семинара и педагогического консилиума по вопросам гендерного воспитания). Работа с родителями предполагает выступление на родительском собрании по вопросам

гендерного обучения и воспитания, в процессе которого разрабатываются рекомендации родителям по воспитанию мальчиков и девочек.

Повторное диагностическое исследование, проведенное после реализации во внеурочной деятельности цикла занятий с младшими школьниками, свидетельствует: уменьшилось количество детей с андрогинным типом гендерной идентичности, в эту группу вошли 3 человека (2 мальчика, 1 девочка); увеличилась численность девочек с феминным типом личности на 4 %, а численность мальчиков с маскулинным личностным типом на 20 %. Однако, процентное соотношение численности детей в группе с несформированным типом гендерной идентичности осталось прежним, при этом количество мальчиков в этой группе уменьшилось на 8 %. Однако, мнение мальчиков младшего школьного возраста о роли материального обеспечения семьи изменилось, большее количество мальчиков стали относить эту роль мужу, а не жене, как показала первичная диагностика.

Кроме того, результаты диагностики в процессе контрольного эксперимента показали расширение знаний детей о человеке своего и противоположного пола и сокращение численности детей младшего школьного возраста мужского пола в группе с ярко выраженными чертами женственности. Также уменьшилось количество детей в группе со слабой и средней степенью проявления качеств мужественности/женственности, численность их увеличилась в группе с ярко проявляющимися чертами мужественности/женственности.

Выводы

Проанализировав научные подходы к определению «гендерной роли», мы можем трактовать гендерные роли как набор ожидаемых образцов поведения для мужчин и женщин в соответствии с созданными обществом представлениями о «мужском» и «женском».

В ходе реализации практического исследования мы пришли к следующим выводам: среди младших школьников распространяется тенденция феминизации поведения представителей мужского пола, большое количество детей имеют недостаточно знаний о человеке противоположного пола, самую малочисленную группу составляют дети с ярко выраженными качествами мужественности и женственности.

Полученные результаты позволяют утверждать, что в современном обществе действительно происходят изменения в гендерной направленности индивидов, что находит отражение и в период младшего школьного возраста. Все это доказывают необходимость целенаправленной, систематической социально-педагогической деятельности по формированию гендерных ролей. С этой целью нами предложена программа, анализ результатов апробации которой позволил констатировать снижение количества детей с андрогинным типом гендерной идентичности, увеличение численности девочек с феминным типом личности и численности мальчиков с маскулинным личностным типом.

Литература

1. Ассадулина О.А. Проблема гендерной социализации современных младших школьников // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2011. № 12. С. 101–109.
2. Дресвянина А.В. Гендерный уклад начальной школы // Вестник северного (арктического) федерального университета: гуманитарные и социальные науки. 2009. № 2. С. 96–99.
3. Капустина Е.Ю. Гендерный стереотип // Настольная книга специалиста по социальной работе. Вологда: ВГПУ, 2014. С. 43–45.
4. Петрова Р.Г. Гендерология и феминология. М.: Дашков и К, 2010.

References

1. Assadulina O.A. Problema gendernoi sotsializatsii sovremennykh mladshikh shkol'nikov [The problem of gender socialization of modern younger schoolchildren]. *Nauchnye problemy gumanitarnykh issledovaniy* [Scientific problems of Humanitarian Studies], 2011, no. 12, pp 101–109.
2. Dresvianina A.V. Gendernyi uklad nachal'noi shkoly [Gender way primary school]. *Vestnik severnogo (arkticheskogo) federal'nogo universiteta: gumanitarnye i sotsial'nye nauki* [Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University: humanities and social sciences], 2009, no. 2, pp. 96–99.
3. Kapustina E.Iu. Gendernyi stereotip [Gender stereotypes]. *Nastol'naya kniga spetsialista po sotsial'noi rabote* [Handbook expert in social work]. Vologda: VGPU, 2014, pp. 43–45.
4. Petrova R.G. *Genderologiya i feminologiya* [Gender and feminology]. Moscow: Dashkov i K, 2010.

Бурова Л.И., Капустина Е.Ю. Особенности социально-педагогической деятельности по формированию гендерных ролей у младших школьников // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 162–168.

For citation: Burova L.I., Kapustina E.U. Features of social and pedagogical activities for formation of gender roles at younger school students. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 162–168.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-24
УДК 376.3

© Гусаров С.В., Рау Е.Ю., 2017

Гусаров Сергей Валериевич

Аспирант кафедры логопедии,
Московский государственный
педагогический университет
(Москва, Россия)
E-mail: tibet33@mail.ru

Gusarov Sergey Valerievich

Full-time Post graduate student,
Department of Speech-language Pathology,
Moscow Pedagogical State University
(Moscow, Russia)
E-mail: tibet33@mail.ru

Рау Елена Юрьевна

Кандидат педагогических наук,
профессор кафедры логопедии,
Московский педагогический
государственный университет
(Москва, Россия)
E-mail: lena53@post.ru

Rau Elena Iur'evna

PhD (Education), Full-professor Department
of Speech-language Pathology,
Moscow Pedagogical State University
(Moscow, Russia)
E-mail: lena53@post.ru

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
АКУСТИЧЕСКИХ СПОСОБОВ
ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ УСТРАНЕНИИ
РЕЧЕВОЙ СУДОРОЖНОСТИ
У ВЗРОСЛЫХ ЗАИКАЮЩИХСЯ**

**APPLICATION
OF ACOUSTIC METHODS
TO SPEECH FLUENCY
TREATMENT IN ADULTS**

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния акустических способов воздействия на речевую судорожность взрослых заикающихся. Авторы впервые проводят сравнительный анализ изменения речевых показателей для четырех способов АВ в сложных условиях публичного выступления. Представленные результаты существенно расширяют возможности внедрения инновационных методов коррекции заикания в комплексные психолого-педагогические программы, с применением технических средств, в основе действия которых лежат акустические принципы.

Summary. The current study examined the influence of acoustic methods on speech hesitations, blocks or pauses in adults who stutter. The authors conducted a comparative analysis of the changes in speech parameters for four acoustic methods in difficult public speaking situations. The results may significantly enhance the possibility of introducing innovative methods of stuttering treatment into the multipurpose psychological and educational programs with the use of technical means based on acoustical principles.

Ключевые слова. Заикание у взрослых, акустические способы воздействия на речевую судорожность, звукозаглушение речи, задержанная акустическая обратная связь, ритмизация речи, акустическая обратная связь смещенная по частоте.

Keywords. Stuttering in adults, anti-stuttering devices, AAF, DAF, FAF, masking noise, metronome/rhythm effect.

Введение

Известно, что заикание относится к наиболее тяжелым формам речевой патологии, так как с трудом поддается стойкой коррекции, имеет тенденцию к рецидивам, особенно в подростковом возрасте и у взрослых. Многие авторы (Арутюнян Л.З.,

Белякова Л.И., Жинкин Н.И. Левина Р.Е., Некрасова Ю.Б., Рау Е.Ю., Чевелева Н.А. и др.) отмечают в структуре заикания как речевые, так и неречевые проявления.

Основными показателями речевых проявлений в структуре заикания являются судорожные мышечные спазмы, возникающие в разных отделах периферического речевого аппарата (дыхательном, голосовом и артикуляционном), с преобладанием клонического или тонического компонента (Э. Фрешельс) [7]. По мнению ряда авторов, речевая судорожность существенно нарушает речевую плавность и непрерывность, вызывая дезорганизацию темпо-ритмической стороны устной речи, что провоцирует неуместные паузы, повторы, персеверации с использованием слов-эмболов, элементы речевой редакции в слове, обедняющей речевое высказывание и затрудняющей процесс общения с людьми (Белякова Л.И., Казбанова Е.С., Некрасова Ю.Б., Рау Е.Ю., Филатова Ю.О. и др.) [6].

Все эти явления подкрепляются и усиливаются посредством проявления коммуникативно-психологических особенностей, что в структуре заикания подростков и взрослых становится доминирующим (Шкловский В.М.). Основным психоэмоциональным состоянием заикающихся становится разная степень выраженности логофобии, обусловленная ситуационно-коммуникативной зависимостью, которая сопровождается вегетативными реакциями, двигательными уловками (ритуальными действиями), напряжением мышц, не принимающих участие в речевом акте. Частое повторение речевых неудач приводит к формированию так называемого «уловочно-коммуникативного поведения», направленного на избегание проблемных ситуаций общения, сужение круга контактов с людьми, что впоследствии снижает социальную адаптацию заикающихся в целом в разных сферах межличностного общения (Рау Е.Ю., Шкловский В.М. и др.) [5]. Таким образом, заикание представляет собой сложную комбинированную структуру дефекта, а его устранение предполагает комплексное психолого-педагогическое воздействие. Современный подход к устранению заикания у подростков и взрослых позволяет выделить эффективное логопсихокоррекционное направление, в рамках которого реализуется ряд успешных авторских методик (Арутюнян Л.З., Некрасова Ю.Б., Рау Е.Ю.), в рамках которых применяются как логопедические, так и психокоррекционные технологии [4].

Логопедические технологии направлены на выработку автоматизированных навыков речевой саморегуляции, в основе которых использование ритма для развития и тренировки координированного функционирования различных отделов речевого аппарата. Это различные приемы ритмизации речи: замедленное проговаривание, ритмизованная речь, послоговое проговаривание, синхронизация речи с движениями пальцев ведущей руки, определяющая ритмо-интонационный рисунок фразы, речь-дирижирование, полный стиль произношения и др. [1].

Психокоррекционные приемы направлены на коррекцию психоэмоциональной составляющей в структуре заикания, «воспитание личности» посредством применения ряда психолого-педагогических технологий, опосредованно влияющих на качество речи: директивное групповое воздействие наяву К.М. Дубровского, сеанс эмоционально-стрессовой психотерапии Ю.Б. Некрасовой, Е.Ю. Рау, аутогенная тренировка (Л.И. Белякова, Ю.Б. Некрасова, Е.Ю. Рау, А.И. Лубенская, Б.З. Драпкин и др.), массаж (Е.А. Дьякова, Е.Е. Шевцова и др.), кинезитерапия с включением двигательных и танцевальных техник (О.А. Беглова, Е.Ю. Рау) [2].

Вместе с тем, известно использование приемов коррекции темпо-ритмической организации речи с использованием технических и программных средств, реализованных в виде специальных портативных устройств, компьютерных программ и приложений для смартфонов и планшетов (Монолог, Золотой голос, BreathMaker, SpeechEasy, Speech-fluency-droid, Cure the Stuttering, DAF Assistant, DAF Professional,

DAF/FAF Aid и др.), в основу которых положены следующие способы акустического воздействия на речевую судорожность: звукозаглушение (Л.Н. Мещерская, J.A. Marraist, C. Hutton), звукоусиление (В.А. Раздольский), ритмизация (J.P. Brady), задержанная акустическая обратная связь (Delayed audio Feedback: Л.Н. Мещерская, R.J. Ingham, G. Andrew), смещенная по частоте акустическая обратная связь (Frequency-shifting auditory Feedback: P. Howell) [3].

В современной специальной литературе имеются противоречивые данные о результатах положительного влияния на устранение речевой судорожности заикающихся посредством тех или иных способов акустического воздействия, что обуславливает **актуальность** данного исследования. Таким образом, **целью** нашего исследования явилось изучение влияния способов акустического воздействия на речевую судорожность заикающихся взрослых.

Объект исследования – специальные способы акустического воздействия на речевую судорожность. Предмет исследования – влияние акустических способов воздействия на речевую судорожность взрослых заикающихся.

Гипотеза исследования: мы предположили, что акустические способы воздействия могут оказывать положительное влияние на речь взрослых заикающихся в разных условиях речевого общения, в том числе и сложных условиях публичного выступления. Также мы допустили, что влияние разных акустических способов воздействия на речевую судорожность может носить разнородный характер в результате индивидуальной реакции на тот или иной способ акустического воздействия и индивидуального восприятия сложных речевых условий публичного выступления.

В связи с целью и гипотезой были поставлены следующие экспериментальные задачи:

1. Изучить влияние акустических способов воздействия на речь заикающихся взрослых (Звукозаглушение, DAF, FAF, Ритмизация) во время публичного выступления испытуемых.
2. Изучить влияние акустических способов воздействия на самоощущение заикающихся в процессе их применения методом субъективного оценивания.
3. Статистически подтвердить или опровергнуть полученные результаты.

Организация исследования

Экспериментальное исследование проводилось в период 2012–2016 гг. на базе кафедры логопедии Московского педагогического государственного университета (МПГУ), в котором приняли участие 71 человек (27 женщин и 44 мужчины) в возрасте от 18 до 39 лет. Все участники эксперимента обращались в обозначенный для экспериментального исследования период за помощью на кафедру логопедии МПГУ и проходили специальное обучение в рамках экспериментальной научной группы, руководимой кандидатом педагогических наук, профессором Е.Ю. Рау по курсу логопсихокоррекции заикающихся.

Все стадии данной части исследования проводились с использованием ноутбуков ‘Samsung’ и ‘Acer’, оснащенных проводной гарнитурой ‘Philips SHM 1900/00’ и свободно распространяемого программного обеспечения для ОС Windows 7, эмулирующего акустические сигналы, которые подавались испытуемым через наушники.

Характеристика речевого статуса участников эксперимента

Результаты, полученные в ходе комплексного логопедического обследования взрослых заикающихся, позволили отнести испытуемых к следующим категориям, согласно степени выраженности заикания (согласно SSI-4, D. Riley, 2009): очень легкая степень – 1,4 % (1 человек), легкая степень – 23,9 % (17 человек), средняя степень – 32,4 % (23 человека), тяжелая степень – 39,4 % (28 человек), очень тяжелая – 2,8 % (2 человека).

Методы экспериментального исследования

Для решения первой задачи применялся метод анализа количества запинок в речевом образце из первой части стандартизированной методики оценки степени тяжести заикания SSI-4 (Stuttering Severity Instrument - 4) Glyndon D. Riley (2009).

Для решения второй задачи использовался, субъективный метод изучения самоощущений, реализованный в методике «Шкала состояний» (русскоязычная адаптация А.Б. Леоновой, 1984 г.).

Для решения третьей задачи использовался непараметрический статистический критерий для связанных выборок с равным количеством измерений G-критерий знаков.

С целью диагностики «частоты встречаемости речевых судорог» (задача №1 данного исследования) использовались образцы спонтанной речи заикающихся длиной 200 слогов, выделенные случайным образом из видеозаписей речи заикающихся. Запись речевых образцов производилась с помощью цифровой видеокамеры в присутствии знакомых и незнакомых участникам лиц в количестве 12–15 человек (родственники испытуемых, коллеги по работе, студенты ФГБОУ ВО МПГУ и т.д.), приглашенных в качестве наблюдателей на открытые беседы с испытуемыми, проходившие в форме публичного выступления участников эксперимента. Во время эксперимента каждому испытуемому предлагалось в развернутой форме ответить на ряд специально разработанных нами вопросов (10 основных) с целью создания процесса развернутой беседы.

После подсчета количества слогов в речевых образцах с помощью речевого online-калькулятора проводился подсчет количества слогов с речевыми судорогами в программе-аудиоредакторе 'Audacity 2.1.0', после чего производился подсчет индекса речевой судорожности в процентах: $\%CC$ (Слогов с судорогами) = общее количество слогов с судорогой : общее количество произнесенных слогов * 100. Полученные проценты соотносились с баллами по специальной таблице SSI-4.

С целью изучения влияния акустических способов воздействия на самоощущение заикающихся в процессе их применения (задача №2 данного исследования) использовалась методика «Шкала состояний» (русскоязычная адаптация А.Б. Леоновой, 1984 г.), модифицированная нами для целей исследования, которая основывается на оценке (самим испытуемым) полярных категорий самочувствия (например: сонный – бодрый), в пределах специальной градуированной шкалы, на которой отмечается степень выраженности данного состояния. Данная методика позволяет оценить степень субъективного комфорта, который переживает участник эксперимента во время того или иного процесса или воздействия. В нашем случае – акустического.

Оценочным показателем в данной методике является «Индекс субъективного комфорта» (ИСК). Диапазон ИСК может варьироваться в пределах от 10 до 70 баллов. Для интерпретации результатов об уровне комфорта испытуемых во время применения акустических способов воздействия использовалась специальная таблица с диапазоном баллов (от 10 до 70), соответствующих низкому, сниженному, приемлемому и высокому уровням.

Статистические расчеты (задача №3 данного исследования) проводились с помощью программ Excel, дополнения XLSTAT и STATISTICA v.10 и первоначальной проверкой выборочных данных на соответствие закону нормального распределения с анализом косвенных показателей (среднее значение, медиана, асимметрия, стандартное отклонение асимметрии, эксцесс, стандартное отклонение эксцесса), расчетным методом по критерию Шапиро-Уилка и графическим способом. Далее статистический расчет проводился с помощью G-критерия знаков с использованием стандартных таблиц критических значений для данного критерия.

Результаты исследования

Результаты изучения влияния способов акустического воздействия (звукозаглушение, ритмизация, DAF, FAF) на характер речевых (судорожных) проявлений в структуре заикания взрослых (задача №1) следующие:

1. В целом по экспериментальной группе анализ данных количества слогов с речевыми судорогами 'до' и 'во время' тестирования способа 'звукозаглушение' выявили незначительные изменения показателей речевой судорожности. Причем, данный способ акустического воздействия далеко не у всех испытуемых снижал количество речевых судорог, у 43,6 % (31 человек) обнаружился отрицательный сдвиг, т.е. количество слогов с речевыми судорогами, напротив, увеличивалось.

2. При воздействии 'DAF' (задержанная акустическая обратная связь) количество слогов с речевыми судорогами (СС) увеличилось у 8,4 % (6 человек) испытуемых; уменьшилось – 91 % (65 человек). В сравнении с результатами воздействия способа 'звукозаглушение', при применении DAF произошло значительное уменьшение СС в целом по группе.

3. При воздействии 'FAF' (смещенная по частоте акустическая обратная связь) количество слогов с речевыми судорогами (СС) увеличилось у 4,2 % (3 человек) испытуемых; уменьшилось – 92 % (65 человек); 2,8 % (2 человека) – без изменений. В сравнении с результатами воздействия способа 'звукозаглушение' при применении FAF в экспериментальной группе произошло значительное уменьшение СС. В сравнении с результатами DAF существенных отличий не выявлено.

4. Во время применения способа АВ 'Ритмизация' количество слогов с речевыми судорогами (СС) незначительно увеличилось лишь у 4,2 % (3 человек) испытуемых; при этом значительное уменьшение показателя СС произошло в 95,8 % (68 человек) случаев. Однако стоит отметить, что, несмотря на существенную разницу в результатах, в сравнении со способом 'Звукозаглушение' при упорядочивании и сравнении данных с DAF и FAF преимущество данного способа не является очевидным.

Результаты исследования, направленные на изучение отношения испытуемых к каждому из примененных способов акустического воздействия (задача №2), опосредованно через собственные субъективные ощущения, выраженные количественно в индексе субъективного комфорта (далее – ИСК) позволили нам представить следующее. Наиболее высокие показатели для уровней низкого и сниженного ИСК и наименьшие для приемлемого и высокого ИСК получено для способа 'Звукозаглушение' (общая сумма рангов – 14). Наименьшие показатели для низкого и сниженного ИСК и наиболее высокие для приемлемого и высокого ИСК получено для способа 'Ритмизация' (сумма рангов – 6). Способы DAF (сумма рангов – 7) и FAF (сумма рангов – 13) заняли средние позиции. Таким образом, наиболее предпочтительным, согласно ИСК, является способ 'Ритмизация', на втором месте – 'DAF', третье место – 'FAF', на последнем месте оказался способ АВ 'Звукозаглушение'.

Статистический анализ результатов (задача №3) показал, что во время применения трех способов акустического воздействия ('FAF', 'DAF', 'Ритмизация') на речевую судорожность испытуемых есть статистически достоверный сдвиг в сторону уменьшения слогов с речевыми судорогами, как на уровне значимости 5 %, так и на уровне значимости 1 % ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$).

При этом общий отрицательный сдвиг, который соответствует уменьшению количества слогов с речевыми судорогами, во время применения 'звукозаглушение' статистически недостоверен.

Обобщение результатов анализа экспериментальных данных позволило нам сделать следующие **выводы**:

1. Акустические способы воздействия (АСВ) оказывают положительное влияние на речь заикающихся, в ряде случаев приводя к значительным изменениям характеристик судорожного компонента, что выражается в сокращении количества слогов с речевыми судорогами, даже в сложных условиях речевого общения, таких как публичное выступление.

2. Влияние разных АСВ на речевую судорожность разнородно и не всегда зависит от уровня замедления речевого темпа. Так под влиянием двух ('звукозаглушение' и 'FAF') из четырех исследованных способов акустического воздействия, не связанных с замедлением речи, также происходило уменьшение количества речевых судорог, со статистически достоверным результатом в случае 'FAF' и статистически недостоверным в случае применения 'звукозаглушения'.

3. Индивидуальное самочувствие заикающихся, выраженное состоянием субъективного комфорта, различается в зависимости от того или иного способа акустического воздействия. Наиболее предпочтительным является способ 'Ритмизация'; 'DAF' занимает второе место; далее идут 'FAF' и 'Звукозаглушение'.

4. Статистически достоверные результаты в сторону уменьшения количества слогов с речевыми судорогами установлены во время применения трех из четырех исследованных способов акустического воздействия: 'Ритмизация', 'DAF', 'FAF'. Статистически недостоверный результат получен для способа 'Звукозаглушение'.

5. Результаты экспериментального исследования могут послужить основой разработки комплексных (психолого-педагогических) программ коррекции заикания у взрослых с дифференцированным применением акустических способов воздействия, с ведущим САВ 'ритмизация', на речь заикающихся.

Литература

1. Андропова Л.З. Система коррекционно-воспитательных мероприятий по предупреждению рецидивов заикания у детей школьного возраста: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1975. 27 с.
2. Беглова О.А. Коррекция психофизических проявлений в структуре заикания подростков и взрослых средствами танцевально-двигательных техник: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2009. 24 с.
3. Гусаров С.В. Эволюция научных направлений к пониманию заикания в специальной педагогике: перспективы применения современных технических средств как интегративных ИТ-технологий в составе комплексной психолого-педагогической коррекции // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2016. №7. С. 36–43.
4. Некрасова Ю.Б. Применение комплексного (логопедического и психотерапевтического) воздействия при устранении заикания у взрослых : автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1968. 18 с.
5. Рау Е.Ю. Психолого-педагогическая адаптация взрослых заикающихся к проблемным речевым ситуациям: дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 179 с.
6. Филатова Ю.О. Речевые и моторные ритмические процессы и модель их развития у детей с нарушениями речи: дис. ... д-р. пед. наук. М., 2014. 310 с.
7. Фрешельс Э. Заикание: Ассоциативная афазия. Ленинград: Государственное медицинское издательство, 1931. 171 с.

References

1. Andronova L.Z. *Sistema korrektsionno-vospitatel'nykh meropriiatii po preduprezhdeniiu retsidivov zaikaniia u detei shkol'nogo vozrasta* [The aggregate of correctional and educational measures to prevent the recurrence of stuttering in children of school age. Dr. dis.]. Moscow, 1975. 27 p.
2. Beglova O.A. *Korreksiia psikhofizicheskikh proiavlenii v strukture zaikaniia podrostkov i vzroslykh sredstvami tantseval'no-dvigatel'nykh tekhnik* [The treatment of psychophysical manifestations in the structure of stuttering adolescents and adults by means of dance movements techniques. Dr. dis.]. Moscow, 2009. 24 p.
3. Gusarov S.V. *Evoliutsiia nauchnykh napravlenii k ponimaniiu zaikaniia v spetsial'noi pedagogike: perspektivy primeneniia sovremennykh tekhnicheskikh sredstv kak integrativnykh IT-tekhnologii v sostave kompleksnoi psikhologo-pedagogicheskoi korrektsii* [The evolution of scientific approaches to stuttering understanding in special education: prospects of application of modern technologies as an integrative IT-technologies in the complex psychological and pedagogical treatments.] *Vestnik Cheliabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Bulletin of the Cheliabinsk State University], 2016, no. 7, pp. 36–43.
4. Nekrasova Iu.B. *Primenenie kompleksnogo (logopedicheskogo i psikhoterapevticheskogo) vozdeistviia pri ustraneni zaikaniia u vzroslykh* [An integrated (speech therapy and psychotherapy) in the stuttering treatment in adults. Dr. dis.]. Moscow, 1968. 18 p.
5. Rau E.Iu. *Psikhologo-pedagogicheskaiia adaptatsiia vzroslykh zaikaiushchikhsia k problemnym rechevym situatsiiam* [Psycho-pedagogical adjustment to problem situations the adults who stutter. Dr. dis.]. Moscow, 1995. 179 p.
6. Filatova Iu.O. *Rechevye i motornye ritmicheskie protsessy i model' ikh razvitiia u detei s narusheniiami rechi* [Speech and motor rhythmic processes and model their development in children with speech disorders. Dr. dis.]. Moscow, 2014. 310 p.
7. Freshel's E. *Zaikanie: Assotsiativnaia afaziia* [Stuttering: Associative Aphasia], Leningrad: State Medical Publishing House, 1931. 171 p.

Гусаров С.В., Рау Е.Ю. Возможности применения акустических способов воздействия при устранении речевой судорожности у взрослых заикающихся // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 169–175.

For citation: Gusarov S.V., Rau E.Iu. Application of acoustic methods to speech fluency treatment in adults. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 169–175.

Егоренкова Светлана Владимировна
Кандидат педагогических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: egorensvet@mail.ru

Egorenkova Svetlana Vladimirovna
PhD (Education), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: egorensvet@mail.ru

**ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ
РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ
ИНЖЕНЕРНОГО ВУЗА КАК ФАКТОР
РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ
СОСТАВЛЯЮЩЕЙ
КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА
В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ**

**ORGANIZATION OF METHODOLOGICAL
WORK OF ENGINEERING
UNIVERSITIES TEACHER AS A FACTOR
IN THE REALIZATION OF THE
INNOVATION COMPONENT OF
COMPETENCE-BASED APPROACH
IN HIGHER EDUCATION**

Аннотация. В статье рассматриваются задачи и проблемы в области реализации компетентностного подхода при подготовке специалистов в области инженерного дела, технологии и технических наук; обосновывается необходимость перехода на более высокий качественный уровень методической работы преподавателя высшей школы при реализации инновационной составляющей компетентностного подхода. Предлагаются принципы организации методической деятельности преподавателей при подготовке инженеров на уровне кафедр; рассматриваются условия и возможные результаты реализации предложенных принципов.

Summary. This article discusses the challenges and problems in implementation of competence-based approach to the preparation of specialists in the field of engineering, technology and technical sciences; the necessity of improvement of methodical work of high school teacher when implementing the innovation component of competence-based approach is proven. Principles for the organization of methodical activities for teachers training future engineers at the level of departments are suggested; the conditions and possible outcomes of the implementation of the proposed principles are analyzed.

Ключевые слова. Компетентностный подход, образовательный процесс, педагог, инновации, методическая работа преподавателя высшей школы.

Keywords. Competence approach, education, teacher, innovation, methodical work high school teacher.

Введение

Активное внедрение компетентностного подхода, осуществляемое в рамках Болонского процесса, является основным направлением модернизации современного высшего образования и в России, и в странах ЕС. Эта модернизация, носящая инновационный характер, направлена на усиление конкурентоспособности образования, на повышение его качества и обеспечение сопоставимости его результатов. Принципы Болонского процесса положены в основу разработки федеральных государственных образовательных стандартов, которые задают систему компетенций, систему целей для соответствующих образовательных процессов, для педагогов, являющихся ключевыми фигурами этих процессов.

В.И. Байденко, комментируя итоги конференции министров образования стран – участниц Болонского процесса (Ереван, май 2015 г.), отмечает: «Образно говоря, нервом Болонского процесса является повышение качества высшего образования и в

связи с этим, как подчеркивается в Ереванском коммюнике, – возрастание «актуальности обучения и преподавания» [1]. В.И. Байденко перечислил основные направления обеспечения надлежащего качества высшего образования, которые следуют из Ереванского коммюнике [1], [4]:

- поощрение и активизация инициатив вузов по развитию педагогических инноваций;
- создание студентоцентрированной образовательной среды, в которой студент является полноправным членом академического сообщества;
- максимальное использования преимуществ информационных технологий как преподавателями, так и студентами;
- укрепление связей между преподаванием, обучением и научными исследованиями на всех ступенях высшего образования;
- стимулирование всех субъектов образовательного процесса к развитию творческого и инновационного потенциала;
- формирование тех компетенций у студентов, которые в максимальной мере удовлетворяют как их личные стремления и амбиции, так и потребности общества;
- освоение позитивной практики проектирования образовательных программ, в основу которых положены прозрачные описания результатов обучения;
- внедрение обоснованных расчетов трудоемкости;
- расширение возможностей построения гибких образовательных траекторий;
- внедрение в образовательную практику современных концепций и методологий преподавания, обучения и оценивания.

Все вышеперечисленные меры в той или иной степени касаются педагогов. Причем наиболее существенная часть этих мер непосредственно связана с научно-методической деятельностью педагога. Роль педагога в учебном процессе, напряженность и сложность его деятельности, ответственность за результаты труда существенно выросли. Это утверждение, по-нашему мнению, особенно справедливо в отношении научно-методической деятельности педагога. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» методическую составляющую деятельности педагога обозначил вполне конкретно и весомо. В то же время деятельность педагогов, в том числе научно-методическая, сопряжена с множеством проблем и противоречий. Обобщая многочисленные публикации на эту тему в последние годы, можно выделить применительно к деятельности педагога вуза следующие ключевые проблемы [3]:

- перечни профессиональных компетенций в большинстве ФГОС избыточны и плохо структурированы по видам профессиональной деятельности выпускников;
- отсутствуют надежные и удобные методики оценивания компетенций, которые с успехом можно было бы использовать в массовой педагогической практике;
- бюрократизировано управление научно-образовательным и воспитательным пространством, бюрократизирована вузовская среда;
- неудовлетворительное состояние ресурсного обеспечения учебного процесса;
- формализм во внедрении компетентностного подхода;
- низкий уровень подготовки абитуриентов вузов в сочетании с оттоком из регионов наиболее подготовленных выпускников школ в столичные вузы;
- профессорско-преподавательский состав недостаточно подготовлен и мотивирован к реализации компетентностного подхода в образовании.

Актуальность и сложность методической деятельности очевидна. Особенно справедливо это утверждение в отношении инженерного образования, что подтверждается современными исследованиями. В частности, О.О. Горшкова отмечает: «Анализ практики, при учете ряда проблем, наблюдаемых в сфере инженерного об-

разования в России, показал, что рост объема промышленного производства, развитие инновационных технологий, исследований и разработок обнажил острую недостаточность специалистов, способных разрабатывать и внедрять конкурентоспособную технику и технологии, владеющих современными технологиями, ориентированных на исследовательскую деятельность в профессии. Несоответствие профессиональных компетенций, приобретаемых выпускниками технических вузов в процессе обучения, возросшим требованиям высокотехнологичных предприятий, научных институтов, проектных организаций является одним из главных противоречий российского высшего инженерного образования» [2, с. 32].

По данным Министерства образования и науки РФ по состоянию на апрель 2016 г. в России насчитывалось 539 образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы в области инженерии (50 % от общего количества вузов РФ). Контингент студентов, обучающихся по инженерным НПС, составил 1,4 млн чел. (27 % от общей численности студентов вузов РФ). Из них контингент студентов, обучающихся за счет средств федерального бюджета, составил 0,8 млн чел. (40,5 % от общей численности студентов вузов РФ, обучающихся за счет средств федерального бюджета) [8].

При этом Россия испытывает дефицит высококвалифицированных инженерных кадров. На федеральном уровне намечены определенные шаги, направленные на решение проблем в области инженерного образования. Например, Президентом даны поручения Минобрнауки России представить предложения, предусматривающие, в частности: распространение практики сетевых форм реализации образовательных программ; укрупнение специальностей и направлений подготовки высшего образования, относящихся к одной профессиональной области; выделение внутри направлений подготовки высшего образования широкого спектра академических и прикладных профилей образования при сохранении единой квалификации; актуализацию ФГОС в области инженерного дела, технологии и технических наук и разработку соответствующих примерных образовательных программ высшего образования; привлечение специалистов-практиков к преподавательской работе в образовательных организациях высшего образования, в том числе по совместительству [7].

Основная часть

Исследования компетентностного подхода (КП) в системе профессионального образования отражены в публикациях В.И. Байденко, В.И. Блинова, А.А. Вербицкого, А.Т. Глазунова, И.А. Зимней, В.В. Неборской, А.А. Факторович, А.В. Хуторского, В.Д. Шадрикова и др. Проблемам реализации КП посвящены работы В.П. Бабинцева, О.А. Донских, А.С. Роботовой, В.С. Сенашенко, С.Б. Серяковой и др. Особенности реализации КП в инженерном образовании посвящены исследования Л.И. Гурье, О.О. Горшковой и др. Вопросы организации методической работы преподавателя в вузе отражены в работах В.В. Вольчик, Т.К. Градусовой, Е.А. Заславской, С.Н. Кладкиной, С.Л. Логиновой, Н.П. Пучкова, Н.В. Солововой, Е.В. Терещенковой, Т.Д. Федирчик и др.

Анализ результатов исследований в области организации методической работы преподавателя инженерного вуза выявил недостаточную проработанность этой проблемы, особенно в части разработки конкретных рекомендаций по организации методической работы на уровне выпускающих кафедр. В то же время иницилируемые на федеральном уровне процессы модернизации высшего образования объективно требуют усиления инновационной составляющей в образовательной деятельности в вузах, которая не может быть реализована без самого активного участия кафедр, особенно выпускающих. Возникает задача обеспечения на кафедрах систематической методической работы инновационного характера.

В связи с вышеизложенным, предлагается на уровне выпускающих кафедр создавать учебно-методические комиссии, а в разрезе каждой специальности (если их больше, чем одна) – рабочие группы, осуществляющие свою деятельность на следующих основных принципах:

- ориентации на эффективную реализацию компетентностного студенто-ориентированного подхода во всех подконтрольных кафедре образовательных процессах;
- обеспечения вовлеченности в методическую работу всех преподавателей, участвующих в образовательном процессе;
- лидерства заведующего кафедрой в вопросе методического обеспечения образовательного процесса;
- обеспечения целостности образовательного процесса;
- непрерывного повышения профессионального уровня и методической культуры преподавателей;
- взаимопомощи, создания системы методических услуг на основании потребностей педагогов;
- постоянного анализа и улучшения организации методической работы кафедры.

В основе предложенных принципов организации методической работы преподавателя использованы адаптированные к образовательной деятельности принципы системы менеджмента качества, которая в своей основе имеет универсальный характер и доказала свою эффективность. Требования к системам менеджмента качества изложены в международных стандартах серии ISO 9000. В настоящее время в России действует ГОСТ Р ИСО 9001-2015, который идентичен международному стандарту ИСО 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001:2015 "Quality management systems – Requirements", IDT). В данном стандарте поименованы следующие принципы менеджмента качества:

- ориентация на потребителя;
- лидерство;
- взаимодействие людей;
- процессный подход;
- улучшение;
- принятие решений, основанных на свидетельствах;
- менеджмент взаимоотношений [6].

Все принципы менеджмента качества применимы в области методической работы на уровне кафедр. На основе принципов СМК нами предложены принципы организации методической работы кафедр, по нашему мнению, наиболее актуальные. Особо следует отметить принцип вовлеченности в методическую работу всех преподавателей кафедр. Его актуальность обусловлена, на наш взгляд, следующими обстоятельствами:

- необходимостью систематической методической работы каждого преподавателя, вытекающей из требований ФГОС 3++ и профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»;
- необходимостью объединения усилий всех преподавателей в процессе педагогического проектирования образовательного процесса, в т.ч. для обеспечения полноценной реализации межпредметных связей и формирования у обучаемых всего комплекса компетенций наиболее рациональным и эффективным образом;
- необходимостью обеспечения соответствия образовательного процесса высоким темпам развития техники и технологий;

– недостаточной ориентированностью методической работы кафедр на реальные цели образовательного процесса, на реализацию компетентного подхода в образовании.

Для реализации приведенных принципов необходим комплекс мер, направленный на обеспечение необходимых условий функционирования учебно-методических комиссий, в частности, регулятивного и мотивационного характера. Этот комплекс мер должен быть реализован и на уровне вуза (университета).

В информационно-образовательной среде кафедры целесообразно формировать постоянно актуализируемую методическую базу данных, которая бы хранила и предоставляла преподавателям проверенные на практике образцы педагогических компетентностно-ориентированных методик.

Выводы

Таким образом, предлагается перевести методическую работу кафедр на качественно новый организационный уровень путем внедрения принципов СМК, адаптированных к уровню кафедр и новым требованиям в области высшего инженерного образования. Реализация предложенных принципов организации методической работы кафедр, по-нашему мнению, позволит:

– обеспечить требуемую эффективность методической работы на уровне кафедр и вуза (университета);

– оказать помощь преподавателям, особенно молодым, в вопросе выбора и использования необходимого педагогического инструментария, оказать помощь в их профессиональном росте;

– обеспечить более тесное и плодотворное профессиональное взаимодействие преподавателей.

Главным итогом этих мер станет высокая эффективность методического обеспечения и сопровождения реализуемых образовательных программ и, как следствие, повышение качества предоставляемых вузом образовательных услуг.

Литература

1. Байденко В.И. Болонский процесс: современный этап // Высшее образование в России. 2015. № 10. С. 52–60.
2. Горшкова О.О. Подготовка студентов к исследовательской деятельности в контексте компетентностно-ориентированного инженерного образования: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2016. 394 с. URL: <http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2016/02/Gorshkova.pdf>
3. Егоренкова С.В., Егоренков Г.А. Педагог регионального вуза и компетентностный подход: в эпицентре вызовов и противоречий // Экономика и управление в XXI веке: наука и практика: Материалы IV Международной научно-практической очно-заочной конференции (27-28 мая 2016 г.). Череповец, 2016. С. 196–202.
4. Ереванское коммюнике 2015. URL: <http://gzgu.ru/doc/bolon/erevan.pdf> (дата обращения-29.09.2016)
5. Заславская Е.А. Модель учебно-методической деятельности технического вуза, осуществляющего подготовку специалистов водного транспорта // ОНВ. 2013. №3 (119). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-uchebno-metodicheskoy-deyatelnosti-tehnicheskogo-vuza-osuschestvlyayuschego-podgotovku-spetsialistov-vodnogo-transporta>
6. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». М.: Стандартинформ, 2015. 28 с. URL: www.mosstroycert.ru/netcat_files/file/gost-iso-9001-trebovania.doc
7. Перечень поручений Президента Российской Федерации по итогам заседания Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию № Пр-1627 от 23 июня 2014 г. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/46191>

8. Соболев А.Б. Основные задачи координационного совета в образовательной области «Инженерное дело, технологии и технические науки». Материалы совещания представителей координационных советов по областям образования и федеральных УМО в системе высшего образования. 28.04.16. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/sob.pdf>

References

1. Baidenko V.I. Bolonskii protsess: sovremenniy etap [The Bologna process: the modern stage]. *Vyshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia], 2015, no. 10, pp. 52–60.

2. Gorshkova O.O. *Podgotovka studentov k issledovatel'skoi deyatelnosti v kontekste kompetentnostno-orientirovannogo inzhenernogo obrazovaniia: dis. ... d-ra ped. nauk* [Preparation of students for research activities in the context of competence-oriented engineering education. dis. doc. pedag. sci.], Moscow, 2016. 394 p. (date of treatment - 17.09.2016) Available at: <http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2016/02/Gorshkova.pdf>

3. Egorenkova S.V., Egorenkov G.A. Pedagog regional'nogo vuza i kompetentnostnyi podkhod: v epitsentre vyzovov i protivorechii [Regional University and teacher competence approach: in the midst of challenges and contradictions]. *Ekonomika i upravlenie v XXI veke: nauka i praktika: Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi ochno-zaochnoi konferentsii (27-28 maia 2016 g.)* [Economics and management in the twenty-first century: Science and practice: the materials of the international scientifically-practical Conference of full-time part-time (27-28 may 2016 year)]. Cherepovets, 2016, pp.196–202.

4. *Erevanskoe kommuniike 2015* [Yerevan communiqué 2015]. Available at: <http://gzgu.ru/doc/bolon/erevan.pdf>

5. Zaslavskaya E.A. Model' uchebno-metodicheskoi deyatelnosti tekhnicheskogo vuza, osushchestvlyaiushchego podgotovku spetsialistov vodnogo transporta [Model of teaching-methodical activity Technical University which carries out preparation of specialists of water transport]. *ONV* [ONV], 2013, no. 3 (119). Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-uchebno-metodicheskoy-deyatelnosti-tehnicheskogo-vuza-osushchestvlyayushchego-podgotovku-spetsialistov-vodnogo-transporta>

6. *Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii GOST R ISO 9001-2015 «Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniia»* [National standard of the Russian Federation GOST R ISO 9001-2015 Quality management systems – Requirement]. Moscow: Standartinform, 2015. 28 p. Available at: www.mosstroicert.ru/netcat_files/file/gost-iso-9001-trebovania.doc

7. *Perechen' poruchenii Prezidenta Rossiiskoi Federatsii po itogam zasedaniia Soveta pri Prezidente Rossiiskoi Federatsii po nauke i obrazovaniia № Pr-1627 ot 23 iunია 2014 g.* [List of orders of the President of the Russian Federation on the outcome of the meeting of the Council under the President of the Russian Federation on Science and education № Pr-1627 23 June 2014]. Available at: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/46191>

8. Sobelev A.B. *Osnovnye zadachi koordinatsionnogo soveta v obrazovatel'noi oblasti «Inzhenernoe delo, tekhnologii i tekhnicheskie nauki». Materialy soveshchaniia predstavitelei koordinatsionnykh sovetov po oblastiam obrazovaniia i federal'nykh UMO v sisteme vysshego obrazovaniia* [The main tasks of the Coordinating Council in the educational field «Engineering, technology and technical sciences». The proceedings of the meeting of the coordinating councils of representatives on fields of education and federal UMO in higher education. 28.04.16]. Available at: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/sob.pdf>

Egorenkova S.V. Организация методической работы преподавателя инженерного вуза как фактор реализации инновационной составляющей компетентностного подхода в высшем образовании // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 176–181.

For citation: Egorenkova S.V. Organization of methodical work of engineering universities teacher as a factor in the realization of the innovation component of competence-based approach in higher education. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 176–181.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-26
УДК 316.65.0

© Кашинцева О.А., Сарычева И.А., 2017

Кашинцева Ольга Альбертовна

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: olalb@yandex.ru

Kashintseva Olga Albertovna

PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: olalb@yandex.ru

Сарычева Ирина Анатольевна

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: saria6@rambler.ru

Sarycheva Irina Anatolyevna

PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: saria6@rambler.ru

**ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ
С ОГРАНИЧЕННЫМИ
ВОЗМОЖНОСТЯМИ
(ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)**

**CHARACTERISTICS OF TEACHING
MATHEMATICS TO PHYSICALLY
CHALLENGED STUDENTS
(EVIDENCE FROM TEACHING
EXPERIENCE)**

Аннотация. В статье рассматриваются методы обучения математике студентов с ограниченными возможностями здоровья, получающими образование дистанционно.

Summary. The article deals with the methods of teaching mathematics to physically challenged students getting education remotely.

Ключевые слова. Математика, методика преподавания, инклюзивное образование.

Keywords. Mathematics, method of teaching, inclusive education.

Введение

В сложных современных условиях для людей с ограниченными возможностями здоровья высшее образование является необходимым условием их дальнейшей полноценной жизни. В последнее время все чаще используется термин «инклюзивное образование», означающий обучение людей с ограниченными возможностями здоровья в обычных, не специализированных учебных заведениях совместно с их здоровыми сверстниками [7]. Суть инклюзии заключается в создании безбарьерной среды – техническое оснащение образовательных учреждений, разработка специальных учебных курсов и специальных программ, направленных на облегчение процесса адаптации людей с ограниченными возможностями в общеобразовательном учреждении.

В настоящее время большинство учебных заведений, в том числе и Череповецкий государственный университет, работают над реализацией программы развития доступной среды для инвалидов [1]. В ЧГУ она называется «Предлагаемые управленческие решения по объемам работ, необходимым для приведения порядка предоставления услуг в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об обеспечении условий их доступности для инвалидов в течение 2016–2018 годов». Разработан «Паспорт доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг, а также оказания им при этом необходимой помощи в Череповецком государст-

венном университете», однако в настоящее время, согласно Паспорту, оценка соответствия уровня доступности предоставляемых услуг для инвалидов и имеющихся недостатков в обеспечении условий его доступности для инвалидов – условно-доступно.

В университете создан Ресурсный центр поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц [4], который помогает студентам-инвалидам адаптироваться к учебному процессу и вузовской среде, обеспечивает обмен информацией, консультирует преподавателей по выбору методики общения и обучения и мн. др. В рабочих программах учебных дисциплин содержится п. 8 «Особенности преподавания дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья». Ежегодно на базе ЧГУ организуются конференции, где преподаватели могут обмениваться опытом.

Основная часть

В инклюзивном образовании акцент делается на приобщение людей с ограниченными возможностями к какой-либо группе, включенность их в социальную структуру группы, участие в совместных действиях с другими. Но есть студенты, которые по своим возможностям не могут посещать университет совсем или могут присутствовать на занятиях только ограниченное время (1-2 часа в день) [8]. Они имеют право получить высшее образование при помощи дистанционного обучения, в программы которого включились многие отечественные вузы. В ЧГУ пока официально нет дистанционного образования, но оно развивается и внедряется на уровне инициативы и экспериментов, так как существует необходимость работать с учащимися, получающими образование удаленно.

Технологии дистанционного обучения обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: проходить тестирование, получать различную справочную информацию, иметь доступ к учебно-методическим материалам и т.п., не выходя из дома [3], [5].

В п. 8 рабочей программы учебной дисциплины говорится, что для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляется онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов. Однако опыт работы с такими студентами по математическим дисциплинам показывает, что просто консультаций недостаточно. Студенту сложно разобраться в материале самостоятельно, овладеть необходимыми умениями и навыками. Положительные результаты при обучении математике дает индивидуальный подход к обучению, специальные методы, средства и формы в отношении каждого конкретного студента-инвалида.

В данной статье предлагается методика дистанционного обучения математике, которая использовалась на занятиях со студентом инвалидом-колясочником, живущим в другом городе, и студенткой с нарушениями функции почек, не имеющей возможности посещать университет. В соответствии с рабочей программой дисциплины разрабатывается адаптированное с учетом возможностей учащегося приложение к программе [2], включающее план индивидуальных занятий и индивидуальную технологическую карту. При разработке приложения необходимы консультации психолога и рекомендации лечащего врача, что дает возможность регулировать: 1) время проведения занятий с учетом лечебных процедур, активности студента, 2) длительность занятия, 3) способ оформления учебно-методического материала,

4) количество рассматриваемого на одном занятии материала, 5) уровень сложности заданий, 6) стиль общения.

Преподаватель проводит занятия и дает консультации с использованием специальных программных продуктов, обеспечивающих видеосвязь через Интернет. Это требует определенного технического оснащения и преподавателя, и студента. Часы для этих видов работ должны быть внесены в карточку учебных поручений и выставлены в расписание педагога, согласованное с расписанием студента. Занятия могут быть менее продолжительными по времени, но проходить чаще, чем в обычной группе.

Студент обеспечивается учебными материалами, переработанными в соответствии с его возможностями. Преподаватель выдает материалы лекций и задания для практических занятий в электронном и/или бумажном виде заблаговременно, для того чтобы учащийся имел возможность ознакомиться с ними до занятия. Оптимальным вариантом является размещение учебных и учебно-методических материалов на образовательном портале вуза, на сайте дисциплины, причем удобнее создать и использовать отдельный сайт для данного студента [3], [5].

Помимо полного текста лекции преподаватель предоставляет теоретический материал в кратком изложении в виде опорных конспектов [6] с наличием алгоритмов решения задач с детально разобранными примерами. Обязательно составляется подробная инструкция студенту по работе с выданным материалом, а также перечень дополнительной литературы. Для достижения наилучшего результата материал выдается не сразу на весь курс, а дробно – по темам, разделам, модулям.

Необходимо сформулировать знания, умения и навыки, которыми должен овладеть студент при изучении данного модуля дисциплины, четко обозначить критерии оценки качества полученных знаний, указать виды и сроки контрольных мероприятий. Рейтинговые баллы следует распределить так, чтобы 60 % относились к текущему рейтингу, 40 % – к экзаменационному. Контрольные мероприятия проводятся регулярно, постоянно и способствуют пониманию студентом основных теоретических положений, умению применять теорию при решении типовых задач, способности использовать математические методы при решении задач профессиональной направленности. Причем задания выдаются постепенно от простых к сложным, задания более высокого уровня сложности выдаются только после того, как выполнены задания базового уровня. В конце каждой темы выдается экзаменационное задание. Таким образом, рейтинг постепенно накапливается, и в конце семестра студент имеет возможность не сдавать экзамен, а получить отметку по результатам уже проделанной работы.

В качестве примера предлагаем комплект материалов по теме «Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью».

1. Методические указания.

Цель – научиться решать линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Инструкция:

- 1) прочитать текст лекции, сопоставляя его с опорным конспектом;
- 2) изучить алгоритм решения ЛНДУ;
- 3) по приведенному алгоритму разобрать примеры, приведенные в лекции. Возникающие вопросы записать и обратиться за разъяснением к преподавателю;
- 4) ответить на вопросы теста по теории, сдать на проверку. В случае затруднений и/или ошибок – обратиться к преподавателю;

5) если тест выполнен неправильно, вернуться к п. 1. Если в тесте нет ошибок, выполнить задания для самостоятельной работы, сдать на проверку. В случае затруднений и/или ошибок – обратиться к преподавателю;

6) при успешной реализации п. 5 выполнить индивидуальное задание, сдать его на проверку.

2. Учебные материалы:

1) полнотекстовый конспект лекции;

2) опорный конспект лекции;

3) алгоритм решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью;

4) подробно решенные примеры ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью, разные виды;

5) перечень дополнительной литературы (учебные и учебно-методические пособия, задачник).

3. Контрольно-измерительные материалы:

1) тест по теоретическому материалу;

2) типовые задания для самостоятельной работы;

3) индивидуальные задания.

В табл. 1 приведен пример технологических карт (часть 3, включающая тему «Дифференциальные уравнения»): карта 1 – для здоровых студентов и студентов с ОВЗ, имеющих возможность посещать университет; карта 2 – для студентов с ОВЗ, обучающихся дома.

Таблица 1

Технологические карты

Технологическая карта 1				
Название темы	Мероприятия	№ недели	Мин. балл	Макс. балл
Дифференциальные уравнения	Проверочная работа по теме «Дифференциальные уравнения 1 порядка»	31	2	4
	Домашнее индивидуальное задание «Подготовка к контрольной работе»	33–34	4	6
	Контрольная работа	34	6	10
Технологическая карта 2				
Название темы	Мероприятия	№ недели	Мин. балл	Макс. балл
Дифференциальные уравнения	Индивидуальное задание «Дифференциальные уравнения 1 порядка»	31–32	2	3
	Контрольное задание	32	2	3
	Индивидуальное задание «Дифференциальные уравнения 2 порядка»	32	2	3
	Контрольное задание	33	2	3
	Системы линейных дифференциальных уравнений	33	1	2
	Контрольное задание	33	1	2
	Приложения дифференциальных уравнений	34	1	2
	Контрольное задание	34	1	2
	Экзаменационное задание	34	8	15

Табл. 2 является частью опорного конспекта по указанной теме.

Таблица 2

Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений

Дискриминант характеристического уравнения D	Корни характеристического уравнения k_1, k_2	Частные решения ЛОДУ y_1, y_2	Общее решение ЛОДУ y_{oo}
$D > 0$	$k_1 \in R, k_2 \in R,$ $k_1 \neq k_2$	$y_1 = e^{k_1 x}$ $y_2 = e^{k_2 x}$	$y_{oo} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
$D = 0$	$k_1 \in R, k_2 \in R,$ $k_1 = k_2$	$y_1 = e^{k_1 x}$ $y_2 = x e^{k_1 x}$	$y_{oo} = (C_1 + C_2 x) e^{k_1 x}$
$D < 0$	$k_1 \in C, k_2 \in C,$ $k_1 = a + ib,$ $k_2 = a - ib$	$y_1 = e^{ax} \cos bx$, $y_2 = e^{ax} \sin bx$	$y_{oo} = e^{ax} (C_1 \cos bx + C_2 \sin bx)$

В табл. 3 приводится образец теста по теоретической части:

Таблица 3

**Тестовые задания по теме
«Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений»**

1	Вставьте пропущенные части определения:	Если $y_1(x)$ и $y_2(x)$ – решения уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ такие, что $\frac{y_1(x)}{y_2(x)} \neq \text{const}$ и ни одно из них не является нулевым, то _____ этих функций является общим решением этого уравнения
2	Функция $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{-x}$ является общим решением ЛОДУ. Определите вид его характеристического уравнения:	1) $k^2 - k + 4 = 0;$ 2) $k^2 - 4k = 0;$ 3) $k^2 + 3k - 4 = 0;$ 4) $k^2 - 3k - 4 = 0$
3	Установите соответствие между правой частью дифференциального уравнения $y'' - 4y = f(x)$ и видом частного решения $y_{\text{чн}}$:	a) $f(x) = x,$ 1) $y_{\text{чн}} = a;$ b) $f(x) = e^{2x},$ 2) $y_{\text{чн}} = a e^{2x};$ c) $f(x) = 2$ 3) $y_{\text{чн}} = a x e^{2x};$ 4) $y_{\text{чн}} = a x + b$

Выводы

В результате предложенной методики дистанционного обучения математике студентов с ограниченными возможностями соблюдаются основные принципы инклюзивного образования. У учащихся имеется возможность активного и постоянного участия в учебном процессе; существуют процедуры оценки эффективности приобретенных знаний, умений и навыков; студент, обучающийся удаленно, получает та-

кое же качественное образование, как и студенты, посещающие занятия в университете.

Литература

1. Аলেখина С.В., Алексеева М.Н., Агафона Е.Л. Готовность педагогов как основной фактор успешности инклюзивного процесса в образовании // Психологическая наука и образование №1: Инклюзивный подход и сопровождение семьи в современном образовании. М., 2011.
2. Ахметзянова А.И., Артемьева Т.В., Курбанова А.Т., Нигматуллина И.А., Твардовская А.А., Файзрахманова А.Т. Инклюзивная практика в высшей школе. Казань: Изд-во Казан. унта, 2015. 224 с.
3. Голицына Е.В., Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Применение информационно-коммуникационных средств при обучении математике в ЧГУ // Череповецкие научные чтения – 2014: Материалы Всероссийской научно-практической конференции: В 3 ч. Ч. 2: Педагогика, психология, методика преподавания. Череповец: ЧГУ, 2015. С. 45–47.
4. Денисова О.А., Леханова О.Л., Поникарова В.Н., Лимаренко О.Ю. Ресурсный центр как условие интеграции лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательное пространство Череповецкого государственного университета // Инклюзия в образовании – комплексный подход к обучению и воспитанию детей с ограниченными возможностями здоровья: сборник материалов заочных областных педагогических чтений. Вологда: ВИРО, 2014. С. 11–17.
5. Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Об использовании образовательного портала ЧГУ при обучении математике // Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (Череповец, 21 апреля 2015 г.). Череповец: ЧГУ, 2015. С. 8–14.
6. Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Применение образовательных технологий при изучении темы «Ряды Фурье» // Современные информационные технологии. Теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции в рамках ИТ-форума «ICITY 2015: Информатизация промышленного города» (г. Череповец, 19 ноября 2015 г.). Череповец: ЧГУ, 2016. С. 160–164.
7. Рассказов Ф.Д., Муллер О.Ю. Создание инклюзивной образовательной среды в вузе: проблемы и перспективы // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 13 дек. 2015 г.). Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. С. 130–134.
8. Романов П.В., Ярская-Смирнова Е.Р. Проблема доступности высшего образования для инвалидов // Социологические исследования. 2005. № 10. С. 48–56.

References

1. Alekhina S.V., Alekseeva M.N., Agafona E.L. Gotovnost' pedagogov kak osnovnoi faktor uspezhnosti inkluzivnogo protsesssa v obrazovanii [The willingness of teachers as a key factor of success in the formation of an inclusive process]. *Psikhologicheskaiia nauka i obrazovanie* №1: *Inkluzivnyi podkhod i soprovozhdenie sem'i v sovremennom obrazovanii* [Psychological Science and Education]. Moscoow, 2011.
2. Akhmetzianova A.I., Artem'eva T.V., Kurbanova A.T., Nigmatullina I.A., Tvardovskaia A.A., Faizrakhmanova A.T. *Inkluzivnaia praktika v vysshei shkole* [Inclusive practice in higher education]. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2015. 224 p.
3. Golitsyna E.V., Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Primenie informatsionno-kommunikatsionnykh sredstv pri obuchenii matematike v ChGU [The use of information and communication tools in teaching mathematics at CHSU.]. *Cherepovetskie nauchnye chteniia – 2014: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: V 3 ch. Ch. 2: Pedagogika, psikhologiiia, metodika prepodavaniia* [Cherepovets Scientific Readings]. Cherepovets: ChGU, 2015, pp. 45–47.
4. Denisova O.A., Lekhanova O.L., Ponikarova V.N., Limarenko O.Iu. Resursnyi tsentr kak uslovie integratsii lits s ogranichennymi vozmozhnostiami zdorov'ia v obrazovatel'noe prostranstvo Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta [Resource Center as a condition for the integration

of physically challenged people in the educational space of the Cherepovets State University]. *Inkluziia v obrazovanii – kompleksnyi podkhod k obucheniiu i vospitaniuu detei s ogranichenymi vozmozhnostiami zdorov'ia* [Inclusion in Education – a comprehensive approach to training and education of children with disabilities]. Vologda: VIRO, 2014, pp. 11–17.

5. Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Ob ispol'zovanii obrazovatel'nogo portala ChGU pri obuchenii matematike [On the use of the educational portal of the Chechen State University in teaching mathematics]. *Informatsionnye i pedagogicheskie tekhnologii v sovremennom obrazovatel'nom uchrezhdenii: Materialy VI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* (Cherepovets, 21 apreliia 2015 g.) [Information and educational technology in modern educational institution, "Proceedings of the VI All-Russian scientific-practical conference]. Cherepovets: ChGU, 2015, pp. 8–14.

6. Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Primenenie obrazovatel'nykh tekhnologii pri izuchenii temy «Riady Fur'e» [The use of educational technology in the study of the topic "Fourier series"]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii. Teoriia i praktika: Materialy II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii v ramkakh IT-foruma «ICITY 2015: Informatizatsiia promyshlennogo goroda»* [Modern information technologies. Theory and Practice: Proceedings of the II All-Russian scientific-practical conference within the IT-forum «ICITY 2015: Information of the industrial city" (g. Cherepovets, 19 noiabria 2015 g.)]. Cherepovets: ChGU, 2016, pp. 160–164.

7. Rasskazov F.D., Muller O.Iu. Sozdanie inkluzivnoi obrazovatel'noi sredy v vuze: problemy i perspektivy [Creating inclusive learning environment in high school: problems and prospects]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiia: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (Cheboksary, 13 dek. 2015 g.) [Science, education and society: Trends and Prospects]. Cheboksary: TsNS "Interaktiv plius", 2015, pp. 130–134.

8. Romanov P.V., Iarskaia-Smirmova E.R. Problema dostupnosti vysshego obrazovaniia dlia invalidov [The problem of access to higher education for people with disabilities]. *Sotsiologicheskie issledovaniia* [Sociological studies], 2005, no. 10, pp. 48–56.

Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Особенности обучения математике студентов с ограниченными возможностями (из опыта работы) // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 182–188.

For citation: Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Characteristics of teaching mathematics to physically challenged students (evidence from teaching experience). *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 182–188.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-27
УДК 337.12

© Листвин А.А., 2017

Листвин Александр Анатольевич
Кандидат педагогических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: listvin.54@mail.ru

Listvin Alexander Anatolyevich
PhD (Education), Associate professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: listvin.54@mail.ru

**АКТУАЛИЗАЦИЯ СРЕДНЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ
РОССИИ**

**UPDATING OF SECONDARY
PROFESSIONAL EDUCATION
IN MODERN RUSSIA**

Аннотация. Задачи инновационного развития отечественной экономики требуют изменений в системе воспроизводства квалифицированных кадров и, прежде всего, по профессиям рабочих. Новые подходы и механизмы профессионального становления молодого поколения в современных условиях только намечаются. Важнейшим звеном в этом процессе является среднее профессиональное образование (СПО), статус, содержание и процесс функционирования которого требует актуализации в соответствии с вызовами перспективного развития отечественной экономики.

Summary. Tasks of innovative development of domestic economy require changes in system of reproduction of qualified personnel and, first of all, professions of workers. New approaches and mechanisms of professional formation of the younger generation in modern conditions are only planned. The major link in this process is the secondary professional education (SPE). Its status, contents and process of functioning require updating according to challenges of perspective development of domestic economy.

Ключевые слова. Среднее профессиональное образование, система воспроизводства кадров, профессиональное самоопределение, профессиональное становление, системные проблемы СПО.

Keywords. Secondary professional education, system of staff reproduction, professional self-determination, professional formation, system problems of SPO.

Введение

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. в качестве одной из задач предполагает приведение профессионально-квалификационной структуры подготовки кадров на разных уровнях профессионального образования в соответствие с потребностями рынка труда и перспективами развития экономики [8]. Проводимая в последние десятилетия модернизация системы профессионального образования разрушила сложившийся механизм воспроизводства квалифицированных кадров, взаимодействия общей и профессиональной школы. Новые подходы и эффективные механизмы профессионального самоопределения и становления молодого поколения в условиях инновационного развития экономики только намечаются. Важнейшим звеном системы воспроизводства кадров является среднее профессиональное образование (СПО). Этот уровень образования следует рассматривать как профильный, содержание и процесс обучения в котором позволяют учащемуся сформировать ориентировочную основу будущей профессиональной деятельности, определить свой образовательный мар-

шрут. В настоящее время переход на ФГОС СПО четвертого поколения дает возможность актуализировать деятельность учреждений СПО в условиях требований высокотехнологичных производств и инновационного развития экономики.

Основная часть

Современные требования к воспроизводству квалифицированных кадров обуславливают необходимость формирования у выпускников организаций профессионального образования профессиональных компетенций, творческих способностей, нравственности, профессиональной ответственности. Учреждения СПО призваны решать задачи интеллектуального, культурного и профессионального развития человека, подготовки квалифицированных рабочих (служащих) и специалистов среднего звена по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства [5]. Заметим, что в настоящее время обсуждается Концепция технологического образования в системе общего образования в РФ, в рамках которой ставится задача формирования технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся общеобразовательной школы. Однако современная система мотивации обучающихся общеобразовательной школы ориентирована на получение выпускниками высшего образования. В РФ поступают в вузы 80 % школьников, в то время как в США – 44 %, а в Германии – 38 % [3]. Кроме того, исходя из задач развития малого и среднего предпринимательства в России, необходимо формировать подрастающее поколение, нацеленное на самозанятость и желательное в знакомой системе хозяйствования. Существовавшая ранее система начального профессионального образования во многом способствовала решению этих задач на региональном уровне, особенно профессиональные лицеи как многоуровневые профессиональные учебные заведения. В результате непродуманной политики в области профессионального образования были утрачены механизмы профессионального самоопределения молодежи, нарушены сложившиеся связи общего и профессионального образования. Современные колледжи преимущественно ориентированы на подготовку специалистов «среднего звена», которым в процессе обучения обеспечивается освоение профессиональных компетенций по профессиям рабочих, в лучшем случае, на уровне 3-го квалификационного разряда [2]. В общеобразовательной школе предмет «Технология» утратил функцию формирования первоначальных трудовых умений, даже обслуживающего труда, что является серьезной проблемой в связке общего и профессионального образования. Проблемы совершенствования воспроизводства квалифицированных кадров регулярно обсуждаются представителями Правительства РФ, профсоюзов и работодателей. Особенно в настоящее время возрастает потребность в квалифицированных рабочих и специалистах для промышленности, строительства, транспорта, газового хозяйства, социальной сферы, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Однако наблюдается запаздывающая реакция всей системы подготовки кадров на происходящие в экономике преобразования. В регионах страны, в отличие от стран с развитой рыночной экономикой, качество рабочей силы становится критическим. Более 50 % занятого населения в отраслях экономики являются работниками простого неквалифицированного труда с узкой специализацией, или труда средней сложности. Средний возраст работников в отечественной промышленности составляет 53–57 лет. По международным оценкам, у нас не выдерживают конкуренции на мировом рынке 62 % выпускников, обучающихся по программам профессионального обучения и 55 % – по программам СПО, а по заключению отечественных экспертов 80 % выпускников в области инженерного образования имеют неудовлетвори-

тельное качество подготовки [9]. Исследования Росстата показывают, что 80 % выпускников учреждений СПО трудоустраиваются в первый год после окончания учебы (включая службу в армии), 9 % не могут найти работу [7]. Все это означает, что на региональные рынки труда попадает молодежь либо не пользующаяся спросом, либо не способная выдержать конкуренцию. В настоящее время большое количество выпускников СПО получают рабочие профессии 3-го разряда, в то время как потребность большинства предприятий – рабочие 5–6 разрядов. Именно нацеленность учреждений СПО на подготовку специалистов среднего звена, позволяющая им с одной стороны увеличить продолжительность учебного цикла, а с другой – снизить издержки на этап профессионального обучения в учебно-производственных мастерских, не способствует решению задач подготовки высококвалифицированных рабочих для высокотехнологических производств. Федеральный портал Роструда «Работа в России» регулярно регистрируется около 1 млн вакансий, в том числе более 60 % вакантных мест предназначено для рабочих профессий [8]. Тенденция возрастания дефицита рабочих кадров наблюдается на протяжении многих лет. Профессиональная подготовка рабочих и специалистов по уровням СПО – ВО ведется в соотношении 1:1:1, в то время, как рабочих требуется в 5 раз больше [8]. Дефицит рабочих и техников сегодня – один из факторов, сдерживающих экономическое развитие регионов и страны в целом. Более 70 % крупных российских компаний говорят о нарастающей тенденции нехватки квалифицированных и высококвалифицированных кадров. Опросы работодателей показывают, что менее трети из них сотрудничают с учреждениями профессионального образования в рамках государственно-частного партнерства: с учреждениями ВО – 32 % работодателей, с учреждениями СПО – 29 %, с учреждениями ПО – 27 %. В основном сотрудничество осуществляется в виде [2]:

- организации стажировок и практики на предприятиях;
- участия в днях открытых дверей, ярмарках вакансий, проводимых учреждениями профессионального образования;
- заключения прямых договоров на подготовку специалистов.

Сеть организаций, реализующих программы СПО, сократилась за прошедший период на 2,9 % и составила 3,3 тыс. организаций (включая Крым и Севастополь). Сокращение сети – результат укрупнения и объединения с учреждениями НПО. В последние годы наметилась тенденция увеличения востребованности среди молодежи программ СПО, в том числе за счет увеличения доли выпускников основной общеобразовательной школы. В 2015 г. количество бюджетных мест за счет ассигнований бюджетов субъектов РФ для обучения по программам СПО по сравнению с 2014 г. в целом по РФ увеличено на 41 % (с 512,7 до 722,7 тыс.) [1]. В ряде регионов эта тенденция сохраняется и на 2016–2017 гг. Так, в Вологодской области на 2017 г. количество бюджетных мест в учреждениях профессионального образования увеличено до 6054, что фактически превышает суммарную заявку учреждений профессионального образования области на 900 мест. Аналогичную ситуацию можно наблюдать и в других регионах. Это свидетельствует о том, что в регионах страны сложилась деформация структуры воспроизводства квалифицированных кадров. Подготовка квалифицированных рабочих кадров и специалистов по уровням ПО и СПО составляет примерно 1 млн человек, в то время, как только годовой прогноз потребности в рабочих профессиях на 2015 год составлял около 2 млн человек [7]. Приведенные данные свидетельствуют о том, что в отечественном профессиональном образовании существуют системные проблемы, инициирующие негативные последствия, а именно:

- сохраняется дисбаланс в воспроизводстве квалифицированных кадров по уровням профессионального образования;
- оторванность образования от работодателя;
- несоблюдение принципов и закономерностей дидактики профессионального обучения;
- устаревание федеральных государственных образовательных стандартов в силу отсутствия эффективного инструмента быстрого обновления их содержания;
- длительность цикла внедрения профессиональных стандартов;
- не финансируются кооперационные связки, взаимодействие предприятий и учебных заведений СПО, в том числе софинансирование подготовки, осуществляется не системно, локально, без нормативной и единой методической базы;
- физическая и моральная изношенность материально-технической базы большинства учреждений СПО, отсутствие возможности оперативного ее обновления.

Экономическая динамика в промышленно развитых странах, связанная с интенсификацией конкуренции, быстрой сменой технологий и повышением экономической неопределенности, задает спрос на новые типы компетенций и новые формы подготовки. С одной стороны, растет спрос на работников, обладающих максимальной гибкостью и высокой креативностью, готовых к самостоятельному действию и командной работе, способных работать в разных культурах и с разными технологическими средами – т.е. меняются требования к базовому образованию. С другой стороны, существует спрос на высокоскоростное обучение, которое готовит работников под узкий круг задач для данного рабочего места. С третьей стороны, все выше потребность в моделях сквозного обучения на протяжении всей жизни, позволяющих обеспечивать постоянное дообучение персонала в соответствии с меняющимся кругом задач. Эти требования обуславливают актуализацию системы профессионального образования посредством дальнейшей интеграции уровней профессионального образования, оптимизации сети учреждений и создание в регионах образовательных кластеров, а также задают новые требования и к школьному образованию в решении задач профессионального самоопределения обучающихся, их допрофессиональной подготовке в рамках предметной области «Технология». В этом отношении целесообразно обратиться к профессионально-интегративной системе обучения квалифицированных рабочих и специалистов, позволяющей реализовывать разные модели организации образовательного процесса в учреждениях СПО [5].

Данная система показала свою эффективность в практике работы ГОУ НПО «Профессиональный лицей №2 им. акад. И.П. Бардина», а ныне БПОУ ВО «Череповецкий металлургический колледж им. акад. И.П. Бардина», и ее актуализация была бы целесообразна в условиях перехода системы СПО на ФГОС 4-го поколения, развития государственно-частного партнерства и применения системы дуального обучения [4]. Кроме того, необходимо учитывать изменение ценностей и предпочтений в обществах промышленно развитых стран, связанное с «закрытием базовых потребностей» в обществе потребления, что предъявляет образовательной системе новый тип «человеческого материала». К тому же приходится констатировать увеличение доли учащихся, которые не видят особой ценности в образовании и не имеют особого интереса к содержанию образовательного процесса. Отсюда главный вызов для образовательной системы, являющейся пространством воспроизводства смыслов деятельности общества – мотивировать людей учиться. При этом, чтобы полноценно конкурировать с другими государствами в воспроизводстве высококвалифицированных кадров, нет необходимости копировать системы образования и «лучшие практики» по моделям промышленно развитых стран, которые сами они уже считают «залежалым товаром», который может устареть всего через 10–15 лет. Поэтому

целесообразно инвестирование в построение новой национальной индустриальной образовательной системы, учитывающей историю, традиции, теорию и практику отечественного профессионального образования. Исследования показывают, что отечественные работодатели тратят на обучение персонала всего 0,5–0,7 % ФОТ, а работодатели в промышленно развитых страна – 5–7 %. При этом среди трудностей профессионального роста представители молодежи называют не только недостаточный уровень трудовых навыков (30 %) и квалификаций (26,1 %), но и отсутствие возможностей повысить квалификацию (33,4 %) или получить профессиональное образование (15 %) [2]. Учитывая, что по Конституции России среднее профессиональное образование является общедоступным и бесплатным, целесообразно введение налога на потребителей квалифицированных кадров, как это осуществляется в промышленно развитых странах. Например, во Франции, в соответствии с законодательством, каждое предприятие с числом работающих от 10 человек и более обязано перечислять в бюджет на профессиональное обучение не менее 1,5 % от фонда оплаты труда.

Выводы

Таким образом, актуализация системы СПО предполагает:

- реализацию региональных и отраслевых программ развития человеческих ресурсов, расширение объемов подготовки кадров по укрупненным и интегрированным профессиям и специальностям с применением многоуровневых, ступенчатых моделей организации образовательного процесса;
- повышение эффективности профориентации школьников, организации их профессиональной подготовки на основе сетевой формы обучения;
- развитие системы внутрифирменного обучения персонала, профессионального обучения высвобождаемых работников и незанятого населения, повышение потенциала их трудоустройства как важнейшего средства повышения их конкурентоспособности и профессиональной мобильности на региональных рынках труда;
- принятие федеральных законов о распределении и трудоустройстве выпускников учреждений СПО, обученных за счет бюджета, на рабочие места в соответствии с полученной профессией (специальностью);
- стимулирование работодателей на воспроизводство квалифицированных кадров, развитие материально-технической базы профессиональных образовательных организаций;
- апробацию моделей подготовки педагогических кадров для системы СПО в организациях высшего и дополнительного профессионального образования;
- обеспечение фундаментальности профессиональной подготовки кадров, ее нацеленности на формирование ключевых компетенций, обеспечивающих выпускникам учреждений СПО;
- стремление кадров при необходимости освоить новые перспективные профессии.

Актуализация системы СПО обуславливает создание в регионах инновационной образовательной инфраструктуры на основе государственно-частного партнерства, которая должна использовать не только внутренний потенциал учреждений СПО и высшего образования, но и потенциал работодателей. Это позволит сбалансировать спрос и предложение рабочей силы, совершенствовать воспроизводство квалифицированных рабочих кадров и специалистов, улучшать ситуацию с трудоустройством и занятостью молодежи.

Литература

1. Комплекс мер, направленных на совершенствование системы среднего профессионального образования на 2015–2020 годы. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=LAW;n=176010;req=doc/>.
2. Кязимов К.Г. Проблемы совершенствования воспроизводства квалифицированных рабочих кадров // Профессиональное образование. Столица. 2016. № 5. С. 2–5.
3. Ливанов Д.В. О государственной поддержке квалифицированных рабочих кадров // Образование в России. 2014. Вып. 10. С. 281–284.
4. Листвин А.А. Профессионально-интегративная система обучения квалифицированных рабочих и специалистов металлургического профиля. Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2009. 214 с.
5. Листвин А.А. Основные положения профессионально-интегративной системы обучения // Профессиональное образование. Столица. 2011. № 5. С. 45–46.
6. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ. URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok/>.
7. Работа в России // Портал Роструда. URL: <http://www.trudvsem.ru/>.
8. Стратегия развития системы подготовки рабочих кадров на период до 2020 года. URL: <http://www.youngscience.ru/pages/main/>.
9. Ткаченко Е.В. Профессиональное образование в России: проблемы развития // Ценности и смыслы. 2014. №2 (30). С. 11–12.

References

1. *Kompleks mer, napravlennykh na sovershenstvovanie sistemy srednego professional'nogo obrazovaniia na 2015–2020 gody* [A set of measures aimed at improving the Secondary school-tional education system 2015–2020]. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=LAW;n=176010;req=doc/>.
2. Kazimov K.G. Problemy sovershenstvovaniia vosproizvodstva kvalifitsirovannykh rabochikh kadrov [Problems of improving the reproduction of skilled workers]. *Professional'noe obrazovanie. Stolitsa* [Professional Education. Capital], 2016, no. 5, pp. 2–5.
3. Livanov D.V. O gosudarstvennoi podderzhke kvalifitsirovannykh rabochikh kadrov [On state support of skilled workers]. *Obrazovanie v Rossii* [Education in Russia 2014]. Moscow, 2014, vol. 10, pp. 281–284.
4. Listvin A.A. *Professional'no-integrativnaja sistema obuchenija kvalificirovannykh rabochikh i specialistov metallurgicheskogo profilya* [Vocational and integrative system of training skilled workers and specialists of metallurgical Profile]. Cherepovets: GOU VPO CSU, 2009. 214 p.
5. Listvin A.A. Osnovnye polozhenija professional'no-integrativnoj sistemy obuchenija [The main provisions of the integrative vocational training system]. *Vocational education. Capital* [Professional'noe obrazovanie. Stolica], 2011, no. 5, pp. 45–46.
6. *Ob obrazovanii v Rossijskoi Federacii: Federal'nyj zakon ot 29.12.2012 g. №273-FZ* [On Education in the Russian Federation: the Federal Law of 29.12.2012 of no. 273-FZ]. Available at: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok/>.
7. *Rabota v Rossii* [Work in Russia]. *Portal Rostruda* [Portal Labor Agency]. Available at: <http://www.trudvsem.ru/>.
8. *Strategija razvitiia sistemy podgotovki rabochih kadrov na period do 2020 goda* [The strategy of the system of training of skilled workers for the period up to 2020]. Available at: <http://www.youngscience.ru/pages/main/>.
9. Tkachenko E.V. Professional'noe obrazovanie v Rossii: problemy razvitiia [Professional education in Russia: problems of development]. *Cennosti i smysly* [The Values and meanings], 2014, no. 2(30), pp. 11–12.

Листвин А.А. Актуализация среднего профессионального образования в современной России // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 189–194.

For citation: Listvin A.A. Updating of secondary professional education in modern Russia. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 189–194.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-28
УДК [37.091.33-027.22:792.091]:811

© Пантыкина Н.И., 2017

Пантыкина Наталья Игоревна

Аспирант, преподаватель,
Луганский национальный университет
им. Тараса Шевченко
(Луганск, Украина)
E-mail: pantykina.natalia@yandex.ru

Pantykina Nataliia Ihorevna

Lecturer at the Department of English
and Oriental Philology, postgraduate student,
Luhansk Taras Shevchenko National University
(Luhansk, Ukraine)
E-mail: pantykina.natalia@yandex.ru

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРАМАТИЗАЦИИ
КАК ВИДА АРТ-ТЕХНОЛОГИЙ
В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ
ЯЗЫКАМ**

**THE USE OF DRAMATIZATION
AS ART-TECHNOLOGY
IN FOREIGN LANGUAGES
TEACHING**

Аннотация. В статье рассматривается проблема применения инновационных технологий при формировании межкультурной компетенции студентов высших учебных заведений в процессе изучения иностранных языков. Анализируются особенности использования театрализованной деятельности как вида арт-технологий, ее роль в совершенствовании практического освоения языка и развитии коммуникативных навыков студентов. Описываются типы драматизации: пантомима, импровизация, неформальная и формальная драматизация, а также этапы работы над театральной постановкой.

Summary. The role of innovative technologies in terms of the students' intercultural competence in the process of teaching foreign languages is studied. The peculiarities of the usage of drama as art-technology and its role for developing communication skills are analyzed. The informal and formal theatre, mime, improvisation and performance elements are described.

Ключевые слова. Драматизация, иностранные языки, арт-технологии, театральная постановка.

Keywords. Drama, foreign languages, art-technology, theatrical performance.

Введение

В современном обществе преподаватели постепенно уходят от традиционной модели обучения, в которой учитель является ретранслятором знаний, а студент его пассивным реципиентом. Сегодня воспитательные возможности высшего учебного заведения ориентированы на развитие творческих способностей студентов, поэтому использование театрализованной деятельности как вида арт-технологии в процессе преподавания иностранного языка рассматривается нами как одно из важнейших средств обучения, которое способствует развитию природных способностей, коммуникативных навыков и повышению познавательного интереса к изучению иностранных языков. И.М. Кунгурова определяет арт-технологии как «совокупность средств искусства и методов художественно-творческой деятельности для достижения намеченной педагогической цели» [2, с. 61]. На наш взгляд, использование арт-технологий, которое заключается в сочетании различных техник разных видов искусств в учебно-воспитательном процессе, является средством творческой самореализации и личностного развития студентов.

Целью данной работы является изучение особенностей использования театрализованной деятельности как средства обучения иностранным языкам.

Основная часть

Совершенствование театральных методик в учебном процессе современного высшего образовательного учреждения предусматривает знания преподавателем теории и практики театральной педагогики, в частности, метода физических действий К.С. Станиславского. Метод физических действий – это метод трансформации словесного материала (текста, указаний преподавателя-режиссера, совокупности всех сведений о персонажах, событиях, эпохи) в систему непосредственных чувственных образов, способных вызвать эмоциональные реакции и деятельность механизмов интуитивного поведения персонажа. Этот метод направлен на создание правильного сценического образа путем установления логики физических действий. Важной его особенностью является общение. Оно выступает как своеобразный социально-психологический механизм влияния на духовный мир человека [5]. В обучении иностранному языку физические действия преподавателя направляются на достижение учебной, развивающей и воспитательной целей занятия.

Под драматизацией при обучении иностранному языку, по нашему мнению, следует понимать творческое использование письменной и устной речи на основе художественного литературного наследия. Следует отметить, что в методической литературе можно встретить и такие термины для обозначения данного понятия: инсценировка, постановка, учебный/дидактический театр, театризация, ролевые и драматические игры и др. Проблемам использования драматизации в обучении посвящены исследования многих ученых: Е.П. Аматыевой, А.А. Комаровского, А.В. Коньшевой, А.А. Костюшко, И.М. Кунгуровой, Н.С. Лейтеса, Г.В. Роговой, A. Duff, S. Holden, A. Maley и др.

В процессе обучения иностранному языку используются следующие типы драматизации: пантомима, импровизация, неформальная и формальная драматизация [1].

Пантомима полностью основана на невербальном поведении для передачи значения. Несмотря на то, что невербальная коммуникация тоже является коммуникацией и очень важной, на наш взгляд, такой тип драматизации больше подходит для занятий в младшей и средней школе, чем для университетских занятий.

Импровизация – наиболее интересный тип драматизации для использования в университете. По мнению Г.В. Роговой, «импровизации являются наиболее адекватным приемом обучения говорения, поскольку они обеспечивают мотивацию в монологических и диалогических высказываниях, способствуют созданию неограниченного количества речевых ситуаций и делают их лично значимыми» [4, с. 125]. Для импровизации характерны следующие особенности:

- отсутствие подготовительной работы;
- проводится непосредственно в аудитории;
- материал для импровизации должен быть знакомым или понятным всем студентам;
- студенты не ограничены в выборе языковых средств;
- импровизация эффективна в парах и группах, побуждает к спонтанной речи.

Особо следует отметить, что в рамках Восточного Клуба, который является важным фактором в развитии языковой личности на кафедре английской и восточной филологии Луганского национального университета имени Тараса Шевченко и эффективным способом обучения иностранным языкам, часто используются импровизации, где реализуются образовательные и воспитательные задачи: развитие языковых способностей студентов; совершенствование владения иностранным языком в

процессе углубления страноведческих знаний о традициях, культуре, обычаях Турции, Китая, Японии, Израиля, ОАЭ; воспитание уважительного отношения к иностранным языкам, другой культуре, народу, толерантности.

В театральных и танцевальных импровизациях студенты-актеры заранее не репетируют свои выступления. Перед импровизацией лишь обсуждаются отдельные моменты, которые необходимы для выступления: тема, порядок действия, сюжетная линия, особенности языка, текстовые «заготовки», музыкальное оформление, костюмы. Как развиваются отношения на сцене – это импровизация. Чем закончится – это таинство эксперимента, творчества, которое очень ценно в таких мероприятиях, как и новизна, и оригинальность. Н.С. Лейтес отмечал, что творить – это создавать новое, более красивое, более качественное, более эффективное, полезное, оригинальное [3].

Формальная драматизация – очень структурирована. Обычно студенты или читают свои «роли», или представляют то, что заучили заранее. При таком типе драматизации коммуникативные навыки студентов не развиваются, а значит, этот тип драматизации не может быть интересным с точки зрения коммуникативной методики обучения иностранным языкам.

Неформальная драматизация является самым непредсказуемым типом драматизации. Студентам дается полная свобода в трактовке и интерпретации сцены, ролей или идей. Во время неформальной драматизации студенты не ограничены в выборе языковых средств, они свободны в выборе лексических и грамматических структур, следовательно, получают возможность развивать навыки неподготовленной речи. Неформальная драматизация наравне с импровизацией является логичным типом драматизации для использования на занятиях по иностранному языку в университетах.

Особой формой драматизации являются *театральные постановки* (спектакль, инсценировка, мюзикл и др.).

В работе над театральной постановкой на иностранном языке можно выделить несколько основных этапов:

- 1) введение текста;
- 2) работа с языковыми трудностями (произношением, интонацией, переводом, грамматическими и лексическими конструкциями, стилистическими средствами);
- 3) первичное прослушивание пьесы;
- 4) распределение ролей;
- 5) репетиции;
- 6) подбор музыкального сопровождения, изготовление афиши, реквизитов, костюмов и т.д. [6].

На первом этапе происходит ознакомление с содержанием текста, а также с автором пьесы, его книгами и произведением, отрывок из которого предназначен для постановки. На этом этапе важны знания студентов по другим дисциплинам (литературе, истории, философии и т.д.).

На втором этапе необходима работа по снятию языковых трудностей, если они есть в пьесе. Преподавателю следует пояснить и отработать со студентами незнакомые им слова, чтобы все реплики партнеров были понятны каждому участнику. Новые слова, грамматические и лексические конструкции, стилистические средства можно закрепить с помощью различных упражнений. Например, работая над инсценировкой по произведению Иэна Макьюэна «Искупление» (*Jan Russell McEwan "Atonement"*), интересны и продуктивны будут следующие упражнения:

1. Объясните, как характеризуют главную героиню Брайони Таллис (Briony Tallis) данные выражения: *“possessed by a desire to have the world just so”, a “controlling*

demon”, “*all facing one way – towards their owner – as if about to break into song*”, *all the toy animals belonging to her “model farm”*).

2. Подобрать к английским стилистическим средствам русские эквиваленты (студенты работают с оригиналом и переводческим текстом):

– *epithets describing life in the state of nature: a thin yellow wash* (тонкий желтоватый накат), *evening with its heavy fragrance* (вечер, наполненный густыми ароматами), *foliage oily black branches* (маслянисто-черные ветви);

– *epithets in describing heroes: disablingly sensual* (изломанная чувственность), *asphyxiating silence* (гнетущее молчание);

– *comparison: grimly content like swiping nettles with a stick* (зловещее удовольствие в творческом воображении как сбивание крапивы прутом), *a glistening rosebud mouth* (блестящие, как розовый бутон, губы);

– *metaphors: waves of tiredness beat the remaining strength from my body* (волны усталости уносят мои последние силы), *the first gray light bring into view the park and the bridges over the vanished lake* (проявляются очертания парка и мостов над исчезнувшим озером);

– *oxymoron: grimly content* (зловещее удовольствие), *the agreeable nullity* (приятная ничтожность).

На следующем этапе преподаватель организует первичное прослушивание пьесы, на котором студенты проигрывают всю пьесу по ролям. Затем можно переходить к этапу распределения ролей, при этом необходимо учитывать языковую трудность реплик и артистические данные студентов, их готовность к образной игре на публике. После распределения ролей преподавателю следует провести индивидуальную работу с каждым из участников по выразительному чтению реплик, а затем перейти к групповой работе и организовать несколько репетиций всей пьесы. Сначала сцены могут разыгрываться с использованием опорных слов, а после этого исполнители произносят уже полный текст роли. На последнем этапе студенты также занимаются поисками внешней выразительности: подбирают музыкальное сопровождение, готовят костюмы, декорации, рисунки, афишу. Содержание театральной инсценировки можно дополнять текстами песен, танцевальными элементами. Например, работая над инсценировкой «Традиции и обычаи Турции. Ночь хны» по дисциплине «Лингвострановедение», студентами был введен национальный турецкий танец «Халай», который ярко выделил особенности турецкой культуры и подчеркнул колорит обряда.

Завершается подготовительная работа генеральной репетицией.

На наш взгляд, интересны произведения для театральных постановок на английском языке, как английских классиков: Уильяма Шекспира, Джона Бойнтона Пристли, Конан Дойла, так и современных писателей: Ричарда Мейсона, Иэна Макьюэна, Луи де Бернра и др. Для постановок на турецком языке привлекают произведения знаменитых турецких писателей: Орхана Памука, Азиза Несина, Музаффера Изги, Джахита Кюлеби, Хюсеина Рахми Гюрпынара, Неджати Джумалы. Немецкие классики: Иоганн Гете, Фридрих Шиллер, Франц Кафка, Эрих Мария Ремарк, Эрнст Гофман и молодые писатели Бенджамин Стукрад-Барре, Алекса Хенниг фон Ланге, Томас Майнекке, Андреас Ноймайстер, Райнальд Гёц, Кристиан Крахт будут приемлемы для спектаклей и инсценировок.

Соприкосновение с искусством делает общение преподавателя со студентом ярким и запоминающимся. Занимаясь одним общим делом, они становятся единомышленниками: разрушается непонимание между преподавателем и студентом, создается атмосфера доверия, улучшаются отношения. Студенты становятся свободнее,

раскованнее, увереннее в себе, учатся работать в команде, терпимо относиться друг к другу, формируется чувство взаимопомощи и ответственности за свои знания, ситуация успеха побуждает студента к дальнейшей творческой деятельности.

Выводы

Таким образом, драматизация как учебная деятельность и как эффективный вид арт-технологии, по мнению S. Holden, «ставит студента в воображаемую ситуацию» [7, p. 17], тем самым совершенствуя языковые навыки студентов: становится легче преодолевать коммуникативный барьер, выбирать языковые клише и оперировать ими, переносить усвоенные структуры в различные коммуникативные ситуации. Кроме того, драматизация возвращает языку, как считает A. Maley, «утраченное эмоциональное содержание» [8, p. 7], а также предоставляет студентам возможность самовыражения через слово и жест, использования воображения и памяти [7]. По нашему мнению, несмотря на все возможные преимущества драматизации при обучении иностранным языкам, этот прием не должен быть единственным при планировании занятий. Оптимальным является вариант сочетания драматизации с другими традиционными и нетрадиционными формами и подходами работы, учитывая задачи и цели занятия.

Литература

1. Коньшева А.В. Игровой метод в обучении иностранному языку. СПб., 2006. 192 с.
2. Кунгурова И.М. Инновационные технологии преподавания иностранных языков в вузе. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2013. 185 с.
3. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст. М., 1971. 280 с.
4. Рогова Г.В., Рабинович Ф.М., Сахарова Т.Е. Методика обучения иностранным языкам в средней школе. М., 1991. 287 с.
5. Станиславский К.С. Работа актера над ролью: материалы к книге. Т. 4. // Собрание сочинений в 9 т. М., 1991. 399 с.
6. Тесевич О.Б. Использование приема драматизации во внеаудиторной работе по иностранному языку // Преподавание иностранных языков в вузах нефилологического профиля: материалы конференции. Минск, 2009. С. 206–208.
7. Holden S. Drama in language teaching. Harlow, 1981. 84 p.
8. Maley A., Duff A. Drama techniques in language learning. M., 1981. 96 p.

References

1. Konyshcheva A.V. *Igrovoi metod v obuchenii inostrannomu iazyku* [The game method in teaching foreign language]. S-Peterburg, 2006, 192 p.
2. Kungurova I.M. *Innovatsionnye tekhnologii prepodavaniia inostran-nykh iazykov v vuze* [Innovative technologies in teaching a foreign language in high school]. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2013, 185 p.
3. Leites N.S. *Umstvennyye sposobnosti i vozrast* [Mental ability]. Moscow, 1971. 280 p.
4. Rogova G.V., Rabinovich F.M., Sakharova T.E. *Metodika obucheniia inostrannym iazykam v srednei shkole* [Methods of teaching foreign languages in secondary school.]. Moscow, 1991, 287 p.
5. Stanislavskii K.S. *Rabota aktera nad rol'iu: materialy k knige. T. 4.* [Work on the role of the actor: the materials for the book. T. 4]. *Sobranie sochinenii v 9 t.* [An actor's work on a role]. Moscow, 1991. 399 p.
6. Tesевич O.B. *Ispol'zovanie priema dramatzatsii vo vneauditornoj rabote po inostrannomu iazyku* [Dramatization at extracurricular activities in a foreign language]. *Prepodavanie inostrannykh iazykov v vuzakh nefilologicheskogo profilia: materialy konferentsii* [Foreign language teaching in technical universities: Conference abstracts]. Minsk, 2009, pp. 206–208.

7. Holden S. *Drama in language teaching*. Harlow, 1981. 84 p.

8. Maley A., Duff A. *Drama techniques in language learning*. Moscow, 1981. 96 p.

Пантыкина Н.И. Использование драматизации как вида арт-технологий в обучении иностранным языкам // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 195–200.

For citation: Pantykina N.I. The use of dramatization as art-technology in foreign languages teaching. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 195–200.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-29
УДК 372.851

© Сарычева И.А., Грибкова Ю.В., 2017

Сарычева Ирина Анатольевна

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: saria6@rambler.ru

Sarycheva Irina Anatolyevna

PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: saria6@rambler.ru

Грибкова Юлия Владимировна

Кандидат технических наук, доцент
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: 150475@mail.ru

Gribkova Julia Vladimirovna

PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: 150475@mail.ru

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ ПО
МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**DEVELOPMENT OF METHODS
FOR ASSESSMENT OF KNOWLEDGE
LEVEL IN MATHEMATICS FOR THE
STUDENTS OF ENGINEERING
SPECIALTIES**

Аннотация. В статье рассматривается вариант текущей рейтинговой оценки знаний по дисциплине «Математика» для студентов непрофильных специальностей. Предлагаемая система оценивания дает возможность работать в режиме модульного обучения.

Abstract. The article deals with the current version of the rating assessment of knowledge on the subject "Mathematics" for students of non-core disciplines. Suggested evaluation system makes it possible to work in a modular training mode.

Ключевые слова. Математика, рейтинговая система оценки знаний, модульное обучение.

Keywords. Mathematics, the rating system of assessment, modular training.

Введение

Одним из самых важных элементов образовательного процесса является оценивание качества освоения образовательного курса, при этом от правильного выбора методики оценки существенно зависит конкретный результат обучения. В вузе такое оценивание осуществляется путем текущего и рубежного контроля успеваемости студентов. Распространенная на данный момент времени система контроля знаний в высшей школе вступает в противоречие с современными требованиями к подготовке квалифицированных специалистов. Главный ее недостаток в том, что она не способствует активной и эффективной самостоятельной работе студентов, что приводит в итоге к непрочным усвоенным знаниям, а также способствует необъективности оценки знаний студентов. Концепция повышения качества образования в России, сформулированная в Федеральной программе «Развитие образования в России», нацеливает вузы на реформирование высшего профессионального образования за счет внедрения новых информационных технологий в процесс обучения, что неизменно приведет к кардинальным изменениям в методах и формах обучения. В связи с разработкой Национальной системы оценки качества образования в России и введением государственных образовательных стандартов наиболее актуальной является про-

блема организации объективной системы контроля и методик диагностирования знаний студентов как на рубеже изучения дисциплины, так и в текущем режиме [1].

В данной работе предложена методика, позволяющая объективно оценивать действительные знания студентов и их способность реализовывать на практике полученные знания.

Основная часть

В настоящее время появляются новые методики обучения, диагностирования и контроля знаний студентов, в том числе рейтинговые системы. Анализ литературы показал, что существует широкий спектр исследований, посвященных рассмотрению рейтинговой системы оценки как технологии педагогического оценивания в образовательном процессе. Подавляющее большинство исследователей считают, что рейтинговая система оценки способствует систематизации учебного процесса, повышению познавательной активности учащихся. При этом отмечаются и негативные стороны, в частности, формальный подход преподавателя к проектированию модульно-рейтинговой программы, создание ситуации «погони за баллами». Часто под рейтингом понимается «накопленная оценка» или «оценка, учитывающая предысторию». В вузовской практике рейтинг – это некоторая числовая величина, выраженная, как правило, по многобалльной шкале (например, 100-балльной). Рейтинговая система учитывает текущую успеваемость студента и тем самым активизирует его самостоятельную работу. С другой стороны, она более объективно и точно оценивает знания студента за счет использования дробной шкалы оценок и создает основу для дифференциации студентов. Кроме того, данная система позволяет получать подробную информацию о выполнении каждым студентом графика самостоятельной работы.

В ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет» рейтинговая система успешно используется уже более 10 лет. Текущий (семестровый) рейтинг составляет 60 баллов, экзаменационный (зачетный) рейтинг – 40 баллов. В предлагаемой авторами статьи методике промежуточная аттестация в течение семестра проходит непрерывно и включает в себя оценки за выполнение самостоятельной работы и тестирование по окончании изучения каждого модуля дисциплины.

В первом семестре студенты инженерно-технических специальностей изучают пять модулей дисциплины «Математика»:

- 1) линейная и векторная алгебра,
- 2) аналитическая геометрия,
- 3) введение в математический анализ,
- 4) дифференциальное исчисление функций одного аргумента,
- 5) интегральное исчисление функций одного аргумента.

Все эти модули закладывают основу для изучения более сложных разделов математики и их приложений в дисциплинах профессионального цикла [2], поэтому усвоение этих разделов является необходимым условием дальнейшей успешной учебной деятельности студентов. И именно поэтому очень важно своевременно и адекватно оценить качество усвоенных студентами знаний.

В текущем режиме изучения материала выполняются аудиторные самостоятельные работы, состоящие из типовых заданий. По окончании изучения материала учебного модуля на образовательном портале вуза в on-line режиме проводится тестирование. Во время тестирования учащиеся имеют возможность пользоваться справочной и/или учебной литературой, таким образом восполняя обнаруженные пробелы в знаниях. Тестовые задания достаточно просты, но позволяют оценить уровень осознания изученных понятий. В случае неудовлетворительного результата студент

имеет возможность получить у преподавателя консультацию и выполнить работу еще раз.

В таблице приводится пример рейтинговой оценки студентов инженерно-технических специальностей по дисциплине «Математика»:

Таблица

Рейтинговая оценка студентов инженерно-технических специальностей по дисциплине «Математика», 1 семестр

Вид контрольного мероприятия	Тема	Количество заданий	Количество баллов за одно задание	Общее количество баллов
Тест	Линейная алгебра. Векторная алгебра	14	0,5	35
	Аналитическая геометрия	14	0,5	
	Введение в математический анализ	14	0,5	
	Дифференциальное исчисление функций одного аргумента	14	0,5	
	Интегральное исчисление функций одного аргумента	14	0,5	
Самостоятельная работа	Линейная алгебра. Векторная алгебра	5	1	25
	Аналитическая геометрия	5	1	
	Введение в математический анализ	5	1	
	Дифференциальное исчисление функций одного аргумента	5	1	
	Интегральное исчисление функций одного аргумента	5	1	
Итого				60

К числу недостатков предложенной системы оценки знаний можно отнести большую трудоемкость подготовительной работы по разработке заданий, значительные затраты времени на проверку письменных работ и огромный объем индивидуальной работы с учащимися.

Одно из основных преимуществ заключается в том, что развернутая процедура оценки результатов отдельных модулей обеспечивает надежность и адекватность контроля. Кроме того, текущий контроль знаний является как средством обучения, так и средством обратной связи. Предложенная система оценки знаний учащихся позволяет преподавателю осуществлять моментальный контроль качества изучения каждого блока материала, а также снимает стрессовую ситуацию у студентов, которая возникает при написании большой аудиторной контрольной работы. При этом в

течение семестра проводится 10 контрольных мероприятий, что стимулирует постоянную, систематическую, целенаправленную, активную деятельность студентов, т.е. текущий контроль обеспечивает мотивационную и воспитательную функции учебного процесса.

Апробация разработанного базового курса по математике для студентов инженерно-технического института началась с 1 сентября 2016 г. Модульное построение курса на данном этапе имеет ряд значительных преимуществ и является одним из эффективных путей интенсификации учебного процесса, особенно в условиях интенсивной подготовки. По результатам первой контрольной точки можно подвести первые предварительные итоги. Средний балл в группе 3 МТпб-03-11оп по сравнению с группой 3 МСпб-01-11оп, обучавшейся по аналогичному учебному плану, вырос на 48 %. В группе 3 ЭЭпб-01-11оп он поднялся примерно на 4 % (рис. 1). При этом минимальный рейтинг по результатам нынешнего курса вырос в среднем в 7 раз (рис. 2). Максимальный рейтинг практически остался неизменным и составляет почти половину максимального семестрового рейтинга (рис. 3).

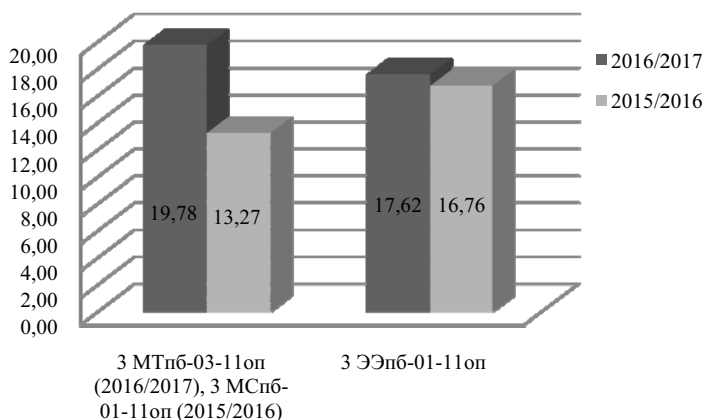


Рис. 1. Средний балл за первую контрольную точку

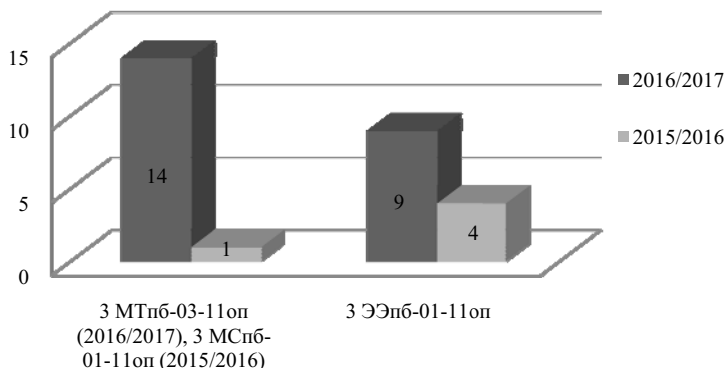


Рис. 2. Минимальный балл за первую контрольную точку

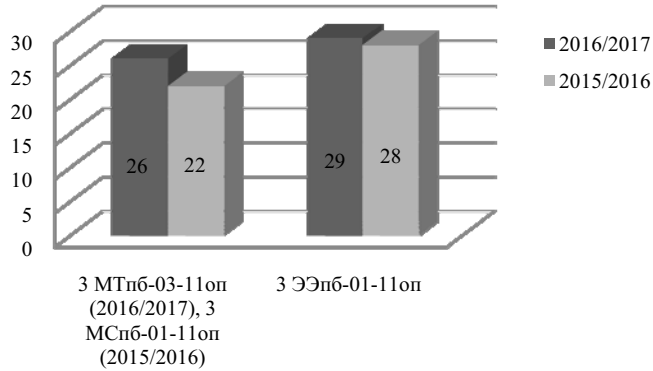


Рис. 3. Максимальный балл за первую контрольную точку

Применение базового курса на основе модульной системы обеспечивает эффективный контроль за усвоением знаний студентами, при этом повышая активность и мотивацию учащихся.

Выводы

Отличительной особенностью предлагаемой методики контроля качества обучения является ориентация студентов на овладение фундаментальными понятиями, законами и методами математики, развитие способностей активно использовать знания для решения задач профессиональной направленности. Предлагаемая система оценивания дает возможность работать в режиме развивающего обучения. Данная система оценки, а также модульный подход к дисциплине, минимизируют адаптационный период студентов-первокурсников и мотивируют изучение основ математики. При этом предложенную систему следует рассматривать не только как контроль за знаниями, но и как средство управления профессионально-личностным развитием студентов.

Литература

1. Грибкова Ю.В., Сарычева И.А., Дьячкина И.П. К вопросу о повышении качества математического образования в ВУЗе // Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении: VII Всероссийская научно-практическая конференция (Череповец, 22 апреля 2016 г.). Череповец, ЧГУ, 2016. С. 64.
2. Грибкова Ю.В., Смирнов А.А. Практические аспекты математики // Проблемы современной науки и образования. Научно-методический журнал. 2016. № 26 (68). С. 8.

References

1. Gribkova Y.V., Sarychev I.A., Dyachkina I.P. K voprosu o povyshenii kachestva matematicheskogo obrazovaniya v VUZe [On the issue of improving the quality of mathematics education in high school]. *Informacionnye i pedagogicheskie tekhnologii v sovremennom obrazovatel'nom uchrezhdenii: VII Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (Cherepovets, 22 aprelya 2016 g.)* [Information and educational technology in modern educational institution: VII All-Russian scientific-practical conference (Cherepovets, April 22, 2016)]. Cherepovets, CSU, 2016, p. 64.

2. Gribkova Y.V., Smirnov A.A. Prakticheskie aspekty matematiki [Practical aspects of mathematics]. *Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya. Nauchno-metodicheskij zhurnal* [Problems of modern science and education. Scientific-methodical journal], 2016, no. 26(68), p. 8.

Сарычева И.А., Грибкова Ю.В. Разработка методики оценки качества знаний по математике для студентов инженерно-технических специальностей // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 201–206.

For citation: Sarycheva I.A., Gribkova J.V. Development of methods for assessment of knowledge level in mathematics for the students of engineering specialties. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 201–206.

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-30
УДК 37 (013.2)

© Чесноков Н.А., Асеев А.Ю., Брагин И.А., 2017

Чесноков Николай Анатольевич

Кандидат педагогических наук, доцент,
Академия Генеральной прокуратуры
Российской Федерации (Москва, Россия)
E-mail: passionarij@rambler.ru

Chesnokov Nikolaiy Anatolievich

PhD (Education), associate professor,
Academy of the Prosecutor General of the
Russian Federation (Moscow, Russia)
E-mail: passionarij@rambler.ru

Асеев Алексей Юрьевич

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: passionarij@rambler.ru

Aseev Aleksey Urievich

PhD (Technology), associate professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: passionarij@rambler.ru

Брагин Иван Анатольевич

Соискатель,
Военный университет МО РФ
(Москва, Россия)
E-mail: passionarij@rambler.ru

Bragin Ivan Anatolievich

Applicant of an academic degree of PhD
(Education), FGKVOU VPO "Military
university of the Ministry of Defense of the
Russian Federation" (Moscow, Russia)
E-mail: passionarij@rambler.ru

**ВЕКТОР ОПАСНОСТИ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ХАРАКТЕРА**

**VECTOR OF DANGER OF
PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL
CHARACTER**

Аннотация. В статье представлен вопрос изучения опасностей психолого-педагогического характера. Предлагаются характеристики изучаемого вида опасности в виде ее вектора и коэффициента восприятия опасности.

Summary. In the article the issue of studying of dangers of psychological and pedagogical character is presented. Characteristics of the studied type of danger in the form of its vector and coefficient of perception of danger are offered.

Ключевые слова. Опасность, опасность психолого-педагогического характера, вектор опасности психолого-педагогического характера, коэффициент восприятия опасности.

Keywords. Danger, danger of psychology and pedagogical character, vector of danger of psychology and pedagogical character, coefficient of perception of danger.

Введение

Все религии мира учат тому, что есть добро и зло, при этом добрые силы символизирует Бог, а злые – Дьявол. В христианстве зло выступает в виде змея-искусителя, олицетворяющего зло, грехопадение, коварство, хитрость. В буддизме образ Дьявола представлен злым духом Маре, который препятствует Будде обрести Просветление и достичь освобождения. В исламе это Иблис, олицетворяющий все зло существующее в мире и отказавшийся подчиняться Аллаху, совращая людей, поработавшая их страстями и удовольствиями жизни. В индуизме зло имеет схожие черты с христианством. Змей – Вельзевул, символизирует зло, падение, грех и страсть.

Переходя от религиозной картины мира к научному пониманию окружающей

действительности, можно констатировать, что любое зло тесно связано с термином «опасность». По существу, *опасность* — центральное понятие теории безопасности, в крайней точке своего проявления отрицающее существование объекта безопасности в процессе своего воздействия. В толковом словаре В.И. Даля, опасность – это состояние, свойство по прилагательному «опасный». Опасный – значит ненадежный, угрозный, несущий вред, беду, болезнь, несчастье [3, с. 591].

В философии понятие опасность логически раскрыто в трудах Н.Н. Рыбалкина. Автор отмечает: «...восприятие опасности, представляет собой форму опасности, которая принимает осознание (оформление, восприятие) отрицания. Будучи субъективной по форме, опасность по своему содержанию может иметь как субъективный, так и объективный характер, поскольку оформление могут получить и объективные отношения, и субъективные представления о них. В отличие от своей формы, опасность по своему содержанию имеет объективно-субъективный характер. При этом степени субъективности и объективности могут находиться в различном соотношении. Иными словами, форму «опасности» получает не всякое отрицание, а лишь отрицание существования. В основе определения опасности лежит возможность утраты существования, а опасность заключается в самой возможности отрицания качественной определенности нечто. Поэтому всякому субъективному определению – жарко или холодно, кисло или сладко и так далее – при приближении к границе меры может быть присвоено смысловое значение опасности. Опасность, следовательно, есть не самоотрицание, а именно субъектное определение его отрицающего отношения, в результате чего оно приобретает значение – «опасность».

Основная часть

В настоящее время, анализируя имеющиеся публикации по теме безопасности, исходя из представленных в них определений опасности, можно выделить три группы источников:

1. В данной группе понятие опасности отдельно не выделяется. Например, в законе РФ «О безопасности» оно включено в понятие угрозы безопасности [5]. Ряд авторов, опираясь на действующую нормативно-правовую базу, также не рассматривает опасности в качестве определяющего понятия [6].

2. Самая многочисленная. Авторы работ: И.А. Коноплева, И.А. Богданов, И.А. Баева, Г.А. Минаев [4] и мн. др. характеризуют опасность как возможность (вероятность) воздействия на объект. Обобщенное определение этой группы (в редакции авторов статьи) выглядит следующим образом. Опасность – есть объективно существующая возможность (вероятность) негативного воздействия на объект безопасности, в результате которого ему может быть причинен какой-либо ущерб (вред), придающий его развитию регрессивный характер.

3. Авторам данной группы работ опасность видится как свойство источника опасности. Например, в работе авторского коллектива под руководством М.В. Графкина дано следующее определение опасности: «опасность – есть негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи, людям, природной среде, материальным ценностям. Опасность проявляется как в результате деятельности человека, так и в результате природных естественных процессов» [2, с. 18].

Необходимо заметить явную неоднозначность в рассмотрении понятия опасности. Данный факт показатель слабости разработки теоретических основ изучаемого вопроса, что, несомненно, сказывается и на качестве проводимых исследований.

Рассматривая в сравнении все группы работ, можно условно остановиться на второй группе. Условность заключается необходимости придания опасности не ве-

роятностного, а деятельностного смысла, сущность которого заключается в определенных действиях (воздействиях) в пространстве и времени. При этом вероятность и объективность существования опасности вынести за пределы определения, тем самым, включив их в характеристики опасности. Исходя из этого, можно предложить следующее определение опасности. **Опасность** – представляет собой негативное воздействие на объект безопасности, в результате которого ему может быть причинен какой-либо ущерб (вред), придающий его развитию регрессивный характер.

Применительно безопасности в образовательном пространстве целесообразно говорить об **опасности психолого-педагогического характера**, под которыми будем понимать действия или бездействия в области функционирования образовательных систем, угрожающие им и их элементам. В свою очередь, угроза – обещание причинить какое-либо зло, неприятность, другими словами, это высшая степень опасности.

Чтобы эффективно защищаться от опасностей и угроз, необходимо подробно их изучить. Количество признаков, характеризующих опасность, может быть увеличено или уменьшено в зависимости от целей анализа. Для наглядности авторами статьи предлагается изображать саму опасность в виде радиус-вектора.

В геометрии *радиус-вектор* (обычно обозначается \vec{r}) — вектор, задающий положения точки в пространстве относительно некоторой заранее фиксированной точки, называемой началом координат. Для произвольной точки в пространстве, радиус-вектор — это вектор, идущий из начала координат в эту точку.

Возникает вопрос: какие значения необходимо откладывать по горизонтали и по вертикали?

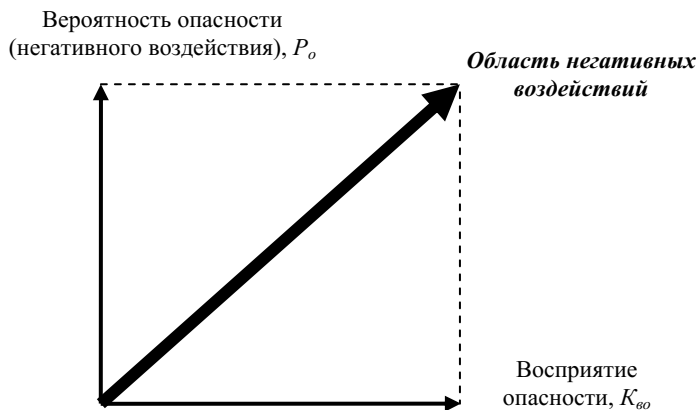


Рис. 1. Графическое представление вектора опасности

На вертикальной оси необходимо отображать вероятность негативного воздействия (вероятность или риск опасности) P_o , находящейся в интервале от 0 до 1. По горизонтали предлагается отображать восприятие опасности и соответствующее ему числовое значение – **коэффициент восприятия опасности** ($K_{во}$), находящийся в интервале от 0 до 1 (см. рис. 1).

Математическая оценка вероятности негативного воздействия возможна через оценку рисков этого воздействия. Предполагается применение аппарата математиче-

ской статистики и теории вероятностей. Это возможно в случаях, когда:

– речь идет об аналогичных воздействиях на объект безопасности. В этом случае становится справедливым применение методов математической статистики для оценки наиболее вероятных параметров;

– воздействие не имеет аналогов, либо в случае, когда изучаемое воздействие происходит в условиях нестабильности.

В свою очередь, математическая статистика подразумевает использование стохастических методов, позволяющих моделировать результаты любой деятельности с учетом разработанных мероприятий по снижению рисков и тем самым оценивать их эффективность.

При принятии решения о реализации какого-либо воздействия на объект безопасности необходимо определить, возможно ли в данной области управление рисками. Если анализ показывает, что в ходе деятельности реально может быть достигнут только тот или иной конкретный (и никакой другой) результат, то такое воздействие является безрисковым. Если же в ходе анализа установлено, что возможно получить нескольких результатов, каждый из которых неоднозначно характеризует само воздействие (наиболее эффективное, эффективное, малоэффективное, опасное), то подобные воздействия называются рисковыми. Другими словами, любые воздействия на объект безопасности являются рисковыми, только количественное значение риска у всех разное.

Для рискованных воздействий в первую очередь оценивается параметр наиболее ожидаемого результата (r_e), определяемый по формуле (1):

$$r_e = \sum_{i=1}^n (p_i \cdot r_i), \quad (1)$$

где r_i – i -й возможный результат воздействия; p_i – вероятность i -го результата; n – число возможных результатов.

Общая оценка риска изучаемого воздействия характеризуется проявлением рисков в различных областях под влиянием различных факторов реализуемого процесса. На практике возникает задача общей оценки риска воздействия как общего успеха или неудачи. Чтобы получить общую оценку риска, следует использовать несколько правил. Представим наиболее интересное для представления вектора опасности.

Правило восприятия воздействия как опасного. Наряду с общепринятыми правилами общей оценки риска того или иного воздействия на объект безопасности автором было предложено правило учета восприятия этого воздействия как опасного. В этом случае полученный путем расчета результат по оценке психолого-педагогического риска предлагается умножать на коэффициент восприятия опасности ($K_{во}$). Данное правило идентифицирует любое воздействие на объект безопасности как опасное, при этом вероятность воздействия опасности по сути равна риску этого воздействия (P_O). Исходя из этого, риск (вероятность) воздействия будет равен:

$$P_O = P_p \cdot K_{во}, \quad (2)$$

где P_p – рассчитанный риск воздействия; $K_{во}$ – коэффициент восприятия опасности.

Как видно из формулы (2), чем больше коэффициент восприятия опасности, тем больше ее вероятность воздействия. Другими словами, при $K_{во} \rightarrow 1$ вероятность воз-

действия опасности будет стремиться к значению рассчитанного риска воздействия ($P_O \rightarrow P_p$).

Говоря о восприятии воздействия в виде опасности, мы также не можем с полной уверенностью разграничить эти воздействия на опасные и безопасные. И здесь однозначного ответа нет. Один человек те или иные явления, процессы или объекты воспринимает как опасные, другой не видит никакой опасности. Что это: субъективное восприятие или отсутствие объективизма в одном из случаев?

В психологии восприятие представлено как отражение предметов и явлений в совокупности их свойств и частей при непосредственном воздействии их на органы чувств. Восприятие предполагает наличие разнообразных ощущений и протекает вместе с ощущениями, но не может быть сведено к их сумме. Восприятие зависит от определенных отношений между ощущениями, взаимосвязь которых, в свою очередь, зависит от связей и отношений между качествами, свойствами, различными частями, входящими в состав предмета или явления.

Воспринимаемый предмет, мы можем точно назвать его или сказать, для какой деятельности он необходим. При восприятии новых предметов человек стремится не только понять, что перед ним находится, но и отнести предмет восприятия к определенной группе известных ему объектов.

Гештальтпсихологи трактуют целостность восприятия не свойствами объективной целостности предметов и явлений, а внутренними свойствами «духа», его изначальными целостными структурами. Данное направление психологии утверждает, что в акте восприятия совершается своеобразное формообразование, придается целостность и структурность отражаемым предметам. Сторонники данного направления считают целостность только субъективным качеством, возникающим в отражательной деятельности.

Рассматривая вопрос на примере опасностей техногенного характера (через изучение риска), можно представить некоторые образы общественного восприятия опасности, изображенные в работе О. Ренн [7]:

- неминуемая опасность («дамоклов меч») – в данном образе случайность воспринимается как угроза;
- медленные убийцы («ящик Пандоры») – общество больше полагается на информацию, чем на опыт;
- соотношение «затраты – выгоды» («весы Афины») – изучение опасных явлений происходит через соотношение денежных доходов и потерь;
- любители острых ощущений (образ Геркулеса) – общество считает, что для преодоления опасности требуется индивидуальное мастерство отдельных его представителей.

Вопросы восприятия опасности (риска) также нашли отражение в работе Я.Д. Вишнякова и Н.Н. Радаева. Авторы указывают: «Отношение людей к риску варьирует от активной готовности рисковать до пассивного безразличия к опасностям. Готовность бывает вынужденной или добровольной. Примером первой является освоение заведомо опасных территорий и технологий. На добровольной готовности к риску основано рыночное предпринимательство. Безразличие к опасностям наступает у людей отчаявшихся, с низким уровнем интеллекта, а также у людей, страдающих определенными психическими заболеваниями» [1, с. 231].

Восприятие опасности, как правило, определяется исходя из позиций социальных групп, активно проявляющиеся в сфере функционирования объекта безопасности либо, в ряде случаев, самим объектом безопасности.

Для социальных систем вопрос наличия опасности или ее отсутствия решается простым большинством мнений (коллективным сознанием), что, несомненно, может

являться своеобразной опасностью – использование коллективного сознания в качестве инструмента манипуляции.

Для отдельно взятого человека восприятие воздействия, производимого на него, в виде опасности интерпретируется сугубо личностными отношениями к данному воздействию. По сути, не воспринимая некоторые негативные воздействия в виде опасностей, человек теряет бдительность, тем самым подвергает себя прямому воздействию опасности. Другими словами, невосприятие ряда явных опасностей влечет за собой тяжелые последствия их воздействия.

Коэффициент восприятия опасности определяется группой экспертов для каждого негативного воздействия в отдельности. Чем больше K_{eo} ($K_{eo} \rightarrow 1$), тем объективнее восприятие опасности. Исходя из вышесказанного, дадим определение вектора опасности.

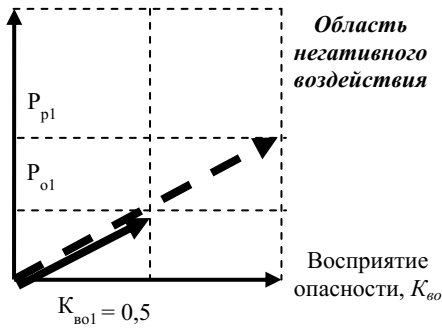
Вектор опасности психолого-педагогического характера представляет собой графическое представление вероятности воздействия опасности психолого-педагогического характера с учетом ее восприятия в качестве негативного воздействия.

Но, как известно, любое воздействие носит как негативный, так и потенциально позитивный характер. Равно и наоборот: позитивное воздействие имеет негативную сторону. При этом условимся, что рассчитанная вероятность негативного (рассчитанный риск воздействия, P_n) и позитивного воздействия составляют полную группу событий, представленную в теории вероятностей такой системой случайных событий, что в результате произведенного случайного эксперимента непременно произойдет одно из них. Исходя из этого, учитывая рассматриваемые воздействия на объект с позиции опасности, представим вектор опасности и вектор положительного воздействия на объект безопасности в виде графа (см. рис. 2).

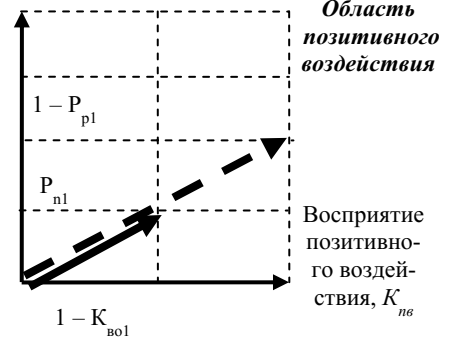
Как видно из рис. 2, введенный коэффициент восприятия опасности корректирует значение рассчитанной вероятности негативного воздействия, как правило, в сторону уменьшения. Это связано с тем, что увеличить вероятность какого-либо события его восприятием в принципе невозможно. Например, воспринимая использование физического воздействия на обучаемого как крайне опасное действие, индивид или группа людей не в состоянии увеличить риск нанесения вреда физическому или психическому здоровью воспитаннику, даже если они будут очень сильно в это верить. А вот уменьшить риск через его восприятие теоретически возможно. Что, по сути, и происходит при недооценке рисков, например, при восприятии опасности внедрения психолого-педагогических инноваций.

Вектор опасности строится как радиус-вектор, идущий из начала координат в точку пересечения значения вероятности воздействия опасности, рассчитанной по формуле (2) и коэффициента восприятия этой опасности. Наряду с вектором опасности нами также выделен вектор положительного воздействия. Вектор положительного воздействия представляет собой радиус-вектор, идущий из начала координат в точку пересечения значения коэффициента отрицания этой опасности ($K_{oo} = 1 - K_{eo}$), отложенного по горизонтальной оси, и вероятности позитивного воздействия ($P_n = (1 - P_o) \cdot K_{oo}$), отложенного по вертикальной оси.

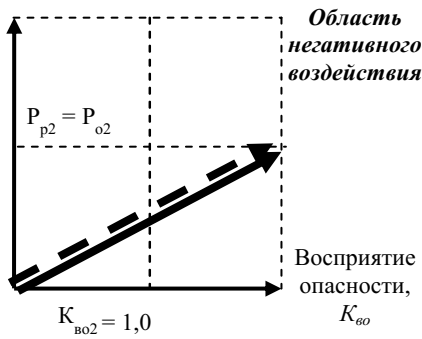
Вероятность опасности (негативного воздействия), P_o



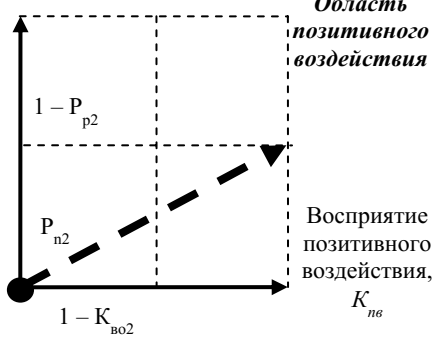
Вероятность позитивного воздействия, P_n



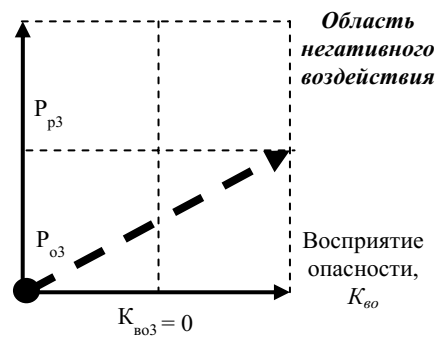
Вероятность опасности (негативного воздействия), P_o



Вероятность позитивного воздействия, P_n



Вероятность опасности (негативного воздействия), P_o



Вероятность позитивного воздействия, P_n

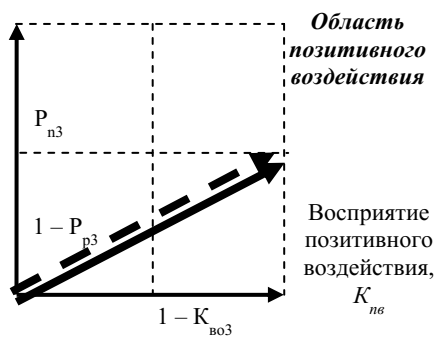


Рис. 2. Графическое представление вектора опасности и вектора позитивного воздействия на объект безопасности

Графическое представление вектора опасности и вектора положительного воздействия на объект безопасности позволяет представить две области воздействия: область негативного воздействия и область положительного (позитивного) воздействия. По сути, вектор положительного воздействия существует всегда. Случаи, когда вектора являются нулевыми, предполагает наличие коэффициента восприятия опасности (коэффициента отрицания этой опасности) равным 1,0.

Все вышесказанное теоретически применимо и для воздействий, воспринимаемых как положительные. Умножение вероятности позитивного воздействия на коэффициент восприятия этого воздействия как положительного, позволяет говорить о наличии вектора опасности этого воздействия. Другими словами, мы еще раз подтверждаем важную аксиому безопасности: «Любая деятельность потенциально опасна».

Выводы

Таким образом, воздействие опасности возможно представить графически в виде вектора опасности психолого-педагогического характера. Вектор опасности позволяет наглядно увидеть как отрицательное, так и положительное воздействие на объект безопасности. Показателем восприятия негативного воздействия является коэффициент восприятия опасности. Чем больше $K_{во}$ ($K_{во} \rightarrow 1$), тем объективнее восприятие опасности. И соответственно, чем меньше коэффициент восприятия опасности, тем безопаснее кажется данное воздействие.

Литература

1. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков. М., 2007. 368 с.
2. Графкин М.В., Михайлов В.А., Нюнин Б.Н. Безопасность жизнедеятельности. М., 2007. 608 с.
3. Даль В.И. Толковый словарь русского языка: современное написание. М.: Астрель: АСТ, 2008. 983 с.
4. Коноплева И.А., Богданов И.А., Баева И.А., Минаев Г.А. и др. Управление безопасностью и безопасность бизнеса. М.: ИНФА-М, 2008.
5. «О безопасности». Закон Российской Федерации от 5 марта 1992 года №2446. URL: <http://base.garant.ru/10136200/>
6. Пилипенко В.Ф., Ерков Н.В. Национальная безопасность Российской Федерации: История. Концепция. Документы. М.: Айрис-пресс, 2005. 128 с.
7. Ренн О. Три десятилетия исследования риска: достижения и новые горизонты // Вопросы анализа риска. 1999. Т. 1. № 1. С. 81–98.
8. Рыбалкин Н.Н. Философия безопасности. М., 2006.

References

1. Vishnyakov Ya.D., Radaev N.N. *Obshchaya teoriya riskov* [General theory of risks]. Moscow, 2007. 368 p.
2. Grafkin M.V., Mikhaylov V.A., Nyunin B.N. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti* [Safety]. Moscow, 2007. 608 p.
3. Dal' V.I. *Tolkovyi slovar' russkogo iazyka: sovremennoe napisanie* [Explanatory Dictionary of the Russian language: modern spelling]. Moscow: Astrel' ; AST, 2008. 983 p.
4. Konopleva I.A., Bogdanov I.A., Baeva I.A., Minaev G.A. at al. *Upravlenie bezopasnost'yu i bezopasnost' biznesa* [Management safety and security business]. Moscow: INFА-M, 2008.
5. «O bezopasnosti». Zakon Rossiiskoi Federacii ot 5 marta 1992 goda №2446 ["On security". Law of Russian Federation on March 5, 1992, no. 2446]. Available at: <http://base.garant.ru/10136200/>

6. Pilipenko V.F., Erkov N.V. *Natsional'naya bezopasnost' Rossiiskoi Federatsii: Istoriya. Kontsepsiya. Dokumenty* [National security of the Russian Federation: History. Concept. Documents]. Moscow: Ayris-press, 2005. 128 p.

7. Renn O. Tri desiatiletiia issledovaniia riska: dostizheniia i novye gorizonty [Three decades of risk research: achievements and new horizons]. *Voprosy analiza riska* [Risk Analysis Questions], 1999, t. 1, no. 1, pp. 81–98.

8. Rybalkin N.N. *Filosofiya bezopasnosti* [Security philosophy]. Moscow, 2006.

Чесноков Н.А., Асеев А.Ю., Брагин И.А. Вектор опасности психолого-педагогического характера // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 207–215.

For citation: Chesnokov N.A., Aseev A.U., Bragin I.A. Vector of danger of psychological and pedagogical character. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 207–215.

Юрию Романовичу Осипову 75 лет!



25 ноября 2016 года исполнилось 75 лет известному ученому в области исследования процессов термической обработки полимерных и эластомерных покрытий рулонных тканевых и металлических материалов, теплообменных процессов и систем – доктору технических наук, профессору Осипову Юрию Романовичу.

Юрий Романович родился в селе Поим Поимского района Пензенской области. Окончил с отличием в 1960 г. Калининский индустриальный техникум по специальности «Электрооборудование промышленных предприятий», в 1969 г. также с отличием – Калининский политехнический институт по специальности «Машины и аппараты химических производств», по окончании которого работал старшим инженером научно-исследовательско-

го сектора, ассистентом кафедры «Теория механизмов и машин».

Ю.Р. Осипов в 1975 г. закончил очную аспирантуру Калининского политехнического института по специальности «Процессы и аппараты химической технологии». После защиты кандидатской диссертации на тему: «Исследование процессов вулканизации полимерных покрытий на металлических подложках в псевдооживленном инертном теплоносителе» работал в научно-исследовательском секторе Калининского государственного технического университета.

С 1977 г. работает в Вологодском государственном университете, в котором был старшим преподавателем, доцентом, профессором. В 1995 г. Юрию Романовичу было присвоено ученое звание профессора, а в 1997 г. после защиты диссертации в Ивановской государственной архитектурно-строительной академии на тему «Процессы термической обработки гуммированных объектов и разработка методов их расчета» присуждена ученая степень доктора технических наук.

Ю.Р. Осипов – ответственный исполнитель и руководитель многих научно-исследовательских работ. Под его руководством разрабатывались научные направления по повышению эффективности теплообменных процессов и систем, моделированию и исследованию процессов и систем термообработки полимерных покрытий и рулонных материалов. Им сформирована группа аспирантов и докторантов по специальностям: «Процессы и аппараты химических технологий», «Промышленная теплоэнергетика», «Системы обработки информации и управления», «Автоматизированные системы управления».

Ю.Р. Осипов был организатором 20 международных научно-технических конференций: «Повышение эффективности теплообменных процессов и систем», «Автоматизация и энергосбережение машиностроительного и металлургического производств, технология и надежность машин, приборов и оборудования», «Моделирование оптимизация и интенсификация производственных процессов и систем».

Юрий Романович – автор 19 изобретений, опубликовал более 550 научных работ, в т.ч. 17 монографий, подготовил 17 кандидатов наук. В настоящее время является научным руководителем 3 аспирантов. В 2011 г. Российской академией естествознания (РАЕ) ему присвоено почетное звание «Основатель научной школы "Математическое моделирование, анализ и синтез высокоэффективных тепломассообменных систем для отраслей промышленности с непрерывными технологическими процессами"».

Ю.Р. Осипов является заслуженным деятелем науки РФ и почетным работником высшего профессионального образования РФ, лауреатом Государственной премии Вологодской облас-

ти по науке и технике, Лауреатом Золотого диплома Международного форума по проблемам науки, техники и образования, руководителем работы, получившей Диплом Правительства Вологодской области за фундаментальную подготовку молодых ученых и вклад в дальнейшее развитие инновационной деятельности Вологодчины.

Ю.Р. Осипов – действительный член (академик) МАНЭБ, МААНОИ, РАЕ, Международной Академии науки и практики организации производства. Юрий Романович – член диссертационного совета Д 212. 297.02 по защите докторских и кандидатских диссертаций в нашем университете, член редколлегии нашего журнала.

*Главный редактор журнала «Вестник ЧГУ»,
доктор технических наук, профессор
Н.И. Шестаков*

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Условия и порядок приема рукописей

1. Редакция принимает к публикации материалы на русском и английском языках по темам, соответствующим основным научным направлениям журнала. При этом статьи, опубликованные на русском языке, сопровождаются аннотациями на английском языке, а статьи, опубликованные на английском языке – аннотациями на русском языке. Научные статьи принимаются при условии положительных результатов независимой экспертизы и включаются в очередную номер журнала.

2. В журнале публикуются статьи, отличающиеся высокой степенью научной новизны, теоретической и практической значимости. В статье должны быть изложены основные научные результаты исследования. Материалы статьи должны быть оригинальными, ранее нигде не публиковавшимися. Авторами могут быть ученые-исследователи, докторанты, аспиранты, соискатели.

3. Статьи публикуются в порядке очередности (по мере их поступления и прохождения процедуры рецензирования). Преподаватели, сотрудники, аспиранты и докторанты ЧГУ, исполнители государственных контрактов в рамках федеральных целевых программ, грантов и конкурсов имеют право приоритета при комплектовании номера. Статьи ведущих приглашенных ученых размещаются в ближайшем номере журнала.

4. Авторы предоставляют в редакцию журнала на электронный адрес **vestnik-chsu@yandex.ru** один файл формата Microsoft Word, содержащий статью и сведения об авторе. Имя файлу присваивается следующим образом: **Фамилия И.О._научное направление статьи** (при наличии 2-х и более авторов, указывается фамилия только первого автора). Файлы, инфицированные вирусами, не обрабатываются и не принимаются к опубликованию.

5. Поступившие в редакцию материалы регистрируются и в течение 3-х дней автору (авторам) по электронной почте высылается подтверждение о получении статьи.

6. Статьи, не соответствующие условиям публикации и требованиям к оформлению, не рассматриваются.

7. Если рецензия содержит рекомендации по исправлению и доработке статьи, то она направляется автору с предложением учесть рекомендации при подготовке нового варианта статьи. Датой поступления статьи в данном случае считается день получения редакцией окончательного варианта статьи.

8. **Аспирантам к статье** необходимо приложить сканированную копию рецензии научного руководителя, заверенную подписью руководителя и печатью организации, и справку, подтверждающую обучение в аспирантуре.

9. Корректур авторам не высылаются, присланные материалы не возвращаются.

10. Гонорар за публикацию статьи не выплачивается.

Адрес редакции:

162600 г. Череповец, Луначарского пр., д. 5.

Ответственный секретарь: Н. А. Тихомирова (8202) 51-72-40

E-mail: **vestnik-chsu@yandex.ru**

Требования к публикуемым статьям и их оформлению

<i>Форматирование основного текста</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формат страницы – А 4 (книжный). 2. Поля – все по 20 мм. 3. Абзацный отступ – 0,5 см. 4. Шрифт – Times New Roman, обычный; размер кегля (символов) – 12 пт. Весь текст должен быть набран обычным шрифтом без стилей. 5. Номер страницы располагается внизу справа.
Объем статьи	5–8 страниц
<i>Требования к составу публикуемой статьи</i>	<p>Статья должна включать в себя следующие последовательно расположенные элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наименование раздела журнала, в который должна быть помещена статья. 2. Индекс универсальной десятичной классификации (УДК) – слева, обычным шрифтом. Индекс УДК должен соответствовать заявленной теме. 3. Инициалы, фамилия (фамилии) автора (авторов) – справа полужирным курсивом на русском языке, ниже курсивом на русском языке – место работы (полностью). 4. ДЛЯ АСПИРАНТОВ! В правом верхнем углу ниже фамилии автора курсивом пишется: Научный руководитель: ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия. 5. Название статьи – по центру полужирным шрифтом прописными буквами на русском языке. 6. Инициалы, фамилия (фамилии) автора (авторов), должность, место работы – справа курсивом на английском языке. 7. Название статьи – по центру полужирным шрифтом прописными буквами на английском языке. 8. Аннотация (объемом от 400 до 600 печатных знаков) обычным шрифтом на русском языке. Аннотация должна быть развернутой, структурированной, следовать логике и хронологии изложения материала в статье, кратко повторять структуру статьи и максимально полно раскрывать содержание статьи. 9. Ключевые слова (5–10 слов) обычным шрифтом на русском языке. 10. Аннотация обычным шрифтом на английском языке. Не допускается использование автоматической системы перевода. Желательно, чтобы аннотация на английском языке не дублировала полностью текст аннотации на русском языке. Объем аннотации на английском языке может быть больше. 11. Ключевые слова обычным шрифтом на английском языке. 12. Если статья написана на английском языке, название статьи, аннотацию и ключевые слова следует перевести на русский язык. 13. Текст статьи. В статье должны быть выделены следующие структурные элементы: <ul style="list-style-type: none"> - введение; - основная часть; - выводы. Данная структура статьи рекомендуется для направлений: филологические науки, педагогические науки. 14. Список литературы – по центру, обычным шрифтом. <p style="text-align: center;">Элементы статьи отделяются друг от друга одной пустой строкой.</p>

1. Список цитируемой литературы в русском алфавите приводится в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

Источники в списке литературы располагаются в алфавитном порядке. Сначала указываются отечественные, затем – зарубежные авторы.

После перечня литературы на русском языке приводится весь список в транслитерации (References) с переводом на английский язык наименования книги, места издания (см. ниже образец). Транслитерировать следует с помощью ресурса www.translit.ru в варианте LC (выбрать в меню «Варианты», расположенном под буквами).

Источники, представленные изначально на английском языке, не транслитерируются и не переводятся. Если все источники изначально указаны в англоязычном варианте, то список литературы должен быть представлен 1 раз (References).

2. Для связи списка литературы с текстом статьи используют ссылки. Ссылка в тексте статьи оформляется следующим образом: если идет указание на работу без прямого цитирования – [2], если идет отсылка к работе для сопоставления (обычно в работах историков) – [см.: 2], если представлена цитата (запись в кавычках), которая размещена в источнике на одной странице – [7, с. 22] или [5, л. 22 об.], если представлена цитата (запись в кавычках), которая размещена в источнике на двух страницах [5, с. 53–54]. Если цитата не прямая (цитируется по другому изданию) – [Цит. по: 8, с. 22]. Если представлена ссылка на англоязычный источник, то указывается следующим образом: [5, p. 13].

Образец оформления:

Литература

1. Каваками К. Модернизация технологических процессов в черной металлургии Японии // Черные металлы. 1988. №13. С. 3–12.

2. Масловский М.В. Современная западная теоретическая социология. Н. Новгород, 2005. 155 с. URL: <http://forsociologists.narod.ru/csth/lecture7.html>

3. Платова Е. Феномен подросткового фанатизма – футбольные фанаты // Научно-практическая деятельность молодых ученых и студентов в рамках программы модернизации образования: тезисы конференции. М., 2003. С. 39–53.

4. Пропп В.Я. Исторические корни волшебной сказки. Л., 1986. 256 с.

6. Салахетдинов Э. Р. Личностные характеристики футбольных фанатов в молодежной околоспортивной субкультуре: автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2008. 25 с.

6. Третьяков А.В., Гарбер Э.А., Давлетбаев Г.Г. Расчет и исследование прокатных валков. М., 1976. 376 с.

7. Чиршева Г.Н., Скородумова Е.В. Отношение череповецких дошкольников и их родителей к изучению иностранных языков (по материалам опроса) // Вестник Череповецкого государственного университета. 2014. №4. С. 116–120.

8. Чиршева Г.Н. Сопоставительный анализ метонимических переносов в языке художественной прозы и публицистики: дис. ... канд. филол. наук. Л., 1986. 295 с.

9. Weber M. The Rationalization of Education and Training // Gerth H., Mills C.W.R. From Max Weber: Essays in Sociology. N.Y., 1946. 421 p.

10. Cross A.G. An Anglo-Russian Medley // The Slavonic and East European Review, 1992, vol. 70, pp. 708–721.

	<p>Для выполнения транслитерации и перевода источников на английский язык следует использовать системы автоматического перевода.</p> <p>Первоначально указывается фамилия автора(ов) в транслитерации, а затем наименование книги сначала в транслитерации, затем в переводе на английский язык в квадратных скобках. Далее следует место издания в переводе на английский язык (Moscow, Leningrad, NY, Oxford), год издания, количество страниц в источнике. Если приводимой статье присвоен индекс DOI, его указание обязательно.</p> <p>При написании источников на английском языке следует исключить символ «/» или «//». Наименование книги, журнала, в котором расположена статья, приводится курсивом в транслитерации, а в переводе обычным шрифтом в квадратных скобках. Подробнее об оформлении литературы см. ниже.</p> <p style="text-align: center;">References</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kavakami K. Modernizaciya tekhnologi cheskih processov v chernoi metallurgii Yaponii [Modernization of production processes in the steel industry of Japan]. <i>Chernyemetally</i> [Ferrous metals], 1988, no. 13, pp. 3–12. 2. Maslovskii M.V. <i>Sovremennaya zapadnaya teoreticheskaya sociologiya</i> [Modern Western theoretical sociology]. N. Novgorod, 2005. 155 p. Available at: http://forsociologists.narod.ru/csth/lecture7.html (accessed 5 February 2015) 3. Platova E. Fenomen podrostkovogo fanatizma – futbol'nye fanaty [The phenomenon of teenage fanaticism – football fans]. <i>Nauchno-prakticheskaya deyatel'nost' molodyh uchenyh i studentov v ramkah programmy modernizacii obrazovaniya: tezisy konferencii</i> [Scientific-practical activity of young scientists and students in the education modernization program: Conference abstracts]. Moscow, 2003, pp. 39–53. 4. Propp V.Ya. <i>Istoricheskie korni volshebnoi skazki</i> [The historical roots of the fairy tale]. Leningrad, 1986, 256 p. 6. Salahetdinov E.H. <i>Lichnostnye harakteristiki futbol'nyh fanatov v molo-dezhnoi okolosportivnoi subkul'ture</i> [Personal characteristics of football fans around the youth subculture of sports. Dr. dis.]. Moscow, 2008. 25 p. 6. Tretyakov A.V., Garber E.H.A., Davletbaev G.G. <i>Raschet i issledovanie prokatnykh valkov</i> [Calculation and study of the rolls]. Moscow, 1976. 376 p. 7. Chirsheva G.N., Skorodumova E.V. Otnoshenie cherepoveckikh doshkol'nikov i ih roditelei k izucheniyu inostrannykh yazykov (po materialam oprosa) [Attitude of Cherepovets preschool children and their parents to learning foreign languages (based on survey)]. <i>Vestnik Cherepoveckogo gosudarstvennogo universiteta</i> [Bulletin of the Cherepovets State University], 2014, no. 4, pp. 116–120. 8. Chirsheva G.N. <i>Sopostavitel'nyy analiz metonimicheskikh perenosov v yazykekhudozhestvennoy prozy i publicistiki</i> [Comparative analysis of metonymic language fiction and journalism. Dr. philol. sci. dis.]. Leningrad, 1986, 295 p.
<p>Примечания и комментарии</p>	<p>Нумерация сносок постраничная.</p>
<p>Рисунки, схемы, диаграммы, фотографии</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принимается не более трех иллюстраций, выполненных в графическом редакторе Visio 3.0 или Word. Все элементы одного рисунка должны быть сгруппированы. 2. Иллюстрации должны быть вставлены в текст. Схемы и диаграммы выполняются с использованием штриховой заливки. При сканировании изображений количество точек на дюйм должно быть не менее 450 (450 dpi/дюйм). Изображения плохого качества не принимаются. 3. В тексте статьи на иллюстрации даются ссылки, например: (рис. 2). На рисунках должно быть минимальное количество слов и обозначений,

	<p>подписи приводятся без сокращений.</p> <p>4. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений, размещенных под рисунком.</p>
Таблицы	<p>1. Таблицы (не более трех) должны быть предоставлены в текстовом редакторе Microsoft Word 2003 (2007) с расширением doc (docx), набраны 10 кеглем и быть пронумерованы по порядку.</p> <p>2. Каждая таблица должна иметь порядковый номер и заголовок.</p> <p>3. Максимальный объем таблицы не должен превышать страницу формата А4.</p> <p>4. Все графы в таблицах должны иметь заголовки. Сокращение слов допускается только в соответствии с требованиями ГОСТов 7.12-93, 7.11-78.</p> <p>5. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается.</p>
Единицы физических величин	<p>Размерность всех физических величин рекомендуется указывать в системе единиц СИ.</p>
Формулы	<p>1. Набор формул осуществляется в тексте или при помощи редактора формул Microsoft Equation 3.0, Math Type 6.0.</p> <p>2. Нумерация формул – сквозная, арабскими цифрами, справа в конце строки, в круглых скобках.</p> <p>3. Нумерация осуществляется вне редактора формул. Нумеруются те формулы, на которые есть ссылки в тексте.</p> <p>4. Номер выставляется посередине системы уравнений и выравнивается по правому краю границы текста.</p> <p>5. Кегль набора формул: основные символы – 10, подстрочные и надстрочные индексы первого порядка – 7, подстрочные и надстрочные индексы второго порядка – 6.</p> <p>6. Пронумерованные формулы, на которые должны быть ссылки в тексте, выносятся отдельной строкой и располагаются по центру текста.</p> $\begin{cases} \tau'_{xy}(\tau) = \tau'_{xz}(\tau) = \tau'_{yz}(\tau) = \sigma'_x(\tau) = 0, \\ \sigma'_y(\tau) = \sigma'_z(\tau) = \sigma'(\tau) = -\frac{\alpha_t E(\tau)}{1-\nu} [T(x, \tau) - T(x, 0)] \end{cases} \quad (11)$
Сведения об авторе (авторах)	<p>После статьи в таблице, состоящей из 2-х столбцов, предоставляются сведения об авторе (авторах), которые содержат следующие данные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ФИО полностью. 2. Ученая степень (при наличии). 3. Ученое звание (при наличии). 4. Место работы (полностью – должность, организация). Сокращения не допускаются. 5. АСПИРАНТАМ: место работы (организация, должность) научного руководителя. 6. Контактная информация для переписки: полный почтовый адрес с указанием индекса; телефон; e-mail (каждого автора). <p>Все сведения, кроме п. 5, 6, приводятся на русском и английском языках. При переводе ученых степеней и званий используются общепринятые англоязычные аббревиатуры, например: PhD (Philology).</p> <p>Связь с авторами осуществляется через указанную ими электронную почту.</p>

<p>Бурова Лидия Ильинична Доктор педагогических наук, профессор, Череповецкий государственный университет (Череповец, Россия) E-mail: pimno@chsu.ru</p>	<p>Burova Lidiya Ilinichna Doctor of pedagogical sciences, Professor, Cherepovets State University (Cherepovets, Russia) E-mail: pimno@chsu.ru</p>
<p>Капустина Елена Юрьевна Кандидат педагогических наук, доцент, Череповецкий государственный университет (Череповец, Россия) E-mail: m_ey@mail.ru</p>	<p>Kapustina Elena Yurevna PhD (Education), Associate Professor, Cherepovets State University (Cherepovets, Russia) E-mail: m_ey@mail.ru</p>
<p>ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО- ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ГЕНДЕРНЫХ РОЛЕЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ</p>	<p>FEATURES OF SOCIAL AND PEDAGOGICAL ACTIVITIES FOR FORMATION OF GENDER ROLES AT YOUNGER SCHOOL STUDENTS</p>
<p>Аннотация. Авторы рассматривают основные подходы к сущности понятия «гендерная роль» и проблему формирования гендерных ролей у детей младшего школьного возраста в процессе социализации личности. В статье описывается опытно-экспериментальная работа по формированию гендерных ролей учащихся начальной школы при реализации авторской программы социально-педагогической деятельности.</p> <p>Ключевые слова. Гендерная роль, младший школьный возраст, диагностика формирования гендерных ролей, программа формирования гендерных ролей учащихся начальной школы.</p>	<p>Summary. The author considers the main approaches to essence of the concept "gender role" and problem of formation of gender roles at children of younger school age in the course of socialization of the personality. The article describes the experimental work on formation of gender roles of pupils of elementary school during implementation of the author's program of social pedagogical activity.</p> <p>Key words. Gender role, younger school age, diagnostics of formation of gender roles, program of formation of gender roles for pupils of elementary school.</p>

Введение

В отечественной психолого-педагогической литературе раскрыты различные аспекты воспитания мальчиков и девочек такими учеными, как: Д.Н. Исаев, В.Е. Каган, Д.В. Колесов, Л.Г. Хрипкина, Т.А. Репина, В.В. Абраменкова, И.С. Кон, А.В. Мудрик, Л.И. Столярчук и др. Проблемы формирования гендерных идентичности и социализации младших школьников затронуты в работах О.А. Асадуллиной, Е.А. Гаффаровой, А.В. Дресвяниной, Е.Н. Каменской и др.

...

Основная часть

Понятием «гендерная роль» в последнее время все чаще оперируют в разных научных областях, но четкого определения данному феномену еще не дано. Гендерная роль предполагает дифференциацию деятельности, статусов, прав и обязанностей в зависимости от половой принадлежности [4].

...

Выводы

Проанализировав научные подходы к определению «гендерной роли», мы можем трактовать гендерные роли как набор ожидаемых образцов поведения для мужчин и женщин в соответствии с созданными обществом представлениями о «мужском» и «женском».

Литература

1. Ассадулина О.А. Проблема гендерной социализации современных младших школьников // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2011. № 12. С. 101–109.
2. Дресвянина А.В. Гендерный уклад начальной школы // Вестник северного (арктического) федерального университета: гуманитарные и социальные науки. 2009. № 2. С. 96–99.
3. Капустина Е.Ю. Гендерный стереотип // Настольная книга специалиста по социальной работе. Вологда: ВГПУ, 2014. С. 43–45.
4. Петрова Р.Г. Гендерология и феминология. М.: Дашков и К, 2010. 250 с.

References

1. Assadulina O.A. Problema gendernoi sotsializatsii sovremennykh mladshikh shkol'nikov [The problem of gender socialization of modern younger schoolchildren]. *Nauchnye problemy gumanitarnykh issledovaniy* [Scientific problems of Humanitarian Studies], 2011, no. 12, pp 101–109.
2. Dresvianina A.V. Gendernyi uklad nachal'noi shkoly [Gender way primary school]. *Vestnik severnogo (arkticheskogo) federal'nogo universiteta: gumanitarnye i sotsial'nye nauki* [Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University: humanities and social sciences], 2009, no. 2, pp. 96–99.
3. Kapustina E.Iu. Gendernyi stereotip [Gender stereotypes]. *Nastol'naiia kniga spetsialista po sotsial'noi rabote* [Handbook expert in social work]. Vologda: VGPU, 2014, pp. 43–45.
4. Petrova R.G. *Genderologiya i feminologiya* [Gender and feminology]. Moscow: Dashkov i K, 2010. 250 p.

Сведения об авторе (на русском и английском языках)

Фамилия Имя Отчество / Familia Imia Otchestvo	Кандидат (аспирант, соискатель, докторант) ... наук, доцент, университет (город, где находится, страна) / PhD (Technology)...., ... моб. тел., дом.тел., e-mail. Аббревиатуры и сокращения для обозначения наименований кафедр, организаций не допускаются
Иванов Иван Иванович / Ivanov Ivan Ivanovich	Кандидат технических наук, доцент, Череповецкий государственный университет (Череповец, Россия) / PhD (Technology), associate professor, Cherepovets State University (Cherepovets, Russia). Моб. Тел.: +7-911-568-12-00 Дом. Тел.: (8202) 55-66-11 E-mail: ivan@yandex.ru

Полный почтовый адрес (для пересылки номера журнала).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- АНТРОПОВА Л.В., д-р пед. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
АНШЕЛЕС В.Р., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
АРОНИНА Л.И., проф. (Академический педагогический колледж Ораним, Израиль), научный сотрудник (Тринити-колледж, Ирландия)
ВОЛОДИНА Н.В., д-р филол. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ГАРБЕР Э.А., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки и техники РФ (Череповецкий государственный университет)
ГРУДЕВА Е.В., д-р филол. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ГРЫЗЛОВ В.С., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ (Череповецкий государственный университет)
ГУДИНА Т.В., д-р пед. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ДЕНИСОВА О.А., д-р пед. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ДОМАНСКИЙ Ю.В., д-р филол. наук (Тверской государственный университет)
ЕРШОВ Е.В., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ИВАНОВА Н.В., д-р пед. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ИЛЬИНА Е.Н., д-р филол. наук, проф. (Вологодский государственный университет)
КАБАКОВ З.К., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
КАРПОВ С.В., д-р техн. наук, проф. (Северный (Арктический) федеральный университет)
КОЖЕВНИКОВА И.А., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
КУЗЬМИНОВ А.Л., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ЛАВРОВА С.Ю., д-р филол. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ЛУКИН С.В., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ЛУЦЕВИЧ Л.Ф., д-р филол. наук, проф. (Варшавский университет, Республика Польша)
ЛЮБОВ В.К., д-р техн. наук, проф. (Северный (Арктический) федеральный университет)
МЕРКЕР Э.Э., д-р техн. наук, проф. (Научно-исследовательский технологический университет «МИСиС»)
МИЛОШЕВИЧ З., д-р соц. наук (Институт политических исследований, Белград)
ОСИПОВ Ю.Р., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ (Вологодский государственный университет)
САБУРОВ Э.Н., д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки и техники РФ (Северный (Арктический) федеральный университет)
СИНИЦЫН Н.Н., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
СЛАВОВ В.И., д-р техн. наук (Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники)
СТЕНИН В.А., д-р техн. наук, проф. (Северный (Арктический) федеральный университет)
ТЕЛИН Н.В., д-р техн. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ШЕСТАКОВ Н.И., д-р техн. наук, проф., засл. работник высшей школы РФ, гл. редактор (Череповецкий государственный университет)
ЦЕЙТЛИН С.Н., д-р филол. наук, проф. (Российский государственный педагогический университета им. А. И. Герцена)
ЧЕРНОВ А.В., д-р филол. наук, проф., зам. гл. редактора по направлению филологические науки (Череповецкий государственный университет)
ЧЕРНЯК М.А., д-р филол. наук, проф. (Российский государственный педагогический университета им. А. И. Герцена)
ЧИРШЕВА Г.Н., д-р филол. наук, проф. (Череповецкий государственный университет)
ЯКОВЛЕВА Е.В., д-р пед. наук, проф., зам. гл. редактора по направлению педагогические науки (Череповецкий государственный университет)

Лицензия А №165724 от 11 апреля 2006 г.

Подписано в печать 10.02.17. Зак. 371.

Выход в свет: 14.02.2017 г.

Тир. 300 (1 з-д – 37). Уч.-изд. л. 23. Усл. п. л. 19.

Формат 70 × 100 ¹/₁₆. Гарнитура Таймс.