

ISSN 2077-6810

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ

SCIENCE PROSPECTS

№ 11(86) 2016

Главный редактор

Воронкова О.В.

Редакционная коллегия:

Шувалов В.А.

Алтухов А.И.

Воронкова О.В.

Леванова Е.А.

Омар Ларук

Тютюнник В.М.

Вербицкий А.А.

Беднаржевский С.С.

Чамсутдинов Н.У.

Петренко С.В.

Осипенко С.Т.

Надточий И.О.

Ду Кунь

У Сунцзе

Прокофьев Н.В.

Матвеев С.А.

Учредитель

**МОО «Фонд развития
науки и культуры»**

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:

Информатика, вычислительная техника
и управление

Строительство и архитектура

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

Менеджмент и маркетинг

Экономическая социология и демография

Экономика труда

Математические и инструментальные
методы в экономике

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ:

Педагогика и психология

Профессиональное образование

ТАМБОВ 2016

Журнал
«Перспективы науки»
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован Федеральной
службой по надзору за соблюдением
законодательства в сфере массовых
коммуникаций и охране культурного
наследия

Свидетельство ПИ
№ ФС77-37899 от 29.10.09 г.

Учредитель
ООО «Фонд развития науки
и культуры»

Журнал «Перспективы науки» входит в
перечень ВАК ведущих рецензируемых
научных журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы основные
научные результаты диссертации на
соискание ученой степени доктора
и кандидата наук.

Главный редактор
О.В. Воронкова

Технический редактор
М.Г. Карина

Редактор иностранного
перевода
Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию
М.Г. Карина

Адрес для писем:
392000, г. Тамбов,
ул. Московская, д. 70, к. 5

Телефон:
8(4752)71-14-18

E-mail:
journal@moofnkn.com

На сайте
<http://moofnkn.com/>
размещена полнотекстовая
версия журнала.

Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса научного
цитирования
(договор № 31-12/09).

Импакт-фактор РИНЦ: 0,434

Экспертный совет журнала

Шувалов Владимир Анатольевич – д.б.н., академик, директор Института фундаментальных проблем биологии РАН, член президиума РАН, член президиума Пушкинского научного центра РАН; тел.: 8(496)773-36-01; E-mail: shuvalov@issp.serphukhov.su.

Алтухов Анатолий Иванович – д.э.н., профессор, академик-секретарь Отделения экономики и земельных отношений, член-корреспондент Российской академии сельскохозяйственных наук; тел.: 8(495)124-80-74; E-mail: otdeconomika@yandex.ru.

Воронкова Ольга Васильевна – д.э.н., профессор, главный редактор, председатель редколлегии, член-корреспондент РАЕН; тел.: 8(981)972-09-93; E-mail: voronkova@tambov-konfcentr.ru.

Леванова Елена Александровна – д.п.н., профессор кафедры социальной педагогики и психологии, декан факультета переподготовки кадров по практической психологии, декан факультета педагогики и психологии Московского социально-педагогического института; тел.: 8(495)607-41-86, 8(495)607-45-13; E-mail: dekanmospi@mail.ru

Омар Ларук – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: 8(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr

Тютюнник Вячеслав Михайлович – д.т.н., к.х.н., профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: 8(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru.

Вербицкий Андрей Александрович – д.п.н., профессор, заведующий кафедрой социальной и педагогической психологии Московского государственного гуманитарного университета имени М.А. Шолохова, член-корреспондент РАО; тел.: 8(499)174-84-71; E-mail: asson1@rambler.ru.

Беднаржевский Сергей Станиславович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: 8(3462)76-28-12; E-mail: sbed@mail.ru.

Чамсутдинов Наби Уматович – д.м.н., профессор кафедры факультетской терапии Дагестанской государственной медицинской академии МЗ СР РФ, член-корреспондент РАЕН, заместитель руководителя Дагестанского отделения Российского Респираторного общества; тел.: 8(928)965-53-49; E-mail: nauchdoc@rambler.ru.

Петренко Сергей Владимирович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета; тел.: 8(4742)32-84-36, 8(4742)22-19-83; E-mail: viola@lipetsk.ru, viola349650@yandex.ru.

Осипенко Сергей Тихонович – к.ю.н., член Адвокатской палаты, доцент кафедры гражданского и предпринимательского права Российского государственного института интеллектуальной собственности; тел.: 8(495)642-30-09, 8(903)557-04-92; E-mail: a.setios@setios.ru.

Надточий Игорь Олегович – д.ф.н., доцент, заведующий кафедрой «Философия» Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: 8(4732)53-70-70, 8(4732)35-22-63; E-mail: in-ad@yandex.ru.

Ду Кунь – к.э.н., доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета (г. Циндао, Китай); тел.: 8(960)667-15-87; E-mail: tambovdu@hotmail.com.

У Сунце – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета (г. Шаньдун, Китай); тел.: +86(130)21696101; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

Прокофьев Николай Викторович – к.э.н., генеральный директор компании «Эйр Телеком»; тел.: 8(910)750-89-50; E-mail: RRB@mail.ru.

Матвеев Семен Анатольевич – к.э.н., заместитель управляющего филиалом ОАО Банк ВТБ; тел.: 8(910)755-55-81; E-mail: matveev@tmb.vtb.ru.

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Информатика, вычислительная техника и управление

- Владими́рова Д.Б., Же́нетль А.Р.** Оптимальное управление распределенной системой с подвижным источником воздействия 7
- Первадчук В.П., Влади́мирова Д.Б., Деревья́нкина А.Л., Же́нетль А.Р.** Исследование устойчивости процесса вытяжки фотонно-кристаллических световодов 12
- Петров И.А., Шишмаков А.А., Чистова А.А., Брагина И.И.** Исследование частотных характеристик встроенного сигма-дельта АЦП микроконтроллера Миландр 1986ВЕ4У 18
- Пушкарев Г.А., Воробьева Е.Ю., Лихачева Н.Н.** Один признак существования решения краевой задачи для функционально-дифференциального уравнения с монотонной нелинейностью 24

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Менеджмент и маркетинг

- Кочеткова А.И., Кочетков П.Н.** Эволюция менеджмента 30

Экономическая социология и демография

- Корнильцева Е.Г., Кузьмина О.В., Лагутина Е.Е.** Межэтнические сообщества Сибири: особенности развития 34
- У Яао** Методологические основания исследования социальной структуры китайского общества (две главные модели классификации) 38

Экономика труда

- Матвеева А.И., Гальперина А.Д.** Философско-экономический анализ евроконтинентальной, российской и восточной моделей конкуренции..... 43
- Матвеева А.И., Сарапульцева А.В.** Конкуренция как поведенческий феномен: философско-математический анализ 46

Математические и инструментальные методы в экономике

- Кочкина Е.М., Радковская Е.В., Дроботун М.В.** Исследование занятости в сфере малого предпринимательства (на примере Свердловской области)..... 51

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Педагогика и психология

- Зенина Т.Н., Зенин С.Н.** Социальная реабилитация детей с интеллектуальной недостаточностью средствами народной художественной культуры 55
- Иляшенко Л.К.** Сущность и содержание учебно-методического комплекса по математике в техническом вузе 59
- Исламгулова Г.Ф.** Инфографика в курсе аналитической геометрии 63
- Тымчук Е.В., Федорова М.А., Кучерова С.И.** Мобильное обучение иностранному языку как способ расширения образовательной среды 68

Профессиональное образование

- Знаменская С.В., Агафонова Е.С., Финенко Т.Н., Петросян В.С.** Генезис понятия «информационная культура» в рамках образовательной среды 71

Contents

TECHNICAL SCIENCES

Information Science, Computer Engineering and Management

- Vladimirova D.B., Zhenetl A.R.** Optimal Control of a Distributed System with a Moving Source of Impact..... 7
- Pervadchuk V.P., Vladimirova D.B., Derevyankina A.L., Zhenetl A.R.** Investigation of the Stability of the Drawing Process of Photonic-Bandgap Fiber 12
- Petrov I.A., Shishmakov A.A., Chistova A.A., Bragina I.I.** Frequency Response Measurements for Built-In Sigma-Delta ADC of Milandr 1986BE4 Microcontroller 18
- Pushkarev G.A., Vorobyeva E.Yu., Likhacheva N.N.** One Condition of the Existence of Solutions of the Boundary Value Problem for a Functional-Differential Equation with Monotone Nonlinearity 24

ECONOMIC SCIENCES

Management and Marketing

- Kochetkova A.I., Kochetkov P.N.** Evolution of Management..... 30

Economic Sociology and Demography

- Korniltseva E.G., Kuzmina O.V., Lagutina E.E.** Ethnic Communities of Siberia: Features of Development..... 34
- Wu Yao** Methodological Bases of the Study of Chinese Social Structure (Two Main Classification Models)..... 38

Labour Economics

- Matveeva A.I., Galperina A.D.** Philosophical and Economic Analysis of European Continental, Russian and East Models of Competition 43
- Matveeva A.I., Sarapultseva A.V.** Competition as Behavioral Phenomenon: Philosophical and Mathematical Analysis 46

Mathematical and Instrumental Methods in Economics

- Kochkina E.M., Radkovskaya E.V., Drobotun M.V.** Study of Employment in the Field of Small Business (Case Study of the Sverdlovsk Region)..... 51

PEDAGOGICAL SCIENCES

Pedagogy and Psychology

- Zenina T.N., Zenina S.N.** Social Rehabilitation of Children with Intellectual Disabilities By Means of Traditional Culture 55
- Ilyashenko L.K.** The Essence and Content of Training Complex in Mathematics at Technical University 59
- Islamgulova G.F.** Infographics in the Course of Analytic Geometry 63
- Tymchuk E.V., Fedorova M.A., Kucherova S.I.** Mobile Learning of Foreign Language as a Way to Widen the Educational Environment 68

Professional Education

- Znamenskaya S.V., Agafonova E.S., Finenko T.N., Petrosyan V.S.** Genesis of the Concept “Information Culture” within the Educational Environment 71

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМОЙ С ПОДВИЖНЫМ ИСТОЧНИКОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Д.Б. ВЛАДИМИРОВА, А.Р. ЖЕНЕТЛЬ

ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
г. Пермь

Ключевые слова и фразы: оптимальное управление; парофазное осаждение; подвижный тепловой источник; система оптимальности; температурное поле.

Аннотация: В работе рассмотрены вопросы управления температурным полем, формирующимся при воздействии на систему подвижным тепловым источником. Сформулирована задача оптимального стабилизирующего управления распределенной системой. Получена система оптимальности и проведены численные исследования.

Технология легирования кварцевых заготовок методом химического парофазного осаждения (MCVD) более 40 лет активно используется в производстве различных типов оптического волокна. Этот процесс хорошо отработан на практике и подробно описан в различной литературе, например, в [1–3]. На рис. 1 дано схематическое изображение зоны образования оксидов и траектории их движения.

Одной из важнейших практических задач при реализации процесса MCVD является обеспечение однородности свойств изготавливаемой заготовки по длине. Для решения этой задачи требуется точная настройка системы управления параметрами процесса, в первую очередь, скоростью движения горелки и ее мощностью, с целью реализации и поддержания необходимого распределе-

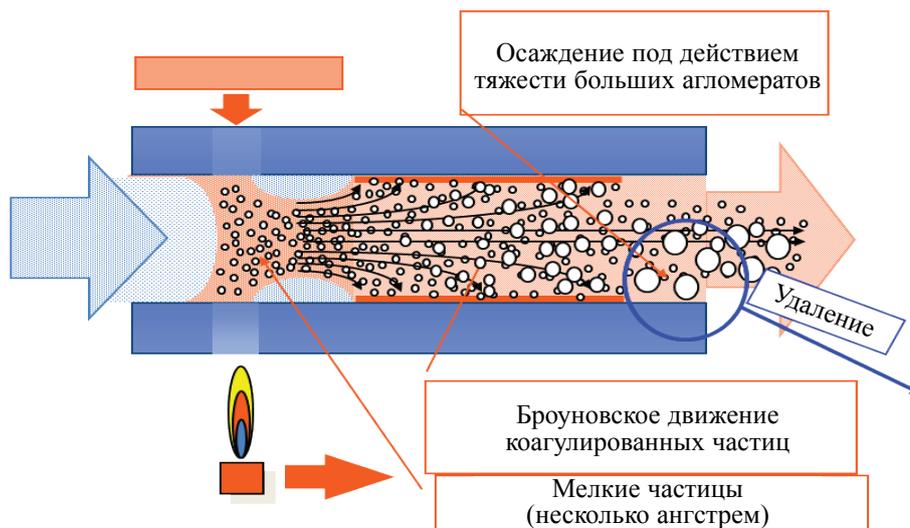


Рис. 1. Схема парофазного осаждения

ния температуры в зоне протекания химических реакций образования оксидов и осаждения полученных оксидов на стенки опорной трубы.

Суть проблемы заключается в том, что параметры физико-химических процессов, протекающих в зоне химических реакций (рис. 1) контролировать (измерять) непосредственно (например, измерять температуру) невозможно. В то же время распределение температурного поля в зоне образования оксидов определяет не только размеры и концентрацию коагулированных частиц, но и направление их движения (термофорез), так как сила F , действующая на каждую частицу, пропорциональна градиенту температурного поля в данной точке [2]:

$$F = -C \text{grad } \Theta. \quad (1)$$

Однако на практике в лучшем случае удастся измерить температуру Θ лишь на внешней поверхности кварцевой трубы. И поэтому задача управления процессом *MCVD* сводится к управлению температурным полем в зонах образования и осаждения оксидов по наблюдениям за температурой на внешней поверхности трубы. Управление температурным полем осуществляется за счет регулирования теплового потока от газовой горелки (рис. 1).

Математическая модель нагрева кварцевой трубы подвижным источником, полученная при некоторых допущениях и представленная в работе [3], имеет следующий вид:

$$\frac{\partial \Theta(t, z)}{\partial t} - a \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial \Theta(t, z)}{\partial z} \right) + \alpha \Theta(t, z) + \beta \Theta^4(t, z) = F(u, t, z). \quad (2)$$

Правая часть уравнения (2), зависящая от теплового потока (управления $u = (z, t)$) $q = (z, t)$ имеет вид:

$$F(u, t, z) = \beta_1 \cdot q(z, t) + \beta_1 \alpha_c \Theta + \beta_1 \varepsilon \sigma_0 \Theta_c^4 + \beta_0 \alpha_g \Theta_g. \quad (3)$$

Тепловой источник, как показано в [3], может быть описан следующей функцией:

$$q(z, t) = q_{\max} \cdot e^{-\left(\frac{z - \int_0^t v(o) do}{H} \right)^2}, \quad (4)$$

где $v(t)$ – скорость движения горелки, H – параметр формы, имеющий размерность длины, q_{\max} – функция интенсивности.

В уравнениях (2)–(4) приняты следующие обозначения:

$$\alpha = \beta_1 \alpha_c + \beta_0 \alpha_g, \beta = \beta_1 \varepsilon \sigma,$$

$$\beta_1 = \frac{2\pi RL}{L\rho c\pi(R^2 - r_0^2)} = \frac{S_1}{\rho cV}, \beta_0 = \frac{2\pi r_0 L}{L\rho c\pi(R^2 - r_0^2)} = \frac{S_0}{\rho cV}.$$

Здесь z – продольная координата; Θ – температура кварца; ρ, c, λ – плотность, удельная теплоемкость и теплопроводность кварца соответственно; α_g и α_c – коэффициенты теплообмена с газом, текущим в трубе, и внешней средой; Θ_g и Θ_c – температура газа и внешней среды; r_0 и R – внутренний и внешний радиусы трубы; L – длина трубы; S_1 и S_0 – площади внешней и внутренней цилиндрических поверхностей кварцевой трубы; V – объем полого цилиндра, занятого кварцем.

Нелинейное уравнение (2) должно решаться при начальных и граничных условиях 1–3 рода.

Будем считать, что нам заранее известно желаемое распределение температуры в цилиндрической трубе. Это распределение может быть получено из решения оптимальной задачи или из каких-либо других соображений, например, из опытных данных. Это известное распределение

температуры $\Theta^*(z, t)$ и соответствующие ему управление $u^*(z, t)$ (тепловой поток $u^*(z, t)$, который зависит от мощности и скорости движения горелки) назовем оптимальным процессом. Оптимальное распределение температуры $\Theta^*(z, t)$ (оптимальная программная траектория) будет отличаться от фактического распределения температуры $\Theta(z, t)$, причем отличие будет небольшим, что, в частности, показывает опыт, т.е.:

$$\Theta(t, z) = \Theta^*(t, z) + \Delta\Theta(t, z), \quad (5)$$

где $\Delta\Theta(t, z)$ – отклонения (возмущения) фактического распределения температуры от программного.

Аналогичные соотношения можно записать и для управления $u(t, z)$:

$$\Delta u(t, z) = u(t, z) - u^*(t, z), \quad (6)$$

где $\Delta u(t, z)$ – отклонения реального управления от программного.

С учетом малости возмущений $\Delta\Theta(t, z)$ и $\Delta u(t, z)$ уравнение (2) может быть линеаризовано. Линейное уравнение возмущенного теплообмена имеет вид:

$$\frac{\partial \Delta\Theta}{\partial t} - a \frac{\partial^2 \Delta\Theta}{\partial z^2} + \alpha \frac{\partial \Delta\Theta}{\partial z} + \beta \Delta\Theta = \gamma \Delta u, \quad (7)$$

где α , β и γ – коэффициенты, полученные при линеаризации уравнения теплообмена.

Целью оптимального стабилизирующего управления является подбор таких параметров факела (мощность и скорость движения горелки), при которых

$$|\Delta\Theta(t, z)| \rightarrow 0.$$

Функционал, соответствующий такой задаче оптимального управления, имеет вид:

$$F(u, \Delta\theta) = \int_0^\tau \int_0^L \Delta \theta^2 dz dt + \sigma \int_0^\tau \int_0^L \Delta u^2 dz dt, \quad (8)$$

где τ – время управления; σ – некоторый параметр.

Из необходимого условия оптимальности (критерия оптимальности)

$$\delta F(u_0) = 2 \int_0^\tau \int_0^L \Delta\theta \dot{\Delta\theta} dz dt + 2\sigma \int_0^\tau \int_0^L u_0 \delta u_0 dz dt = 0, \quad (9)$$

была получена система оптимальности

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Delta\Theta}{\partial t} - a \frac{\partial^2 \Delta\Theta}{\partial z^2} - \alpha \frac{\partial \Delta\Theta}{\partial z} + \beta \Delta\Theta &= \frac{\gamma^2 p}{\sigma}, \\ \Delta\Theta|_{t=0} &= \Delta\Theta_0, \Delta\Theta|_{z=0} = \Delta\Theta_1, \\ \frac{\partial \Delta\Theta}{\partial z} \Big|_{z=L} &= \Delta\Theta_2, \\ \frac{\partial p}{\partial t} - a \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} - \alpha \frac{\partial p}{\partial z} + \beta p &= \Delta\Theta, \\ p|_{t=\tau} &= 0, p|_{z=0} = 0, \\ \frac{\partial p}{\partial z} \Big|_{z=L} &= 0. \end{aligned} \quad (10)$$

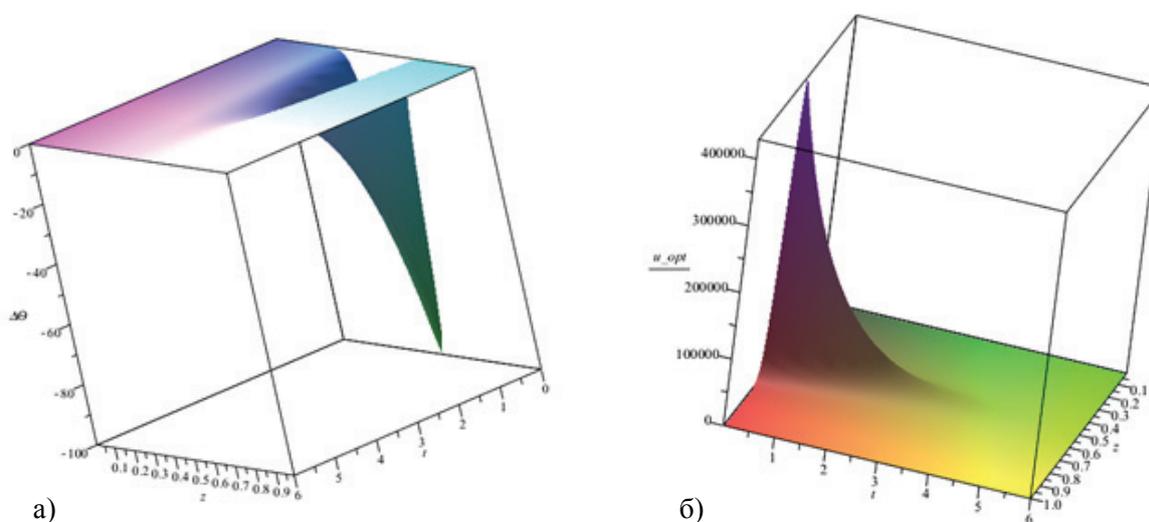


Рис. 2. Изменения оптимальной температуры $\Delta\Theta$ (а) и оптимальной мощности горелки (б) при $\tau = 6$ с

Из решения этой системы были получены распределения величин $\Delta\Theta(t, z)$ и $p(t, z)$. Затем по известному распределению $p(t, z)$ по формуле $\Delta u(t, z) = \frac{\gamma^2 p}{\sigma}$ вычислялось искомое управление.

На рис. 2 представлены некоторые результаты расчетов, из которых в частности видно, что к моменту времени $t = 6$ с величина $\Delta\Theta$ достигает близких к нулю значений, а в момент $t = 1$ с имеем наилучший и установившийся показатель $\Delta\Theta \sim -34$ град.

Таким образом, в работе предложен и обоснован эффективный метод оптимального управления распределенной системой (температурное поле) с помощью подвижного источника воздействия (газовая горелка, индуктор и т.д.), который относительно просто может быть реализован на практике.

Литература

1. D.L. Wood, K.L. Walker, J.B. Macchesney, member, J.R. Simpson, and R. Csencsits. Germanium Chemistry in the MCVD Process for Optical Fiber Fabrication. Journal of light wave technology, vol. Lt-5. No. 2. February 1987.
2. Иванов, Г.А. Технология производства и свойства кварцевых оптических волокон / Г.А. Иванов, В.П. Первадчук. – Пермь : Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2011. – 171 с.
3. Осипенко, Г.С. Конструктивные методы исследования динамики нелинейных систем с приложениями к задачам управления твердым телом / Г.С. Осипенко, Е.К. Ершов, И.В. Бурков, И.В. Ильин, И.А. Комарчев, В.И. Полищук, С.М. Хрящев // Отчет о НИР № 94-01-00294 (Российский фонд фундаментальных исследований).
4. Первадчук, В.П. Оптимальное управление в задачах с подвижным тепловым источником / В.П. Первадчук, Д.Б. Шумкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2010. – № 2(98). – С. 37–44.
5. Фурсиков, А.В. Оптимальное управление распределенными системами. Теория и приложения / А.В. Фурсиков. – Новосибирск : Научная книга, 1999. – 350 с.
6. Шумкова, Д.Б. Прикладная математика: оптимальное управление распределенными системами в экономике и технике : учеб. пособие / Д.Б. Шумкова. – Пермь : Изд-во Пермского государственного университета, 2010. – 150 с.

ственного технического университета, 2009. – 50 с.

7. Калмыкова, С.В. Математическое моделирование системы «предприятие-промышленная инфраструктура» / С.В. Калмыкова, П.Н. Пустыльник // Актуальные проблемы менеджмента и экономики в России и за рубежом : сб. научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 141–144.

References

2. Ivanov, G.A. Tehnologija proizvodstva i svojstva kvarcevyh opticheskikh volokon / G.A. Ivanov, V.P. Pervadchuk. – Perm' : Izd-vo Permskogo nacional'nogo issledvatel'skogo politehnicheskogo universiteta, 2011. – 171 s.

3. Osipenko, G.S. Konstruktivnye metody issledovaniya dinamiki nelinejnyh sistem s prilozhenijami k zadacham upravleniya tverdym telom / G.S. Osipenko, E.K. Ershov, I.V. Burkov, I.V. Il'in, I.A. Komarchev, V.I. Polishhuk, S.M. Hrjashhev // Otchet o NIR № 94-01-00294 (Rossijskij fond fundamental'nyh issledovanij).

4. Pervadchuk, V.P. Optimal'noe upravlenie v zadachah s podvizhnym teplovym istochnikom / V.P. Pervadchuk, D.B. Shumkova // Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. – 2010. – № 2(98). – S. 37–44.

5. Fursikov, A.V. Optimal'noe upravlenie raspredelennymi sistemami. Teorija i prilozhenija / A.V. Fursikov. – Novosibirsk : Nauchnaja kniga, 1999. – 350 s.

6. Shumkova, D.B. Prikladnaja matematika: optimal'noe upravlenie raspredelennymi sistemami v jekonomike i tehnike : ucheb. posobie / D.B. Shumkova. – Perm' : Izd-vo Permskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta, 2009. – 50 s.

7. Kalmykova, S.V. Matematicheskoe modelirovanie sistemy «predpriyatije-promyshlennaja infrastruktura» / S.V. Kalmykova, P.N. Pustyl'nik // Aktual'nye problemy menedzhmenta i jekonomiki v Rossii i za rubezhom : sb. nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii. – 2015. – S. 141–144.

Optimal Control of a Distributed System with a Moving Source of Impact

D.B. Vladimirova, A.R. Zhenetl

Perm National Research Polytechnic University, Perm

Keywords: vapor deposition; temperature field; movable heat source; optimal control; optimal system.

Abstract: The paper considers the task of control over the temperature field formed through the impact of the moving heat source on the system. The problem of optimal stabilizing control of a distributed system is formulated. The system of optimality has been developed; the numerical studies have been conducted.

© Д.Б. Владимирова, А.Р. Женетль, 2016

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССА ВЫТЯЖКИ ФОТОННО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СВЕТОВОДОВ

В.П. ПЕРВАДЧУК, Д.Б. ВЛАДИМИРОВА, А.Л. ДЕРЕВЯНКИНА, А.Р. ЖЕНЕТЛЬ

*ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
г. Пермь*

Ключевые слова и фразы: вытяжка оптических волокон; устойчивость.

Аннотация: Исследована устойчивость различных процессов вытяжки оптических волокон. Процесс вытяжки описывается системой дифференциальных уравнений в частных производных. С целью исследования устойчивости произведена линеаризация системы, применены метод разделения переменных и конечно-разностный метод. В работе были получены математические модели устойчивости вытяжки.

Любой реальный процесс подвергается внешним возмущениям, которые могут пройти как «безболезненно», так и привести к негативным последствиям. Однако эти внешние колебания в экономических, социальных и даже в производственных системах сложно контролировать, а порой трудно даже предсказать их появление. Поэтому логично наравне с изучением факторов, влияющих на процесс, исследовать устойчивость рассматриваемого процесса. Данная характеристика позволяет представить, как система отреагирует на то или иное воздействие.

Процесс вытяжки описывается системой нелинейных уравнений в частных производных, как и большинство процессов реального мира. Ниже предлагается схема исследования решения указанной системы на устойчивость.

На первом этапе проводим линеаризацию, для этого определяющие параметры разделяем на основные (стационарные (черта над переменными)) и возмущающие (волнистая линия), которые наложены на основные, т.е.

$$\psi(t, x) = \bar{\psi}(x)[1 + \tilde{\psi}(t, x)]$$

Таким образом, выполнив предложенную замену, получим новую систему линейных уравнений для возмущенного течения. Необходимо отметить, что именно этот этап вызывает наибольшие трудности и влечет появление громоздких коэффициентов. Как будет показано ниже, с усложнением рассматриваемой системы линеаризация требует больше трудозатрат.

На втором этапе для решения полученной системы используем метод разделения переменных. То есть каждая искомая величина представляется в виде

$$\tilde{\Psi}(x, \tau) = \psi(x) \cdot e^{-i\omega\tau}$$

Здесь $\omega = \omega_2 + i\omega_i$, где ω_i – коэффициент нарастания. Именно эта величина позволяет судить о том, затухают или нарастают колебания. Если все $\omega_i < 0$, тогда можно говорить о том, что колебания затухают, а значит, исследуемое состояние (стационарное течение) при заданном возмущении устойчиво, в противном случае при $\omega_i > 0$ – неустойчиво [1]. В итоге получим систему обыкновенных дифференциальных уравнений.

На следующем этапе применим конечно-разностный метод [8]. По полученной новой системе можно составить матрицу A коэффициентов при соответствующих переменных, а искомые ω

являются собственными значениями данной матрицы. Так как система переходит в неустойчивое состояние, если хотя бы одно ω содержит неотрицательную мнимую часть, то судить об устойчивости можно лишь по одному максимальному значению мнимой части $\omega_i^{(1)}$ (по величине коэффициента затухания 1-й моды).

Одномерная изотермическая модель вытяжки волокна в безразмерном виде имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial R}{\partial t} + V \frac{\partial R}{\partial x} + \frac{R}{2} \cdot \frac{\partial V}{\partial x} = 0, \\ R^2 \left(\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} \right) = \frac{3}{\text{Re}} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left(R^2 \frac{\partial V}{\partial x} \right), \end{cases}$$

с граничными условиями: $V(0) = \frac{1}{E}$, $V(L) = 1$, $R(0) = R_0$, где x – продольная координата; t – время; $V(t, x)$ – продольная скорость; $\text{Re} = \frac{\rho v_0 L}{\mu}$ – число Рейнольдса; ρ и μ – плотность и вязкость расплава; v_0 – скорость вытяжки; $R(t, x)$ – радиус заготовки; L – длина исследуемого участка расплава кварца; R_0 – безразмерный радиус заготовки. После линеаризации система приняла вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial t} + \bar{V} \frac{\partial \tilde{R}}{\partial x} + \frac{\bar{R}}{2} \cdot \frac{\partial \tilde{V}}{\partial x} = 0, \\ \frac{\partial \tilde{V}}{\partial t} = \frac{3}{\text{Re}} \cdot \frac{\partial^2 \tilde{V}}{\partial x^2} + \beta_1(x) \frac{\partial \tilde{V}}{\partial x} + \beta_2(x) \tilde{V} + \alpha_1(x) \frac{\partial \tilde{R}}{\partial x} + \alpha_2(x) \tilde{R} \end{cases}$$

с соответствующими коэффициентами:

$$\alpha_1(x) = \frac{6\bar{V}'}{\bar{V}\text{Re}}, \alpha_2(x) = \frac{6}{\bar{R}^2 \bar{V}\text{Re}} \cdot \frac{d}{dx} \left(\bar{R}^2 \frac{d\bar{V}}{dx} \right) - 2\bar{V}',$$

$$\beta_1(x) = \frac{6}{\text{Re}\bar{V}\bar{R}} (\bar{R}\bar{V})' - \bar{V}, \beta_2(x) = \frac{3}{\bar{R}^2 \bar{V}\text{Re}} \cdot \frac{d}{dx} \left(\bar{R}^2 \frac{d\bar{V}}{dx} \right) - 2\bar{V}',$$

На втором этапе, после применения метода разделения переменных, получили следующую систему:

$$\begin{cases} \bar{V}r' + 0,5\bar{V}v' - i\omega r = 0, \\ \frac{3}{\text{Re}} \cdot v'' + \beta_1(x)v' + [\beta_2(x) + i\omega]v + \alpha_1(x)r' + \alpha_2(x)r = 0, \end{cases}$$

и соответствующие системе краевые условия: $r(0) = v(0)$, $v(L) = 0$.

В результате использования конечно-разностного метода пришли к следующей системе:

$$\begin{cases} i \left[-\frac{\bar{V}_k}{h} r_k + \frac{\bar{V}_k}{h} r_{k-1} - \frac{\bar{V}_k}{2h} v_k + \frac{\bar{V}_k}{2h} v_{k-1} \right] - \omega r_k = 0, \\ i \left[-\frac{\alpha_{1k}}{h} r_{k-1} + \left(\frac{\alpha_{1k}}{h} + \alpha_{2k} \right) r_k + v_{k-1} \left(\frac{3}{\text{Re}h} - \frac{\beta_{1k}}{h} \right) + v_k \left(-\frac{6}{\text{Re}h^2} + \frac{\beta_{1k}}{h} - \beta_{2k} \right) + v_{k+1} \frac{3}{\text{Re}h^2} \right] - \omega v_k = 0. \end{cases}$$

Неизотермический процесс вытяжки кварцевых волокон описывается следующей системой

безразмерных дифференциальных уравнений в частных производных [1–2]:

$$\begin{cases} \frac{\partial R}{\partial t} + V \frac{\partial R}{\partial x} + \frac{R}{2} \cdot \frac{\partial V}{\partial x} = 0, \\ R^2 \left(\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} \right) = \frac{3}{\text{Re}} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu R^2 \frac{\partial V}{\partial x} \right) + \frac{R^2}{\text{Fr}} + \frac{1}{\text{We}} \cdot \frac{\partial R}{\partial x}, \\ R^2 \left(\frac{\partial T}{\partial t} + V \frac{\partial T}{\partial x} \right) = \frac{1}{\text{Pe}} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda R^2 \frac{\partial T}{\partial x} \right) - 2R\sqrt{1+R'^2} \cdot \text{St} \cdot (T-1) + \\ + 4\chi R \cdot R_p \cdot (R_p - R) \cdot \int_0^1 \frac{(\beta \varepsilon_p T_p^4 - \varepsilon T^4) \left((R_p - R) + kR'(x-\eta) \right)}{\left((\eta-x)^2 + (R_p - R)^2 \right)^2} d\eta, \end{cases}$$

Здесь $Fr = \frac{v_0^2}{Lg}$ – число Фруда; $We = \frac{\rho L v_0^2}{\gamma}$ – число Вебера; $Pe = \frac{\rho C_p v_0 L}{\lambda_T}$ – число Пекле; χ – безразмерный комплекс; St – число Стэнтона; $T_p(t, x)$, $R_p(t, x)$ – температура и радиус нагревательного элемента (печи); $T(t, x)$, $R(t, x)$, $V(t, x)$ – безразмерные температура, радиус и продольная скорость соответственно.

С учетом практического опыта изменение температуры вдоль поверхности печи задавалось в виде ступенчатой функции [3]. Однако в рассматриваемой модели можно задать конструкцию печи и другим образом, что позволит получить не менее интересные с практической точки зрения результаты. С результатами исследования данного процесса можно ознакомиться более подробно в работе [3].

Изотермический процесс описывается следующей системой нелинейных уравнений в частных производных:

$$\begin{cases} \frac{\partial R_1^2}{\partial t} + \frac{\partial (V R_1^2)}{\partial x} = \frac{La R_1^2 R_2^2 - \frac{1}{Ma} R_1 R_2 (R_1 + R_2)}{(R_2^2 - R_1^2)}, \\ \frac{\partial R_2^2}{\partial t} + \frac{\partial (V R_2^2)}{\partial x} = \frac{La R_1^2 R_2^2 - \frac{1}{Ma} R_1 R_2 (R_1 + R_2)}{(R_2^2 - R_1^2)}, \\ (R_2^2 - R_1^2) \left(\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} \right) = \frac{3}{\text{Re}} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left((R_2^2 - R_1^2) \frac{\partial V}{\partial x} \right) + \frac{(R_2^2 - R_1^2)}{\text{Fr}} + \frac{1}{\text{We}} \cdot \frac{\partial (R_1 + R_2)}{\partial x}. \end{cases}$$

Здесь La – число Лапласа; Ma – число Марангони; $R_1(t, x)$, $R_2(t, x)$, $V(t, x)$ – безразмерные внутренний и внешний радиусы и продольная скорость соответственно. В результате линеаризации получена система линейных нестационарных уравнений в частных производных, описывающая эволюцию возмущающих воздействий:

$$\begin{cases} \frac{\partial \tilde{V}}{\partial t} = \frac{3}{\text{Re}} \cdot \frac{\partial^2 \tilde{V}}{\partial x^2} + \beta_1(x) \frac{\partial \tilde{V}}{\partial x} + \beta_2(x) \tilde{V} + \alpha_1(x) \frac{\partial \tilde{R}_2}{\partial x} + \alpha_2(x) \tilde{R}_2 + \theta_1(x) \frac{\partial \tilde{R}_1}{\partial x} + \theta_2(x) \tilde{R}_1, \\ \frac{\partial \tilde{R}_1}{\partial t} + \beta_3(x) \frac{\partial \tilde{V}}{\partial x} + \beta_4(x) \tilde{V} + \theta_3(x) \frac{\partial \tilde{R}_1}{\partial x} + \theta_4(x) \tilde{R}_1 + \alpha_3(x) \tilde{R}_2 = 0, \\ \frac{\partial \tilde{R}_2}{\partial t} + \beta_3(x) \frac{\partial \tilde{V}}{\partial x} + \beta_5(x) \tilde{V} + \theta_3(x) \frac{\partial \tilde{R}_1}{\partial x} + \theta_5(x) \tilde{R}_1 + \alpha_4(x) \tilde{R}_2 = 0. \end{cases}$$

Соответствующие коэффициенты имеют вид:

$$\alpha_1(x) = \frac{6 \bar{V}' \bar{R}_2^2}{\bar{V} Re \bar{R}^2} + \frac{\bar{R}_2}{We \bar{V} \bar{R}^2}, \quad \theta_1(x) = \frac{-6 \bar{R}_1^2 \bar{V}'}{\bar{R}^2 \bar{V} Re} + \frac{\bar{R}_1}{We \bar{V} \bar{R}^2},$$

$$\alpha_2(x) = \frac{-2 \bar{R}_2^2 \bar{V}}{\bar{R}^2} + \frac{6}{\bar{R}^2 \bar{V} Re} \cdot \frac{d}{dx} \left(\bar{R}_2^2 \frac{d\bar{V}}{dx} \right) + \frac{2 \bar{R}_2^2}{\bar{V} Fr \bar{R}^2} + \frac{\bar{R}_2'}{We \bar{V} \bar{R}^2},$$

$$\beta_1(x) = \frac{3}{Re \bar{V} \bar{R}^2} \left((\bar{R}^2 \bar{V}') + (\bar{R}^2 \bar{V}') \right) - \bar{V}, \quad \beta_2(x) = \frac{3}{Re \bar{V} \bar{R}^2} \frac{d}{dx} (\bar{R}^2 \bar{V}') - 2 \bar{V}',$$

$$\theta_2(x) = \frac{-6}{\bar{R}^2 \bar{V} Re} \cdot \frac{d}{dx} \left(\bar{R}_1^2 \frac{d\bar{V}}{dx} \right) + \frac{2 \bar{V}' \bar{R}_1^2}{\bar{R}^2} - \frac{2 \bar{R}_1^2}{\bar{V} Fr \bar{R}^2} + \frac{\bar{R}_1'}{We \bar{V} \bar{R}^2},$$

$$\beta_3(x) = \frac{\bar{V}}{2}, \quad \beta_4(x) = \frac{1}{2 \bar{R}_1^2} \frac{d}{dx} (\bar{R}_1^2 \bar{V}'), \quad \theta_3(x) = \bar{V}, \quad \beta_5(x) = \frac{1}{2 \bar{R}_2^2} \frac{d}{dx} (\bar{R}_2^2 \bar{V}'),$$

$$\theta_4(x) = \frac{1}{\bar{R}_1^2} \cdot \frac{d}{dx} (\bar{R}_1^2 \bar{V}') - \frac{1}{2 \bar{R}_1} \left[\frac{2 La \bar{R}_1 \bar{R}_2^2 - \frac{2}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_2^2}{\bar{R}^2} - \frac{2 \bar{R}_1 \left(La \bar{R}_1^2 \bar{R}_2^2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 (\bar{R}_1 + \bar{R}_2) \right)}{(\bar{R}_1^2 - \bar{R}_2^2)^2} \right],$$

$$\alpha_3(x) = -\frac{\bar{R}_2}{2 \bar{R}_1^2} \left[\frac{2 La \bar{R}_1^2 \bar{R}_2 - \frac{2}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_1^2}{\bar{R}^2} - \frac{2 \bar{R}_2 \left(La \bar{R}_1^2 \bar{R}_2^2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 (\bar{R}_1 + \bar{R}_2) \right)}{(\bar{R}_1^2 - \bar{R}_2^2)^2} \right],$$

$$\theta_5(x) = -\frac{\bar{R}_1}{2 \bar{R}_2^2} \left[\frac{2 La \bar{R}_1 \bar{R}_2^2 - \frac{2}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_2^2}{\bar{R}^2} + \frac{2 \bar{R}_1 \left(La \bar{R}_1^2 \bar{R}_2^2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 (\bar{R}_1 + \bar{R}_2) \right)}{(\bar{R}_1^2 - \bar{R}_2^2)^2} \right],$$

$$\alpha_4(x) = \frac{1}{\bar{R}_2^2} \cdot \frac{d}{dx} (\bar{R}_2^2 \bar{V}') - \frac{1}{2 \bar{R}_2} \left[\frac{2 La \bar{R}_1^2 \bar{R}_2 - \frac{2}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_1^2}{\bar{R}^2} - \frac{2 \bar{R}_2 \left(La \bar{R}_1^2 \bar{R}_2^2 - \frac{1}{Ma} \bar{R}_1 \bar{R}_2 (\bar{R}_1 + \bar{R}_2) \right)}{(\bar{R}_1^2 - \bar{R}_2^2)^2} \right],$$

Здесь: $\bar{R}^2 = \bar{R}_1^2 - \bar{R}_2^2$.

Наибольший интерес представляет анализ неизотермического процесса вытяжки полый трубки. Математическая модель такого процесса описывается следующей безразмерной системой

(первое уравнение – уравнение движения, второе и третье – уравнения неразрывности, а последнее – уравнение теплопроводности):

$$\left\{ \begin{aligned} (R_2^2 - R_1^2) \left(\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} \right) &= \frac{3}{Re} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left((R_2^2 - R_1^2) \mu \frac{\partial V}{\partial x} \right) + \frac{(R_2^2 - R_1^2)}{Fr} + \frac{1}{We} \cdot \frac{\partial (R_1 + R_2)}{\partial x}, \\ \frac{\partial R_1^2}{\partial t} + \frac{\partial (R_1^2)}{\partial x} &= \frac{LaR_1^2 R_2^2 - \frac{1}{Ma} R_1 R_2 (R_1 + R_2)}{\mu (R_2^2 - R_1^2)}, \\ \frac{\partial R_2^2}{\partial t} + \frac{\partial (R_2^2)}{\partial x} &= \frac{LaR_1^2 R_2^2 - \frac{1}{Ma} R_1 R_2 (R_1 + R_2)}{\mu (R_2^2 - R_1^2)}, \\ (R_2^2 - R_1^2) \left(\frac{\partial T}{\partial t} + V \frac{\partial T}{\partial x} \right) &= \frac{1}{Pe} \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda (R_2^2 - R_1^2) \frac{\partial T}{\partial x} \right) - 2R_1 \sqrt{1 + R_1'^2} \cdot St_1 \cdot (T - T_n) - \\ &- 2R_2 \sqrt{1 + R_2'^2} \cdot St_2 \cdot (T - 1) - 2\chi_1 R_2 \sqrt{1 + R_2'^2} \cdot St_2 \cdot (T^4 T_B^4) + \\ &+ 4\chi_2 R_2 \cdot R_p \cdot (R_p - R_2) \cdot \int_0^1 \frac{\left(\beta_p T_p^4 - \varepsilon T^4(\eta) \right) \left((R_p - R_2) + k |R'| (x - \eta) \right)}{\left((\eta - x)^2 + (R_p - R_2)^2 \right)^2} d\eta, \end{aligned} \right.$$

где χ_1, χ_2 – безразмерные комплексы; $St_1 = \frac{\alpha_1}{\rho C p v_0}$, $St_2 = \frac{\alpha_2}{\rho C p v_0}$ – критерий Стэнтона.

Ввиду громоздкости записей, анализ устойчивости данного процесса был опущен. С результатами исследования более подробно можно ознакомиться в [5].

Таким образом, в работе приведена полная оценка устойчивости различных процессов вытяжки кварцевых волокон. В результате получены математические модели, которые позволяют исследовать влияние различных факторов на рассматриваемые процессы. Так, на основе данных выводов было исследовано влияние характеристик печи на процесс вытяжки и установлено, что существуют оптимальные параметры нагревательного элемента, при которых значительно увеличивается устойчивость процесса вытяжки кварцевых волокон [3; 5]. Для изотермических процессов вытяжки как сплошного, так и полого цилиндра была установлена зависимость устойчивости от числа Рейнольдса и кратности вытяжки [4; 6]. С другой стороны, в работе наглядно видно, как усложняется определение устойчивости с усложнением рассматриваемой системы.

Литература

1. Барбашин, Е.А. Введение в теорию устойчивости / Е.А. Барбашин. – М. : Наука, 1967. – 224 с.
2. Васильев, В.Н. Нестационарные процессы при формировании оптического волокна. Устойчивость процесса вытяжки / В.Н. Васильев, Г.Н. Дульнев, В.Д. Наумчик // Энергоперенос в конвективных потоках. – Минск, 1985. – С. 64–76.
3. Владимирова, Д.Б. Анализ влияния температуры нагревательного элемента на стабильность вытяжки кварцевых волокон / Д.Б. Владимирова, А.Л. Деревянкина, А.Р. Женетль // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 8(38). – С. 81–85.
4. Владимирова, Д.Б. Влияние нелинейных эффектов на устойчивость процесса вытяжки оптического волокна / Д.Б. Владимирова, А.Л. Деревянкина, А.Р. Женетль // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2014. – № 3(54). – С. 56–61.
5. Первадчук, В.П. Влияние условий нагрева в задаче об устойчивости вытяжки полых кварцевых волокон / В.П. Первадчук, Д.Б. Владимирова, А.Л. Деревянкина // Прикладная фотоника. – 2016. – Т. 3. – № 1.

References

1. Barbashin, E.A. Vvedenie v teoriju ustojchivosti / E.A. Barbashin. – M. : Nauka, 1967. – 224 s.
2. Vasil'ev, V.N. Nestacionarnye processy pri formirovanii opticheskogo volokna. Ustojchivost' processa vytjazhki / V.N. Vasil'ev, G.N. Dul'nev, V.D. Naumchik // Jenergoperenos v konvektivnyh potokah. – Minsk, 1985. – S. 64–76.
3. Vladimirova, D.B. Analiz vlijaniya temperatury nagrevatel'nogo jelementa na stabil'nost' vytjazhki kvarcevyh volokon / D.B. Vladimirova, A.L. Derevjankina, A.R. Zhenetl' // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2014. – № 8(38). – S. 81–85.
4. Vladimirova, D.B. Vlijanie nelinejnyh jeffektov na ustojchivost' processa vytjazhki opticheskogo volokna / D.B. Vladimirova, A.L. Derevjankina, A.R. Zhenetl' // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2014. – № 3(54). – S. 56–61.
5. Pervadchuk, V.P. Vlijanie uslovij nagreva v zadache ob ustojchivosti vytjazhki polyh kvarcevyh volokon / V.P. Pervadchuk, D.B. Vladimirova, A.L. Derevjankina // Prikladnaja fotonika. – 2016. – T. 3. – № 1.

Investigation of the Stability of the Drawing Process of Photonic-Bandgap Fiber

V.P. Pervadchuk, D.B. Vladimirova, A.L. Derevyankina, A.R. Zhenetl

Perm National Research Polytechnic University, Perm

Keywords: drawing of optical fibers; stability.

Abstract: The stability of various processes of optical fibers drawing was investigated. The drawing process is described by a system of differential equations in partial derivatives. In order to study the stability of the system the linearization was made, the method of separation of variables and the finite-difference method were applied. The mathematical models of stability of drawing were obtained.

© В.П. Первадчук, Д.Б. Владимирова, А.Л. Дервянкина, А.Р. Женетль, 2016

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВСТРОЕННОГО СИГМА-ДЕЛЬТА АЦП МИКРОКОНТРОЛЛЕРА МИЛАНДР 1986BE4У

И.А. ПЕТРОВ, А.А. ШИШМАКОВ, А.А. ЧИСТОВА, И.И. БРАГИНА

ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
г. Пермь

Ключевые слова и фразы: микроконтроллер; Миландр; сигма-дельта АЦП; частотные характеристики.

Аннотация: Представлены результаты исследования частотных характеристик встроенного сигма дельта аналого-цифрового преобразователя (АЦП) микроконтроллера Миландр 1986BE4У.

Введение

В последние годы усилиями отечественных компаний достигнут ощутимый прогресс в направлении разработки и производства микроконтроллеров специального и двойного назначения на базе архитектур *ARM* и *MIPS*. В качестве примеров можно привести микроконтроллеры для авиационного применения АО «ПКК Миландр» [1], а также высокопроизводительные решения на базе процессорных ядер *ELcore*, *CortexA9* и *MIPS32* ОАО НПЦ «Элвис» [2].

Результаты, представленные в данной статье, были получены в рамках работ по импортозамещению с использованием микроконтроллера Миландр 1986BE4У, который применялся в качестве системы сбора информации. Микроконтроллер построен на базе лицензированного процессорного ядра *CortexM0*, работающего на частоте до 36 МГц, имеет 128 кбайт встроенной *Flash* памяти, 16 кбайт ОЗУ, два интерфейса *UART*, один *SPI*, контроллер вводов-выводов общего назначения (*GPIO*), прецизионный 24-битный 8-канальный сигма-дельта АЦП. Необходимость отдельного исследования частотных характеристик АЦП возникла ввиду отсутствия описания таковых в официальной документации на микроконтроллер. Далее приводится описание методики определения амплитудно-частотной (АЧХ) и фазо-частотной (ФЧХ) характеристик и результаты их исследования.

Методика определения частотных характеристик

Распространенным подходом к определению частотных характеристик является сравнение сигнала, задающего гармонического воздействия (далее вход) с известной амплитудой, частотой и начальной фазой с цифровым сигналом отклика АЦП (далее выход) в частотной области. Для этого по формуле (1) для входного и выходного сигналов рассматривается дискретное преобразование Фурье (ДПФ).

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-2\pi k \frac{n}{N} i}, \quad (1)$$

где X_k – комплексная амплитуда k -го гармонического сигнала; x_n – n -й отсчет дискретного сигнала; k – индекс частоты; N – количество отсчетов дискретного сигнала; i – мнимая единица.

Модуль комплексной амплитуды представляет собой вещественную амплитуду сигнала, аргумент – начальную фазу. Отношение амплитуд выхода и входа при различных частотах определяет АЧХ АЦП, разность фаз определяет ФЧХ. Часто на практике интерес представляет относительное значение АЧХ, которое получается отношением амплитуд выхода, полученных на различных частотах, к амплитуде выхода на некоторой фиксированной частоте. В случае линейной или почти линейной ФЧХ используется ее производная по частоте, называемая

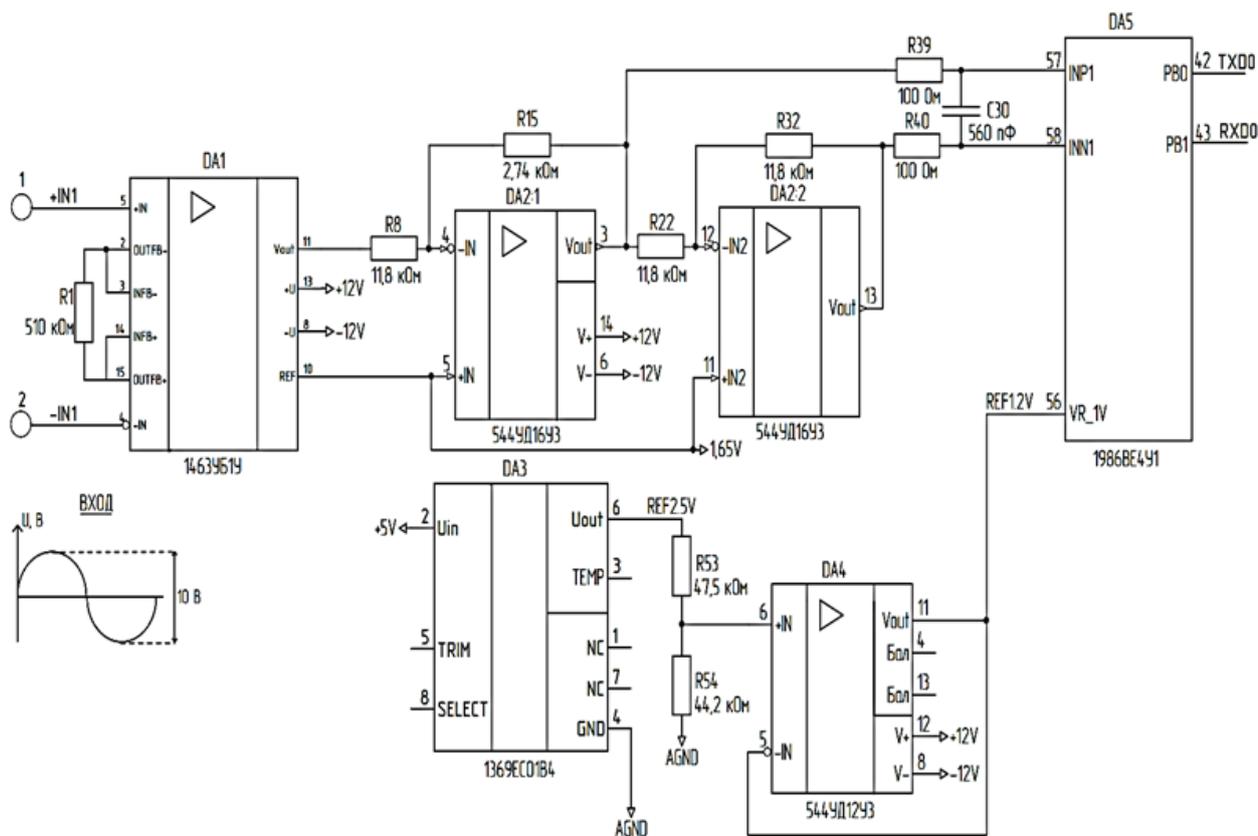


Рис. 1. Схема подключения одного канала АЦП

групповой задержкой. Приведенный подход считается более предпочтительным, чем, например, простое сравнение размахов сигналов, так как ДПФ по существу представляет собой гармоническую аппроксимацию периодических функций [3]. К недостаткам следует отнести необходимость в эталонном АЦП, с помощью которого получается дискретный сигнал входа, и, следовательно, усложнение алгоритмов за счет введения в них схем синхронизации сигналов с разных АЦП и учета соответствующих временных задержек.

Установка для снятия частотных характеристик состоит из термокамеры, отладочной платы на базе микроконтроллера Миландр 1986ВЕ4У, осциллографа *Fluke 196С*, генератора *Tektronix*, персонального компьютера. Схема подключения одного из каналов АЦП к генератору входного воздействия представлена на рис. 1.

Схема предназначена для преобразования входного аналогового сигнала с размахом 10 В, относительно общего провода, в

полосе частот до 0,1 МГц в цифровой код. Выходной интерфейс – RS232. На входе микросхемы 1986ВЕ4У1 был реализован дифференциальный каскад на базе микросхем 1463УБ1У и 544УД16У3. Инструментальный усилитель 1463УБ1У обеспечивает высокое входное сопротивление по входным цепям, а также реализует смещение выходного сигнала на 1,65 В относительно общего провода, в соответствии с требованиями сигма-дельта АЦП по синфазному сигналу. Операционный усилитель 544УД16У3 уменьшает амплитуду входного сигнала в 4,3 раза и реализует две дифференциальные полуволны измеряемого сигнала в соответствии с требованиями сигма-дельта АЦП по диапазону входных напряжений. RC-фильтр с полосой среза 1,42 МГц обеспечивает подавление высокочастотных помех. В качестве внешнего источника опорного напряжения в 1,2 В для сигма-дельта АЦП используется микросхема 1369ЕС01В4 с буферным усилителем 544УД12У3.

Для проведения опытов было разрабо-

Таблица 1. Системные настройки 1986BE4У

Источник тактовой частоты	Внешний генератор 8 МГц
Частота системной шины	$PLL\ 64 / 2 = 32\ МГц$
Частоты периферии	$PLL\ 64\ МГц$
Частота тактирования АЦП	2 МГц
Частота дискретизации (макс)	7 812,5 Гц
Аналоговое усиление АЦП	+6 дБ
Цифровое усиление АЦП	+0 дБ
Устранение постоянной составляющей	Включен
Опора	Внешняя
Обход буфера опоры	Запрещен
Битовая скорость $UART1$	460 800
Число отсчетов для определения амплитуды	31 250

тано программное обеспечение для микроконтроллера Миландр 1986BE4У и персонального компьютера. Основная функция программного обеспечения микроконтроллера состоит в настройке систем микроконтроллера, опросе встроенного сигма-дельта АЦП, а также передаче цифровых значений, прочитанных из АЦП, в персональный компьютер по интерфейсу RS-232. В табл. 1 приведены настройки микроконтроллера, принятые при проведении экспериментов.

Программное обеспечение персонального компьютера предназначено для приема отсчетов АЦП по интерфейсу RS-232, расчета ДПФ и определения относительных амплитуд.

Для определения АЧХ на генераторе настраивается режим выдачи синусоидального сигнала с требуемой амплитудой и частотой. С помощью программного обеспечения персонального компьютера производится запись десяти выборок по 31 250 отсчетов АЦП каждая. Для каждой выборки рассчитываются ДПФ и вещественная амплитуда всех индексов частоты. Для исследуемой частоты находится среднее арифметическое соответствующих амплитуд, определенных по десяти выборкам, а также их относительное стандартное отклонение. После этого генератор перенастраивается на следующую частоту, и опыт повторяется снова.

Задержка, вносимая АЦП, определяется по временному сдвигу меандра, генерируемого

программным обеспечением микроконтроллера на одном из вводов выводов общего назначения, относительно сигнала генератора. Оба сигнала наблюдаются на экране двухканального цифрового осциллографа. Меандр генерируется следующим образом: каждый раз, когда значение отсчета АЦП, скорректированное на величину смещения нуля, пересекает значение ноль, в теле обработчика прерываний АЦП происходит переключение состояния одного из вводов-выводов общего назначения на противоположное. При этом временные задержки входного RC фильтра считаются пренебрежимо малыми. Описанный грубый метод определения ФЧХ позволяет отказаться от использования дополнительного эталонного АЦП.

Результаты

Частотные характеристики встроенного сигма-дельта АЦП измерялись при различных температурах окружающей среды (-15, 25, 50, 75 градусов Цельсия) и различных частотах дискретизации (1, 0,5, $0,25f_{max} = 7812,5\ Гц$). Для задания температуры отладочная плата выдерживалась во включенном состоянии в термокамере в течение двух часов. Фактическая внутренняя температура микросхемы не контролировалась. Частота дискретизации устанавливалась заданием программируемых параметров внутреннего $sinc^3$ фильтра в соответствии

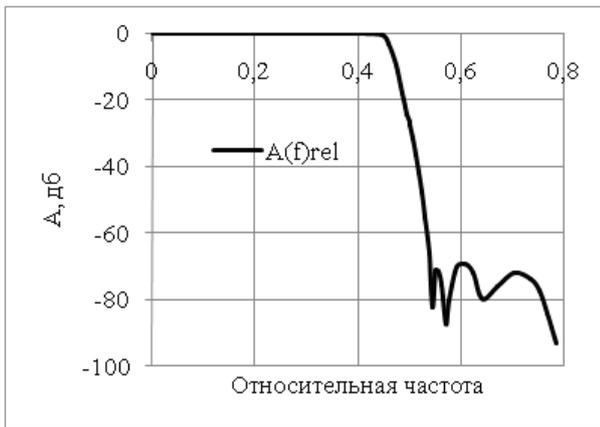


Рис. 2. АЧХ полная полосаканала АЦП

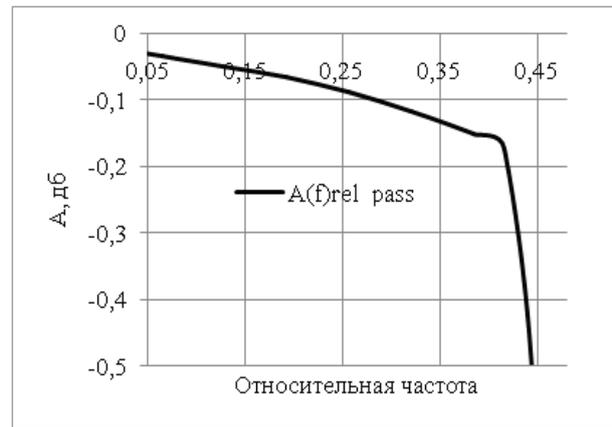


Рис. 3. АЧХ полоса пропускания

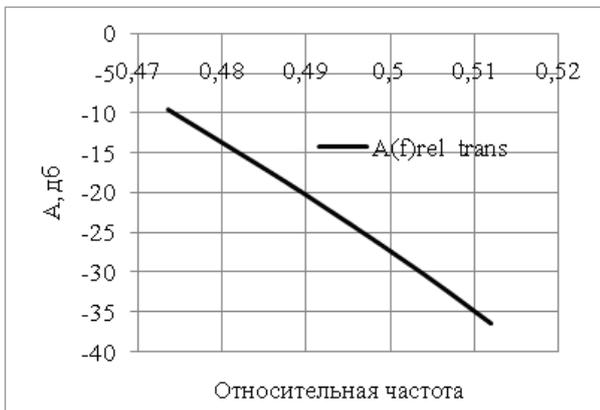


Рис. 4. АЧХ переходная полоса

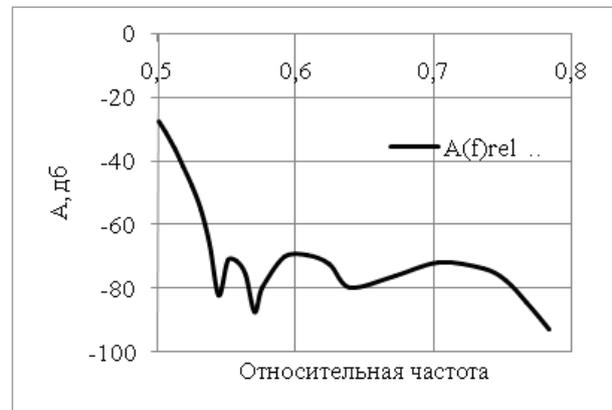


Рис. 5. АЧХ полоса подавления

с формулой:

$$f = \frac{\frac{1}{2} ADCU_{CLK}}{(16(SFF + 1) \lll SFC) \times 8}, \quad (2)$$

где $ADCU_{CLK}$ – частота тактирования АЦП (2 МГц), SFF , SFC – делители частоты дискретизации, \lll – операция битового сдвига в сторону старших разрядов.

На рис. 2–5 приведены графики АЧХ, полученные при внешней температуре –15 градусов Цельсия. По горизонтальной оси отложено отношение частоты входного сигнала к частоте дискретизации. Вид АЧХ в полосе подавления не соответствует действительности. Приведенный график получен при измерениях в полосе

подавления с большим шагом по частоте, что обуславливает его отличие от классического графика АЧХ *sinc* фильтров в виде «лепестков».

Относительные АЧХ, найденные при других значениях температуры, идентичны характеристикам, приведенным на рис. 2–5 с максимальным отклонением 1 % в полосе подавления и средним отклонением 0,05 % в полосе пропускания.

Оценка ФЧХ показала, что временная задержка, вносимая *sinc* фильтром АЦП, не зависит от частоты входного сигнала и может быть приближенно оценена в миллисекундах по формуле:

$$\Delta t = \frac{7031}{f}, \quad (3)$$

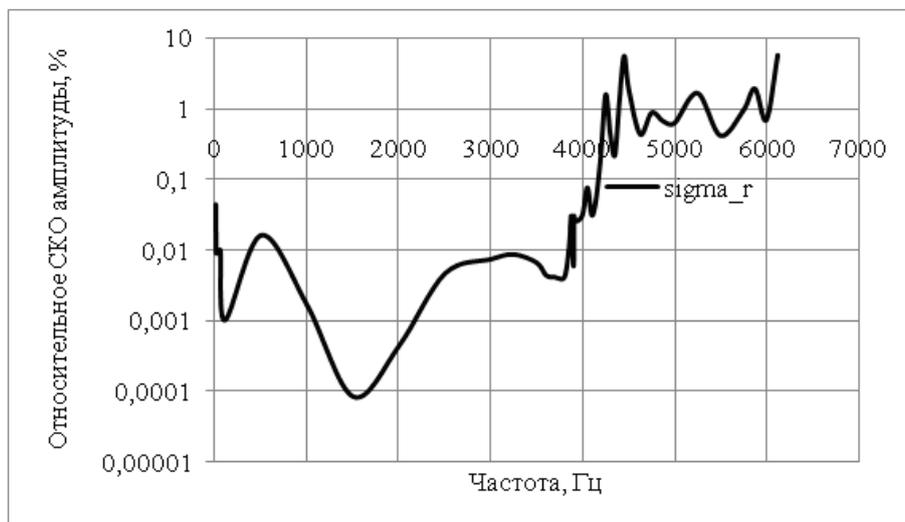


Рис. 6. Относительное стандартное отклонение измерения амплитуды на разных частотах

где f – частота дискретизации в герцах.

На рис. 6 приведен график зависимости относительного стандартного отклонения оценки амплитуды от частоты сигнала, полученной при частоте дискретизации 7812,5 Гц.

Отметим, что в среднем относительное стандартное отклонение измерения амплитуды в полосе пропускания имеет порядок не более 0,01 %, при этом относительное изменение величины амплитуды хорошо коррелировало с изменением амплитуды входного сигнала с генератора. В области высоких частот описанная корреляция наблюдалась менее выражено, что подтверждается величиной стандартного относительного отклонения от 1 до 10 %.

Заключение

При проведении испытаний АЦП продемонстрировал удовлетворительную темпе-

ратурную стабильность, эффективность режима устранения постоянной составляющей (*chopping*) и относительно небольшую величину групповой фазовой задержки, обусловленную, очевидно, порядком *sinc* фильтра с АЧХ в полосе подавления не более –70 дБ. В качестве недостатков отметим слабое описание данного периферийного блока в документации на микроконтроллер, полное отсутствие примеров типовых схем включения АЦП и рекомендаций по программной настройке режимов преобразователя. Кроме того, авторам не удалось добиться выдачи кодов в полном диапазоне от –8 388 608 до +8 388 607 без задействования внутренних аналоговых усилителей. Максимальное значение, полученное без аналогового усиления, составило порядка 3 млн единиц кода.

В целом частотные характеристики не имеют существенных отличий от типовых характеристик, свойственных АЦП данного класса.

Литература

1. ОАО НПЦ Элвис [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://multicore.ru>.
2. Миландр [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.milandr.ru>.
3. Рабинер, Л. Теория и применение цифровой обработки сигналов / Л. Рабинер, Б. Гоулд. – М. : Мир, 1978. – 848 с.
4. Петров, И.А. Моделирование процесса шнек-прессового отжима с учетом осевой фильтрации жидкой компоненты перерабатываемого материала / И.А. Петров // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – № 8(71). – 2015. – С. 108–113.

References

1. ОАО NPC Jelvis [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://multicore.ru>.
2. Milandr [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.milandr.ru>.
3. Rabiner, L. Teorija i primenenie cifrovoj obrabotki signalov / L. Rabiner, B. Gould. – M. : Mir, 1978. – 848 s.
4. Petrov, I.A. Modelirovanie processa shnek-pressovogo otzhima s uchetom osevoj fil'tracii zhidkoj komponenty pererabatyvaemogo materiala / I.A. Petrov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – № 8(71). – 2015. – S. 108–113.

Frequency Response Measurements for Built-In Sigma-Delta ADC of Milandr 1986BE4 Microcontroller

I.A. Petrov, A.A. Shishmakov, A.A. Chistova, I.I. Bragina

Perm National Research Polytechnic University, Perm

Keywords: sigma-delta ADC; frequency response; microcontroller; Milandr.

Abstract: The article presents the results of frequency response measurements for built-in sigma-delta ADC of Milandr 1986BE4 microcontroller.

© И.А. Петров, А.А. Шишмаков, А.А. Чистова, И.И. Брагина, 2016

ОДИН ПРИЗНАК СУЩЕСТВОВАНИЯ РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С МОНОТОННОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ

Г.А. ПУШКАРЕВ, Е.Ю. ВОРОБЬЕВА, Н.Н. ЛИХАЧЕВА

*ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
г. Пермь*

Ключевые слова и фразы: краевая задача; метод монотонных операторов; функционально-дифференциальное уравнение.

Аннотация: В работе получены условия существования решения краевой задачи

$$\begin{cases} x^{IV}(t) = f_1(t, x_h(t)), \\ x(0) = x(1) = 0, \\ x'(0) = x'(1) = 0, t \in [0, 1], \end{cases} \quad (1)-(2)$$

где $h(t)$ – отклонение аргумента. На основе метода монотонных операторов сформулирована теорема, в которой учитывается характер нелинейной функции f и условия на функцию h .

Будем пользоваться следующими обозначениями:

– L_2 – гильбертово пространство функций $x: [0, 1] \rightarrow R^1$, суммируемых с квадратом на отрезке $[0, 1]$ со скалярным произведением и нормой соответственно $\langle x, y \rangle_{L_2} = \int_0^1 x(t)y(t)dt$,

$$\|x\|_{L_2} = \left(\int_0^1 x^2(t)dt \right)^{1/2};$$

– L_∞ – пространство измеримых функций $x: [0, 1] \rightarrow R^1$, ограниченных в существенном на отрезке $[0, 1]$ и нормой $\|x\|_{L_\infty} = \operatorname{vrgaisup}_{0 \leq x \leq 1} |x(t)|$;

– C – пространство непрерывных на отрезке $[0, 1]$ функций с нормой $\|x\|_C = \max_{0 \leq x \leq 1} |x(t)|$;

– $W^{(4)}$ – пространство функций с абсолютно непрерывной производной 3-го порядка $x: [0, 1] \rightarrow R$ с нормой $\|x\|_{W^{(4)}} = \int_0^1 |x^{(4)}(s)|ds + \sum_{i=0}^3 |x^{(i)}(0)|$;

– W_p – пространство функций $x: [0, 1] \rightarrow R$ с абсолютно непрерывной производной 3-го порядка $x''' \in D_2$, которые удовлетворяют условиям $x(0) = x(1) = 0$, $x'(0) = x'(1) = 0$, и нормой

$$\|x\|_{W^{(4)}} = \left(\int_0^1 [x^{(4)}(s)]^2 ds \right)^{1/2};$$

– X, Y – банаховы пространства с нормами $\|\cdot\|_X, \|\cdot\|_Y$ соответственно;

– $\langle y, x \rangle$ – билинейная форма, заданная на $X \times X^*$, $x \in X$, $y \in X^*$;

– B_M – шар в R^n радиуса M с центром в нуле;

– A^* – оператор, сопряженный к A , I – тождественный оператор.

Работа посвящена условиям существования единственного решения двухточечной краевой задачи для функционально-дифференциального уравнения четвертого порядка

$$\begin{cases} x^{IV}(t) = f_1(t, x_h(t)), \\ x(0) = x(1) = 0, \\ x'(0) = x'(1) = 0, t \in [0, 1] \end{cases} \quad (1)-(2)$$

Рассмотрим краевую задачу (1)–(2) в предположениях:

– $f_1 : [a, b] \times R^1 \rightarrow R^1$ удовлетворяет условиям Каратеодори: $f_1(t, y)$ измерима по t при каждом $y \in [0, 1]$ и непрерывна по y при почти всех $t \in [0, 1]$, и для любого $\delta \in (0, +\infty)$ найдется такая суммируемая с квадратом на $[0, 1]$ функция $q_\delta(t)$, что если $y \in [-\delta, \delta]$, то $|f_1(t, y)| \leq q_\delta(t)$; оператор Немыцкого $N : L_\infty^1 \rightarrow L_\infty^1$, определенный равенством $(Nz)(t) = f_1(t, z(t))$, непрерывен;

– $h : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ – измеримая функция, такая, что существует ограниченная в существенном на $[0, 1]$ производная Радона-Никодема μ' функция множества $\mu(I) = m\{h^{-1}(I)\}$;

– $(T_h x)(t) = x_h(t) = \begin{cases} x(h(t)), & \text{если } h(t) \in [0, 1], \\ 0, & \text{если } h(t) \notin [0, 1]; \end{cases}$

– $V = \{t \in [0, 1] : h(t) \notin [0, 1]\}$; $S = [0, 1] \setminus V$; $m(\cdot)$ – мера Лебега.

Исследованию двухточечных краевых задач уделено большое место в математической литературе [1; 2]. Предлагаемая статья по своему подходу наиболее близка идеям работ [4; 6].

Решением задачи (1)–(2) будем называть функцию $x \in W_2^{(4)}$, для которой выполнены условия (2) и, равенство из (1) выполняется почти всюду на $[0, 1]$.

Обозначим через $G : L_2 \rightarrow W_2^{(4)}$ оператор Грина краевой задачи

$$\begin{cases} x^{IV}(t) = y(t), \\ x(0) = 0, x(1) = 0, \\ x'(0) = x'(1) = 0, t \in [0, 1] \end{cases} \quad (3)$$

Отметим некоторые свойства оператора G [5, с. 79, 88].

Оператор $G : L_2^1 \rightarrow L_2^1$ положителен, т.е. для любого $x \in L_2^1$ имеет место неравенство

$$\langle Gx, x \rangle_{L_2} \geq 0. \quad (4)$$

Непосредственно проверяется справедливость следующих утверждений.

Лемма 1. $\|G\|_{L_2 \rightarrow C} \leq 1$.

Обозначим $V_1 = \int_0^1 \int_0^1 G^2(t, s) dt ds$, $(\lambda_1^{-1})^2$ – квадрат наибольшего собственного значения оператора G .

Замечание 1.

$$0 \leq \dots \leq \lambda_2^{-1} \leq \lambda_1^{-1} \leq \sqrt{V_1} < 1,27 \cdot 10^{-1} \quad (5)$$

Имеем: $0 < \sum_v \lambda_v^{-1} = \frac{137}{210}$, $\sum_v (\lambda_v^{-1})^2 \leq V_1 < 1,61 \cdot 10^{-2}$.

Тогда из (1), (5) и (2) следует

$$\langle Gz, Gz \rangle_{L_2} \leq \lambda_1^{-1} \langle Gz, z \rangle_{L_2} \leq \sqrt{V_1} \langle Gz, z \rangle_{L_2} < 1,27 \cdot 10^{-1} \langle Gz, z \rangle_{L_2}. \quad (6)$$

Замечание 2.

$$\sum_v (\lambda_v^{-1})^2 \leq V_1 = \int_0^1 \int_0^1 G^2(t,s) dt ds \leq 1,61 \cdot 10^{-2}.$$

Отсюда следует и более точная оценка для $\|G\|_{L_2 \rightarrow L_2}$:

$$\|G\|_{L_2 \rightarrow L_2} \leq \sqrt{V_1} \leq \sqrt{1,61 \cdot 10^{-2}} \leq 1,27 \cdot 10^{-1}.$$

Этими неравенствами мы воспользуемся и в дальнейшем. Легко доказывается следующее вспомогательное утверждение.

Лемма 2. Для любого $z \in L_2$ имеет место

$$\int_0^1 ((T_h G - G)z)^2(t) dt \leq 9 \int_0^1 (h(t) - t)^2 dt \|z\|_{L_2}^2.$$

Далее будут приведены необходимые в дальнейшем теоремы существования решений операторного уравнения

$$Fx = y \tag{7}$$

с непрерывным оператором $F : X \rightarrow X^*$. В нижеследующих определениях оператор M действует из X в X^* , $A : X \rightarrow X$ – линейный оператор.

Определение 1. [3, с. 22]. Оператор M называется A -монотонным, если для любых $u, v \in X$ выполнено неравенство $\langle Mu - Mv, A(u - v) \rangle_X \geq 0$.

Определение 2. Оператор M называется A -коэрцитивным, если для любого $u \in X$ выполнено условие $\langle Mu, Au \rangle_X \geq \gamma (\|u\|_X) \|u\|_X$, где $\lim_{\xi \rightarrow +\infty} \gamma(\xi) = +\infty$.

Определение 3. [3, с. 30]. Оператор $\Phi : X \rightarrow X^*$ называется B -монотонным, где $B : X \rightarrow X$ – линейный обратимый оператор, если для любых $u, v \in X$ выполнено неравенство $\langle \Phi u - \Phi v, B(u - v) \rangle_X \geq \alpha \|u - v\|_X^2$.

В следующем определении $A : L_2 \rightarrow L_2$ – линейный ограниченный самосопряженный оператор, γ – положительная константа.

Определение 4. Оператор $F : L_2 \rightarrow L_2$ называется $(A, \gamma, 2)$ -монотонным [3, с. 30], если для любых $u, v \in L_2$ имеет место неравенство $\langle Fu - Fv, A(u - v) \rangle_{L_2} \geq \gamma \|u - v\|_{L_2}^2$.

Лемма 3. Пусть существует линейный обратимый оператор $A : X \rightarrow X$, что оператор F A -монотонен и A -коэрцитивен. Тогда уравнение (7) имеет решение для любого $y \in X^*$.

Лемма 4. Пусть существует такой линейный обратимый оператор $A : X \rightarrow X$, что выполнено условие $\langle Fu - Fv, A(u - v) \rangle_X \geq \gamma (\|u - v\|_X) \|u - v\|_X$, где $\gamma(\xi)$ такая неубывающая функция, $\lim_{\xi \rightarrow +\infty} \gamma(\xi) = +\infty$, что из $\gamma(\xi) = 0$ следует $\xi = 0$. Тогда уравнение (7) имеет единственное решение для любого $y \in X^*$.

Обозначим через $G : L_2 \rightarrow W_2^4$ оператор Грина краевой задачи (3).

Отметим некоторые свойства оператора G [5, с. 79, 88].

Оператор $G : L_2^1 \rightarrow L_2^1$ положителен, т.е. для любого $x \in L_2^1$ имеет место неравенство (4).

Рассмотрим семейство операторов $U_\alpha = \{I + \alpha G\}$, где I – тождественный оператор, α – действительный параметр и $0 \leq \alpha < +\infty$. Как известно, каждый линейный ограниченный симметрический оператор U_α задает на пространстве L_2 скалярное произведение [3], которое мы обозначим $\langle \cdot, \cdot \rangle_{L_2, \alpha}$, по формуле $\langle u, v \rangle_{L_2, \alpha} = \langle u, U_\alpha v \rangle_{L_2}$, $u, v \in L_2$ и относительно которого пространство L_2 является гильбертовым. Эквивалентность всех норм $\|u\|_{L_2, \alpha} = \sqrt{\langle u, u \rangle_{L_2, \alpha}}$ следует из обратимости на L_2 любого оператора U_α при $0 \leq \alpha < +\infty$. Действительно, из (6) следует, что для любого $u \in L_2$ справедливо неравенство

$$\|u\|_{L_2}^2 \leq \langle u, u + \alpha Gu \rangle_{L_2} = \|u\|_{L_2, \alpha}^2. \quad (8)$$

Определим оператор $F : L_2^1 \rightarrow L_2^1$ равенством $Fz = z - NT_h Gz$ и рассмотрим уравнение (7): $Fz = y$.

После « W -подстановки» [2] задача (1)–(2) эквивалентна интегральному уравнению (7), именно имеет место Лемма 5. $z \in L_2$ является решением уравнения (7) тогда и только тогда, когда $x = Gz$ является решением задачи (1)–(2).

Уравнение (7) в свою очередь исследуется на разрешимость как вид операторного уравнения с непрерывным оператором $F : X \rightarrow X^*$.

Лемма 5 позволяет свести вопрос о разрешимости задачи (1)–(2) к изучению уравнения (7). Поэтому мы предварительно исследуем свойства оператора F .

Пусть функция $g : [0, 1] \times R^1 \rightarrow R^1$ удовлетворяет условию Каратеодори и условию: для любого $\delta \in (0, +\infty)$ найдется такая суммируемая с квадратом на $[0, 1]$ функция $q_\delta(t)$, что если $y \in [-\delta, \delta]$, то $|f(t, y)| \leq q_\delta(t)$; $M : L_\infty \rightarrow L_2$ – оператор Немыцкого, определяемый равенством $(Mz)(t) = g(t, z(t))$.

Лемма 6. Пусть существуют такие положительные константы m и n , что:

- 1) для любых $u, v \in R^1$, почти для всех $t \in [0, 1]$ имеет место неравенство $|g(t, u) - g(t, v)| \leq m|u - v|$;
- 2) для любых $u, v \in R^1$, почти для всех $t \in [0, 1]$ имеет место неравенство $(-g(t, u) + g(t, v))(u - v) \geq n(u - v)^2$, тогда:

а) оператор $(I - MG) : L_2 \rightarrow L_2$ является $(U_\alpha, \varepsilon, 2)$, где $\varepsilon(\alpha) = \beta \left[1 - \left(\frac{m\sqrt{V_1}}{2\beta} \right)^2 \right]$,

$$\beta(\alpha) = \alpha \left((V_1)^{-1} + n \right).$$

б) существует непрерывный обратный оператор $(I - MG)^{-1} : L_2 \rightarrow L_2$, удовлетворяющий условию Липшица $\| (I - MG)^{-1} u - (I - MG)^{-1} v \|_{L_2} \leq \xi(m, n) \| u - v \|_{L_2}$, где $u, v \in L_2$, константа $\xi(m, n)$

$$\text{вычисляется по формуле } \xi(m, n) = \left[\varepsilon \left(1 + \frac{\alpha}{6 \cdot 6!} \right) \right]^{-1}.$$

Пусть $B : L_2 \rightarrow L_2$ – непрерывный оператор.

Лемма 7. Пусть: выполнены условия 1), 2) леммы 6; для почти всех $t \in [0, 1]$: $g(t, 0) = 0$; оператор $B : L_2 \rightarrow L_2$ удовлетворяет условию Липшица с константой τ , причем $0 \leq \tau \leq \frac{1}{\xi(m, n)}$. Тогда существует непрерывный оператор $(I - MG - B)^{-1} : L_2 \rightarrow L_2$, удовлетворяющий условию Липшица с константой $\left(\frac{1}{\xi(m, n)} - \tau \right)^{-1}$.

Теперь мы можем получить условия, при которых все решения задачи (1)–(2) удовлетворяют априорной оценке, и, одновременно, сама задача (1)–(2) разрешима.

Теорема 8. Пусть выполнены условия:

- 1) существуют такие числа $k \geq 0, l \geq 0, w \geq 0$, что для почти всех $t \in S$ и для всех $u, v \in [-w, w]$ имеют место неравенства

$$|f(t, u) - f(t, v)| \leq k \cdot |u - v|;$$

$$(-f(t, u) + f(t, v))(u - v) \geq l \cdot (u - v)^2;$$

- 2) выполнено неравенство $rw \geq \left(\int_0^1 (f_1(t, 0))^2 dt \right)^{\frac{1}{2}}$,

$$\text{где } r = \frac{1}{\xi(k, l)} - l \sqrt{9 \int_S (h(t) - t)^2 dt + m(V)} > 0.$$

Тогда краевая задача (1)–(2) имеет решение $x(t)$, которое удовлетворяет оценке

$r \left(\int_0^1 (x^{IV}(t))^2 dt \right)^{\frac{1}{2}} \leq \left(\int_0^1 (f_1(t,0))^2 dt \right)^{\frac{1}{2}}$, и решение, удовлетворяющее такой оценке, единственно.

Литература

1. Азбелев, Н.В. Функционально-дифференциальные уравнения и вариационные задачи / Н.В. Азбелев, С.Ю. Култышев, В.З. Цалюк. – М.; Ижевск : Ин-т компьютерных исследований. Регулярная и хаотическая динамика, 2006 – 121 с.
2. Азбелев, Н.В. Элементы современной теории функционально-дифференциальных уравнений. Методы и приложения / Н.В. Азбелев, В.П. Максимов, Л.Ф. Рахматуллина. – М. : Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 383 с.
3. Вайнберг, М.М. Вариационный метод и метод монотонных операторов / М.М. Вайнберг. – М. : Наука, 1972. – 416 с.
4. Воробьева, Е.Ю. Один признак существования решения краевой задачи для функционально-дифференциального уравнения с монотонной нелинейностью / Е.Ю. Воробьева, Г.А. Пушкарев // Наука и бизнес: Пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2013. – № 8(26). – С. 50–54.
5. Забрейко, П.П. Интегральные уравнения / П.П. Забрейко, А.И. Кошелев, М.А. Красносельский и др. – М. : Наука, 1968. – 448 с.
6. Куфнер, А. Нелинейные дифференциальные уравнения / А. Куфнер, С. Фучик; пер. с англ. А.Ф. Жукова. – М. : Наука, 1988. – 304 с.

References

1. Azbelev, N.V. Funkcional'no-differencial'nye uravnenija i variacionnye zadachi / N.V. Azbelev, S.Ju. Kultyshev, V.Z. Caljuk. – M.; Izhevsk : In-t komp'juternyh issledovanij. Reguljarnaja i haoticheskaja dinamika, 2006 – 121 s.
2. Azbelev, N.V. Jelementy sovremennoj teorii funkcional'no-differencial'nyh uravnenij. Metody i prilozhenija / N.V. Azbelev, V.P. Maksimov, L.F. Rahmatullina. – M. : In-t komp'juternyh issledovanij, 2002. – 383 s.
3. Vajnberg, M.M. Variacionnyj metod i metod monotonnyh operatorov / M.M. Vajnberg. – M. : Nauka, 1972. – 416 s.
4. Vorob'eva, E.Ju. Odin priznak sushhestvovanija reshenija kraevoj zadachi dlja funkcional'no-differencial'nogo uravnenija s monotonnoj nelinejnost'ju / E.Ju. Vorob'eva, G.A. Pushkarev // Nauka i biznes: Puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2013. – № 8(26). – S. 50–54.
5. Zabrejko, P.P. Integral'nye uravnenija / P.P. Zabrejko, A.I. Koshelev, M.A. Krasnosel'skij i dr. – M. : Nauka, 1968. – 448 s.
6. Kufner, A. Nelinejnye differencial'nye uravnenija / A. Kufner, S. Fuchik; per. s angl. A.F. Zhukova. – M. : Nauka, 1988. – 304 s.

One Condition of the Existence of Solutions of the Boundary Value Problem for a Functional-Differential Equation with Monotone Nonlinearity

G.A. Pushkarev, E.Yu. Vorobyeva, N.N. Likhacheva

Perm National Research Polytechnic University, Perm

Keywords: boundary value problem; functional differential equation; method of monotone operators.

Abstract: The study obtained the conditions of existence of a solution of boundary value problem

$$\begin{cases} x^{IV}(t) = f_1(t, x_h(t)), \\ x(0) = x(1) = 0, \\ x'(0) = x'(1) = 0, t \in [0, 1], \end{cases}$$

where $h(t)$ is the deviation of the argument. Based on the method of monotone operators we formulated the theorem, which takes into account the nature of the nonlinear function f and conditions on function h .

© Г.А. Пушкарев, Е.Ю. Воробьева, Н.Н. Лихачева, 2016

ЭВОЛЮЦИЯ МЕНЕДЖМЕНТА

А.И. КОЧЕТКОВА, П.Н. КОЧЕТКОВ

ФГБОУ ВО «Академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: мутации систем; хаотическая реальность; эволюция менеджмента.

Аннотация: В предлагаемой статье анализируются основные характеристики хаотической среды, к которой все более тяготеет современное общество, а также возможности управления системами, созданными в этой среде и живущими по ее законам. Описывается процесс перестройки управленческих функций и методов для адаптации к соответствующим изменениям. Выводы, полученные в данном исследовании, помогут предпринимателям и управляющим получить существенное конкурентное преимущество по отношению к компаниям, пользующимся принципами, характерными для детерминированной среды.

В хаотической бизнес-среде современного мира организации и люди как их элемент не могут остаться без адаптации к хаосу и изменений своих параметров. Но нельзя не видеть, что и метаэлементы современного бытия, такие как целые области знаний, также претерпевают значительные или даже радикальные изменения. Рассмотрим изменения, нарастающие в области современных знаний – эволюцию менеджмента вследствие хаотизации бизнес-среды и трансформации организаций и людей как их части.

Под системами в статье мы понимаем в частности организации, под ДНК организации понимается совокупность принципов построения организации и управления ею.

Хаос характеризуется в первую очередь отсутствием какой-либо внятной количественной и качественной параметризации любых своих составляющих. Это означает, что менеджменту настоящего и будущего все больше придется переходить от управления отдельными элементами или взаимосвязями во внутренней и внешней среде организаций к управлению системами во всей их сложности и единстве. Например, от мероприятий в области отдельно взятых мотивации, организационной структуры, власти и коммуникаций – к созданию внутренних сред компаний с заданными параметрами, гарантирующими рождение в организации заданного типа мотивации, структуры, власти и коммуникации. Таким образом, первое основание эволюции менеджмента – переход от управления

элементами к управлению системами и восприятию элементов как микросистем. Это основание не означает потери важности элементов для всей системы или для менеджмента – просто все большее значение будут иметь взаимосвязи и взаимозависимости элементов, их взаимовлияние и вызванные этими условиями мутации элементов, выливающиеся в изменение поведения системы.

Во вторую очередь для хаоса характерен переход от формализованных жестких процессов, управляемых и контролируемых, к органическим и спонтанным процессам. Поэтому менеджменту придется все более смещаться в область самозарождающихся (иногда даже стохастических) процессов, которые будут протекать бесконтрольно и неуправляемо и приводить систему и людей в ней в отличное от первоначального состояние, порой совершенно незнакомое и непредсказуемое для менеджмента как управляющей функции. Многие процессы будут иметь характер эмерджентного самообнаружения – и менеджмент как функция и как совокупность управляющих должен быть готов к внезапности такого проявления процесса и действиям в условиях стохастичности и бифуркации прежде последовательных и слитных процессов и пространства. Второе основание эволюции менеджмента – переход от механического управления процессами к наблюдению и эволюционному вмешательству в органические процессы, протекающие самостоятельно и

большей частью непредсказуемо.

Характерные для хаоса элементы – самоуправление, самоорганизация, саморазвитие – пробужденные непредсказуемостью, неравновесностью и неопределенностью хаоса генетические эволюционные элементы ДНК компаний и людей. Необходимо отметить, что у систем предыдущего упорядоченного периода существования человечества генетические способности к развитию или эволюции (мутациям) либо отсутствовали вовсе в ДНК (механические системы, требующие реконструкции), либо были представлены ограниченно (реорганизация и самоподстройка-адаптация для функциональных или продуктовых систем, включая проектные). Эти проявляющиеся все больше способности (склонности) сильно влияют на сдвиг характера систем любого типа от равновесности (гомеостаза) к неравновесности (мутациям). Воздействие менеджмента более не будет страховаться, нивелироваться или демпфироваться внутренним гомеостазом системы – и степень погружения управляющего в знания о природе каждой конкретной системы, а также степень развития его предвидения результатов собственных действий и ответственности за них начнет быстро возрастать. Третье основание эволюции менеджмента – переход от относительно предсказуемого и безопасного управления равновесными системами к непредсказуемому и рискованному управлению неравновесными системами с активированной способностью к мутациям и неожиданному эмерджентному поведению.

Хаос также сдвигает характер изменений в системах и их элементах от эволюций (постепенное накопление количественных и качественных изменений в системе) и революций (накопление количественных изменений и бурный скачок качественных изменений в определенный момент), вполне предсказуемых и управляемых менеджментом, к мутациям (постепенным неуправляемым или слабоуправляемым сдвигам-«сползаниям» параметра системы в сторону от установленной величины) под воздействием хаотических изменений внешней среды и самой компании. Менеджмент все более будет уподобляться селекционеру, задавшему стартовые условия мутации растения, но неспособному вмешаться в их ход и получающему результат по окончании мутации. И как селекционер не в состоянии предсказать все результаты мутации, особенно отдаленные по

времени и веерные воздействия на соседние системы, так и менеджмент будет стремительно терять предсказуемость своих действий, и управляющим все более будет требоваться мужество и высокий уровень ответственности при управлении неравновесными органическими системами. Четвертое основание эволюции – уход менеджмента от выраженной предсказуемости результатов своих действий, особенно сложных и спонтанных. Это основание выдвигает требование максимально возможной ментальной мощности менеджмента – осуществлять его смогут только люди высочайшего интеллектуального развития с базами знаний, максимально приближенными к изучению природы хаоса в любой форме.

Хаос изменяет меру «живого» и «мертвого» в базовых построениях любой организации – в регламентах и документах (жесткой части организации как системы). «Живое» в организационных построениях – право свободного принятия решений сотрудников определенного уровня или позиции, право изменять по своему усмотрению (но в рамках «мертвого» в организации) некие параметры, адаптивность и гибкость. «Мертвое» – надолго (часто навсегда) зафиксированные в компании постулаты и правила, ни при каких условиях не изменяющиеся, руководящие поведением людей в обезличенной форме, запоминающиеся в виде косвенного управления, статичность, жесткость. Мера «живого» и «мертвого» в процессинге, регламентах и документах (и вообще в организационных построениях) – соотношение статичности и гибкости, изменчивости и жесткости системы, мера свободы принятия решений и обязательных к исполнению корпоративных уложений. Она определяет тип модели организационного поведения и всей внутренней среды организации в целом. В регламентирующих документах систем упорядоченного периода мера формализованного («мертвого») выше меры свободного принятия решений («живого») – система жесткая, слабоадаптивная, трудно изменяющаяся. В хаотических системах «живое» (свободное принятие решений в нечеткой обстановке) категорически доминирует над «мертвым», прописанным в регламентах, – система гибкая, сильноизменяющаяся, ползучая (диссипативная), не имеющая устойчивой конфигурации. Таким образом, в пятом основании менеджмент уходит от жесткости систем в сторону все большей гибкости, все более сложного процессинга

с большей степенью развития и свободы, теряет стабильность и гарантированность результата своих действий.

Обратимся к способу сочетания элементов в системах прошлого (упорядоченного периода в жизни человечества) и будущего (хаоса). В системах упорядоченного периода доминировали управляемые (насильственные) сочетания компонентов в моделях и гибридах внутренних сред организаций, с незначительной адаптацией друг к другу, требующие от управляющих и сотрудников насильственного привыкания. В системах хаотического периода основным способом и мерилем эффективности сочетания элементов в системе становится гармония (каждый раз различное сочетание созидания и разрушения, живого и мертвого, внешней силы и самоуправления; смысловая красота сочетания элементов или всей системы), которая является выражением меры и момента в управлении и может существовать в любой точке биполярного диапазона («белая» гармония – «черная» гармония). Дисгармония (отсутствие смысловой красоты) будет указывать на неэффективное и нерезультативное или даже разрушительное сочетание элементов и/или способ их соединения. Шестое основание эволюции менеджмента – переход от доминанты количественных и качественных детерминант (показателей, индикаторов и др.) к восприятию меры при сочетании элементов и создании системы.

Радикальные изменения в менеджменте под воздействием хаоса произойдут в области результативности (дееспособности как способности получать результат своих действий; результатный подход). В системах упорядоченного периода результат был функцией от многих управляемых компонентов внешней и внутренней среды организации, их взаимосвязей и в целом от управляемого поведения системы. Его можно было разложить на составляющие и управлять каждой составляющей с некоторой эффективностью – управляющий нажимал на кнопку и получал результат. В системах хаотического периода результат является функцией от времени, энергии (силы) и меры (гармонии), которые учитывает, создает или на которые опирается менеджмент при воздействии на систему. Фактически, система становится все более закрытой – «черным ящиком», в который управляющий загружает время, силы и задает гармонию, а что получится никогда не известно наперед. Можно утверждать, что результат ха-

отического периода будет зависеть от осознанности управления, глубокого понимания всей системы и каждого ее элемента, ее прошлого, настоящего и будущего, способности управлять временем действий и существования системы и ее элементов, генерировать большие объемы личной и организационной энергии и формировать разную гармонию, которая как камертон задает канву существования органической системе. Седьмое основание эволюции менеджмента – переход от детерминированных критериев результативности к формированию условий для рождения результата в виде меры, момента (как меры времени) и гармонии.

Еще одним основанием эволюции менеджмента можно считать изменение формы бытия организаций под влиянием хаоса. Форма бытия организации в упорядоченном мире – бесконечное стремление к установлению и поддержанию порядка при соответствующих факторах внешней и внутренней среды (они полностью или частично управляемые, предсказуемые и прогнозируемые, контролируемые; прямого действия, регулируемые в области затрат и др.). Развитие организаций (систем) в условиях порядка было во многом насильственным и вынужденным, изменения принимались с трудом или не принимались вовсе. В хаотическом мире форма бытия систем – постоянная адаптация системы к хаосу в форме мутаций и эволюции, использование энергии хаоса; установление минимального полезного порядка (с возможностью его легкой ликвидации) при неуправляемых, неконтролируемых, непредсказуемых и часто непознаваемых вообще факторах внешней и внутренней среды, в основном косвенного воздействия, нерегулируемых по стоимости и т.д. То есть развитие в форме эволюции становится единственной формой бытия, дающей возможность системе продолжить существование. Восьмое основание эволюции менеджмента – переход от дискретного и вынужденного развития к непрерывной эволюции как состоянию системы.

Подводя итог нашим размышлениям, по эмпирическим наблюдениям и исследованиям свойств хаоса как среды обитания систем, можно говорить об эволюции менеджмента в целом от строительства систем к созидательному процессу, который заключается в конструировании систем с эволюционным ДНК и дальнейшему сопровождению процесса их эволюции.

Литература

1. Кочеткова, А.И. Основы управления в условиях хаоса (неопределенности) / А.И. Кочеткова. – М. : Рид Групп, 2012. – 624 с.
2. Хэмел, Г Будущее менеджмента / Г. Хэмел, Б. Брин; пер. с англ. – М. : Best Business Books, 2013. – 280 с.

References

1. Kochetkova, A.I. Osnovy upravlenija v uslovijah haosa (neopredelennosti) / A.I. Kochetkova. – М. : Rid Grupp, 2012. – 624 s.
2. Hjemel, G Budushhee menedzhmenta / G. Hjemel, B. Brin; per. s angl. – М. : Best Business Books, 2013. – 280 s.

Evolution of Management

A.I. Kochetkova, P.N. Kochetkov

*Academy of National Economy and Public Administration
under the President of the Russian Federation,
Moscow*

Keywords: chaotic reality; system mutations; evolution of management.

Abstract: The article describes the main parameters of chaotic reality, to which the society becomes closer nowadays, and how the systems based on such principles can be maintained. The process of rebuilding the core managerial functions related to these parameters is also described. The results of this investigation might help the entrepreneurs and managers to gain a significant competitive advantage over the companies managed by deterministic principles.

© А.И. Кочеткова, П.Н. Кочетков, 2016

МЕЖЭТНИЧЕСКИЕ СООБЩЕСТВА СИБИРИ: ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ

Е.Г. КОРНИЛЬЦЕВА, О.В. КУЗЬМИНА, Е.Е. ЛАГУТИНА

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург*

Ключевые слова и фразы: автохтоны; государственная программа; межэтнические сообщества; этнодемографическая ситуация.

Аннотация: В статье анализируется ситуация, в которой оказались русско-аборигенные межэтнические сообщества в постперестроечный период.

Изучение особенностей развития русско-югорского межэтнического комплекса в целом демонстрирует общую тенденцию к стабилизации ряда его важнейших составляющих. За обвальным падением практически всех показателей образа жизни местных русско-аборигенных межэтнических сообществ в первую половину постсоветского периода следует постепенное улучшение ситуации, по крайней мере, в части позиций. Наиболее наглядно обозначенная тенденция реализуется в этнодемографической динамике национально-смешанных поселений. Как свидетельствуют данные многочисленных эмпирических исследований, к середине 90-х гг. XX в. естественный прирост сельского населения Ханты-Мансийского автономного округа достигает своего физического минимума, стремительно приближаясь к нулю [2]. Структура «естественной» убыли населения выглядит все более неестественной. На первый план выходят «алкогольные» травмы, «молодежные» самоубийства, социально обусловленные в своей неизлечимости заболевания (прежде всего, туберкулез). И это понятно, ведь именно на указанное время приходится острейший кризис и окончательный крах принятого за основу общественного и государственного строительства радикального «либерально-демократического» курса. В итоге положение с рождаемостью и смертностью оказывается настолько плачевным, что и русские, и автохтоны одинаково воспринимают его как одну из главных угроз своему этническому самосохранению. Даже актуальные в начале реформ рост цен, безработица и пьянство уступают «передовые» пози-

ции в рейтинге острейших жизненных проблем перспективе физического вымирания. Что же касается фиксируемой в отдельных случаях депопуляции местного русского населения, то она носит по большей части формальный характер, то есть связана с преимущественно «титульной», документируемой идентификацией детей от этнически смешанных (русско-аборигенных) браков. Отсюда же, учитывая по-прежнему чрезвычайно сложную социально-экономическую ситуацию, хорошо заметное на фоне предыдущего упадка увеличение численности хантов и манси. А последнее обстоятельство, в свою очередь, предполагает собственный (пусть даже незначительный) прирост коренных северных этносов. Так что в целом можно говорить если не о положительной динамике, то об относительной стабилизации этнодемографического воспроизводства русско-югорских межэтнических сообществ. «Общая численность коренного населения, проживающего на территории автономного округа, увеличилась за последние годы с 30 268 человек (2006 г.) до 33 807 человек (оценка 2014 г.). Положительный естественный прирост коренных малочисленных народов вырос с +12,1 человека на 1 000 населения в 2006 г. до +28,0 человека на 1 000 населения в 2014 г.» [3]. Ближайшим предварительным объяснением здесь может служить объективно измеряемый факт прохождения низшей точки падения уровня качества жизни. А то, что «подъем» имеет необязательно системные причины, о чем свидетельствует значительная и постоянно растущая дифференциация социально-экономических показателей по районам, серьез-

но сокращает и без того весьма скромную перспективу.

«Зигзаг» описанного движения населения почти буквально, но наоборот, повторяет миграционная кривая. Спровоцированный радикальными реформами массовый отток населения из сельских районов округа устойчиво растет вплоть до 1996–1997 гг. Последовавший затем спад тесно связан не столько с ослаблением дезинтеграционных процессов, сколько с фактическим исчерпанием местного миграционного потенциала: все, кто хотел, а главное, мог уехать, уже сделали это. Косвенно данное замечание подтверждает и характерное изменение географии миграций. Так, если в первую половину рассматриваемого периода преобладает внешняя (т.е. за пределы региона) миграция, то во вторую – внутренняя и особенно локальная (в границах одного района). При этом постепенно утрачивает сколько-нибудь однозначный характер достаточно строгая вначале корреляция между этнической принадлежностью, цензом оседлости мигрантов, с одной стороны, и направлением переезда – с другой. «Полиэтнические» приезжие, русские старожилы и аборигены из числа народов Севера почти в одинаковой степени ощущают и, соответственно, стремятся реализовать потребность «в перемене мест». Главным миграционным мотивом для всех указанных групп выступают материально-жилищные и сопряженные с ними трудности. Системный кризис унифицирует миграционный процесс, так что этническая и межэтническая специфика чуть ли не целиком «проваливается» в социально-экономические и общекультурные разломы. По крайней мере, в опросе, проводившемся при непосредственном участии одного из авторов, не зафиксировано ни одного случая оценки межнациональных осложнений в качестве достаточного основания для переезда. С интегральным характером кризиса связана и новейшая тенденция к абсолютному снижению механической мобильности: ехать, говоря объективно, уже некуда – везде одно и то же (если не хуже). Что касается старожилов и, особенно, автохтонов, немалую роль в указанном «закреплении» играет, конечно, эмоционально-психологическая и еще больше – хозяйственно-бытовая привязанность к территориям исконного проживания. Другое дело, что «радикальные» экономические реформы изрядно способствовали деградации традиционного северного хозяйства, серьезно ослабив его этноинтегрирующий потенциал.

Как бы конкретно не решался вопрос о судьбах северных промыслов, очевидно, традиционное природопользование может полноценно развиваться лишь в своем незначительном качестве основания системы жизнеобеспечения аборигенных этнических общностей. В противном случае, самые благоприятные обстоятельства вместе с активной протекцией не спасут его от вырождения. Настоящий кризис традиционного югорского хозяйственно-культурного комплекса связан, прежде всего, с объективно-исторической деформацией его непосредственного значения и смысла. Промышленная цивилизация, выравнивая материальные потребности и гарантируя их минимальное удовлетворение, неизбежно и на представительном интервале весьма ощутимо снижает мотивацию этнофоров к труду в традиционных отраслях. Так что продолжающееся разрушение естественной среды и, соответственно, падение продуктивности промысловых угодий больше следствие, нежели причина [1].

С другой стороны, нет ничего парадоксального в том, что «либеральная» экономическая политика, фактически отрезавшая местное, прежде всего аборигенное, население от современной цивилизации, поставившая людей, независимо от этнической принадлежности, на грань физического выживания, создает объективные предпосылки к масштабной реанимации традиционного северного хозяйства. Рыболовство, охота, заготовка дикоросов и другие исконные промыслы впервые за долгое время востребованы в своем первородном качестве материального базиса автономного существования. Впрочем, это даже к лучшему: самая экстремальная ситуация вместе со всей своей специфичностью не компенсирует ущербный, в конечном счете тупиковый, характер стратегии выживания. Долгосрочная серьезная перспектива, тем более в условиях интенсивной исторической реальности, по определению, целиком связана с расширенным воспроизводством.

В применении к традиционному хозяйству народов Севера последнее означает не сверхэксплуатацию возобновляемых природных ресурсов, как полагают иные профессиональные экономисты, но, прежде всего, непрерывное повышение удельной производительности на основе социально-технологической оптимизации и модернизации промыслового цикла. Очевидно, в непреходящих реалиях принципиально ограниченной сырьевой базы увеличе-

ние выхода продукции возможно лишь за счет постоянного снижения издержек и углубления переработки. Сбалансированная и эффективная дифференциация традиционного хозяйственного комплекса – единственный путь и главный критерий его дальнейшего развития.

Другое дело, что агрессивная рыночная среда противоречит, зачастую контрастно, содержанию и смыслу указанного процесса. Но последний разворачивается не на пустом месте, а прежде всего в ответ на неотложный исторический вызов. Таким образом, экономические и этнокультурные механизмы должны не столько изолировать традиционный уклад от внешнего мира, сколько поглощать, «переваривать» циклические антагонизмы их непрерывного и всестороннего взаимодействия, самый факт которого окончательно разоблачает навязчивые «патриархальные» ассоциации, утверждая особую северную цивилизацию. А это уже совсем другие теоретические и социально-практические результаты, в которых специфическому

балансу традиционного хозяйства обских угров с региональным нефтегазовым комплексом не существует конструктивной исторической альтернативы. Помощь призвана оказать государственная программа «Социально-экономическое развитие коренных малочисленных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2014–2020 гг.», целью которой выступает создание оптимальных условий для устойчивого экономического и социально-культурного развития коренных малочисленных народов [4].

Таким образом, воспроизводство целостности и самобытности югорских этносов опосредовано русско-югорским межэтническим синтезом. Поэтому единственным адекватным инструментом решения специфических этнических проблем северных народностей является их экстерриториальная национально-культурная автономия в условиях территориально неделимых самоуправляющихся русско-югорских межэтнических сообществ.

Литература

1. Мархинин, В.В. Доминантные ценности и возможные риски в развитии народов Севера: по материалам социологического опроса в Югре / В.В. Мархинин, И.В. Удалова // Известия высших учебных заведений: Социология. Экономика. Политика. – 2016. – № 3. – С. 83–90.
2. Удалова, И.В. Динамика межэтнических отношений в Югре (по материалам социологических исследований 1991–2009 гг. в Ханты-Мансийском автономном округе) / И.В. Удалова, В.В. Мархинин, Г.А. Выдрин; отв. ред. Ю.В. Попков. – Новосибирск : Сибирское научное издательство, 2010. – 176 с.
3. Воронкова, О.В. Концепция культурного капитала / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 5. – С. 122–124.
4. Характеристика текущего состояния социально-экономического развития коренных малочисленных народов // Государственная программа Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Социально-экономическое развитие коренных малочисленных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2014–2020 гг.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.doc.cntd.ru/document/468961118>.

References

1. Marhinin, V.V. Dominantnye cennosti i vozmozhnye riski v razvitii narodov Severa: po materialam sociologicheskogo oprosa v Jugre / V.V. Marhinin, I.V. Udalova // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij: Sociologija. Jekonomika. Politika. – 2016. – № 3. – S. 83–90.
2. Udalova, I.V. Dinamika mezhjetnicheskikh otnoshenij v Jugre (po materialam sociologicheskikh issledovanij 1991–2009 gg. v Hanty-Mansijskom avtonomnom okruge) / I.V. Udalova, V.V. Marhinin, G.A. Vydrina; otv. red. Ju.V. Popkov. – Novosibirsk : Sibirskoe nauchnoe izdatel'stvo, 2010. – 176 s.
3. Voronkova, O.V. Konceptija kul'turnogo kapitala / O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2015. – № 5. – S. 122–124.
4. Harakteristika tekushhego sostojanija social'no-jekonomicheskogo razvitija korennyh malochislennyh narodov // Gosudarstvennaja programma Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga – Jugry «Social'no-jekonomicheskoe razvitie korennyh malochislennyh narodov Severa Hanty-

Mansijskogo avtonomnogo okruga – Jugry na 2014–2020 gg.» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.doc.cntd.ru/document/468961118>.

Ethnic Communities of Siberia: Features of Development

E.G. Korniltseva, O.V. Kuzmina, E.E. Lagutina

Ural State University of Economics, Yekaterinburg

Keywords: autochthonous; national program; ethnic community; ethnic and demographic situation.

Abstract: The article analyzes the situation of Russian-aboriginal ethnic community in the post-perestroika period.

© Е.Г. Корнильцева, О.В. Кузьмина, Е.Е. Лагутина, 2016

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ КИТАЙСКОГО ОБЩЕСТВА (ДВЕ ГЛАВНЫЕ МОДЕЛИ КЛАССИФИКАЦИИ)

У ЯАО

ФГАОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
г. Москва

Ключевые слова и фразы: ISEI; Китай; модель «10 социальных страт»; модель «перевернутая Т-образная»; престиж; профессия; социальная классификация.

Аннотация: Статья посвящена исследованию структуры современного китайского общества, в ней рассматриваются две главные модели классификации в китайской социологии на теоретических основаниях Блишена, Дункана, Треймана и Графа. В статье раскрыты причины, приводящие к формированию моделей и вызывающие социальные проблемы.

Исследование структуры общества – это процесс изучения целой социальной структуры и ее составных социальных элементов с помощью разработанных в эмпирической социологии методов. В целях изучения социально-классовой структуры (социально-экономической стратификации) применяются разные методы во всех уровнях. С середины XX в., в связи с развитием методологии статистики и новых технологий количественного анализа, исследование социально-классовой структуры продвинулось в значительной степени. Именно в этом процессе порождаются новые теоретические и методологические модели исследования.

Большинство ученых согласно с тем, что при анализе социальной структуры в современном китайском обществе в основном применяются две главные модели: модель «10 социальных страт» и модель «перевернутая Т-образная».

Модель «10 социальных страт» была разработана в 1999 г. исследовательской командой из Института общественных наук Китая. Было определено, что в современном Китае социальный статус индивида (социальной группы) напрямую обусловлен обладанием 3 видами ресурсов: организационные ресурсы (охватывающие административные и политические сферы), экономические ресурсы (средства производства) и технические ресурсы (определя-

ющиеся квалификационным удостоверением). Ученые считают, что в Китае управляющие государственными и общественными сферами обладают организационными ресурсами; предприниматели (в основном частные предприниматели) управляют экономическими ресурсами; технические работники обладают большинством технических ресурсов. Упомянутые слои имеют высший социальный статус, а остальные слои, обладающие меньшим количеством ресурсов, занимают более низкое место в социальной структуре. Таким образом, по объему и типу владения ресурсами китайское общество делится на 10 страт:

- 1) страта управляющих государственными и общественными делами (владельцы организационных ресурсов);
- 2) страта менеджеров (владельцы технических или организационных ресурсов);
- 3) страта частных предпринимателей (владельцы экономических ресурсов);
- 4) страта специалистов и технических работников (владельцы технических ресурсов);
- 5) страта конторских служащих (владельцы небольшого количества технических или организационных ресурсов);
- 6) страта индивидуальных производителей и продавцов (владельцы небольшого количества трех ресурсов);
- 7) страта работников из промышленной

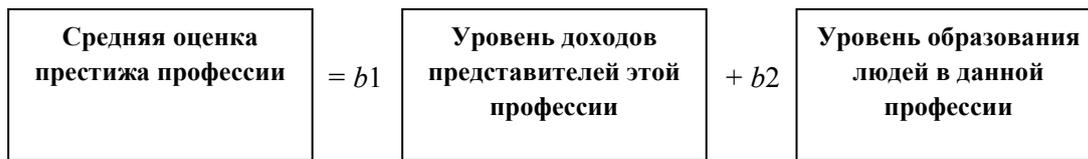


Рис. 1. Схема измерения престижа профессии Блишена и Дункана

сферы и сферы услуг (владельцы совсем малого количества трех ресурсов);

8) страта рабочих производительных сфер (владельцы малого количества трех ресурсов);

9) страта крестьян (владельцы малого количества трех ресурсов);

10) страта безработных (в принципе не обладают никакими ресурсами).

Ранжирование классов полностью отразило значимость различных ресурсов. Лу Сюеи в работе «Доклад об исследовании социальной структуры в современном Китае» пишет: «Организационные ресурсы представляют собой наиболее решительные силы в нашем обществе: управление ресурсами на самом деле является более прикладным. С 80-х годов прошлого века экономические ресурсы становятся все более и более существенными, однако в китайском обществе по значимости экономические ресурсы уступают организационным, так как в данный момент социальные институты и имеющаяся идеологическая система совместно выполняют депрессирующую функцию, ослабляющую единственность экономики. Кроме того, в последние 10 лет значимость технических ресурсов быстро возросла, в результате при исследовании классов следует отождествить экономический и технический тип ресурсов».

Если мы сравниваем эти страты с классификацией профессий, то заметим, что подавляющее большинство классовых типов совпадает с систематизацией профессий в Китае (последняя была создана согласно *Standard International Occupational Prestige Scale*). В этой системе все профессии в Китае были разделены на 8 типов:

- 1) специалисты и технические работники;
- 2) администраторы из государственных и партийных учреждений;
- 3) конторские служащие;

4) работники сферы торговли;

5) работники сферы услуг;

6) крестьяне сферы сельского хозяйства, лесоводства, животноводства и рыболовства;

7) рабочие производственных сфер;

8) другие трудящиеся.

Как отметили американские социологи П.М. Блау (*Peter M. Blau*) и О.Д. Дункан (*Otis Dudley Duncan*) в труде «*The American Occupational Structure*», структура профессий является основой социальной стратификации, при разработке моделей нельзя упускать из виду значимость труда. Таким образом, в модели «10 социальных страт» исследователи связали социальную классификацию с разделением труда (или разделением профессий). Исследователи заимствовали идею английского социолога Джона Голдторпа, который утверждал, что при трансформации общества классификация профессий и их различия в значительной мере определяют исключительность человека.

Модель «10 социальных страт» стала приоритетом в исследовании китайской социальной структуры. Некоторые ученые отмечают, что при классификации социальных страт, кроме метода применения оценки социальных интересов, широко используется еще один метод. Его задача состоит в том, чтобы описать оттенки различий между людьми, имеющими разные социальные статусы. В этом процессе социологи привели разнообразные критерии, в том числе измерение престижа профессий, разделение по доходу и т.д.

По вопросу престижа профессий значительный интерес представляют работы социологов Блишена и Дункана, которые занимаются оценкой престижа профессий по уровню доходов, образованию и т.д. Они разработали схему, представленную на рис. 1.

На основе этой схемы американские социологи Д. Трейман (*Donald Treiman*) и

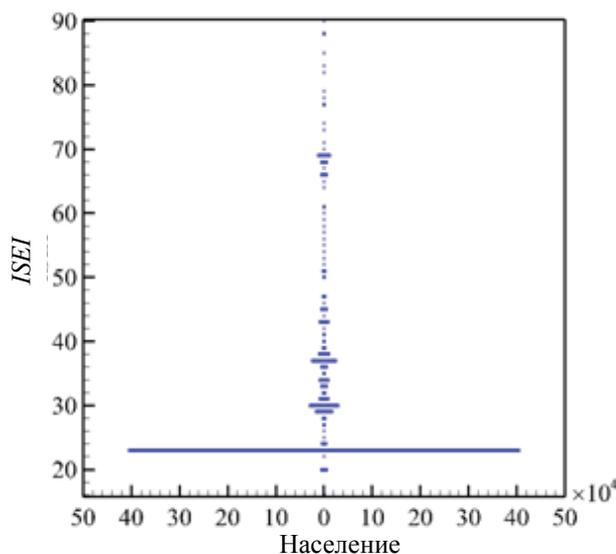


Рис. 2. Социально-экономическая структура в современном Китае (на основании ISEI)

П. Граф (*Paulde Graff*) развили систему «социально-экономический индекс статуса профессий» (*International Social-Economic Index of Occupational Status*, далее – *ISEI*), которая показывает социальный статус разных классов по уровню престижа их профессий. Согласно данной теории, чем больше баллов у конкретной профессии, тем более престижной она является.

В исследовании социальной структуры китайского общества социолог Ли Цянь применил *ISEI* для классификации профессий. Проанализировав перепись китайского населения 2000 г. (*Fifth National Population Census of PRC*), на основании идеи Треймана Ли Цянь разработал новую модель социальной структуры в Китае. Ученый отмечает, что социальная структура в Китае представляет собой не «пирамиду» и не «маслину», а «перевернутую T-образную» модель (*inverted T-shaped social structure*). На основе этого вывода Ли Цянь выявил, что в обществе существует такая социальная группа, которая находится в крайне низком социально-экономическом положении; вместе с тем классы, имеющие разные социальные статусы, образовали столбчатую форму. Таким образом, ученый придал модели социальной структуры Китая перевернутую T-образную форму (рис. 2).

Отметим, что модель «перевернутая T-образная» представляет собой такую соци-

альную структуру, в которой низкий слой представляет подавляющее большинство, количество людей среднего класса на удивление мало, а высшего класса еще меньше. По сравнению с формальными моделями стратификации общества, которые мы условно назовем «пирамидой» и «ромбом», для модели «перевернутая T-образная» характерно отсутствие активного участия среднего класса.

Причина, порождающая данный феномен, естественна. Строгая система прописки напрямую увеличивает разрыв между городскими и сельскими жителями. Многие согласны с тем, что до начала проведения экономической реформы китайское общество уже представляло собой «перевернутую T-образную» модель, однако в то время социальная структура носила явный политический характер, у большинства населения был очень высокий социальный статус. Тем не менее, после 1978 г. правительство стало вновь экономически ориентированным, в связи с чем социальное неравенство становится все более заметным, особенно между городом и селом. По сравнению с деревней город обладает значительными преимуществами: в нем сосредоточиваются большие капиталы, высококачественная рабочая сила, а сам город является центром динамичной во всех смыслах экономической и социальной деятельности. Из-за жесткого ограничения системы прописки,

крестьянам, даже если они переезжают в город и становятся мигрантами-рабочими, приходится работать на вторичном рынке труда, где выплачивается более низкая зарплата. По данным конца 1990-х гг. и начала XXI в., разница в доходах и потреблении между городским и сельским населением уже достигла пика, тем не менее, по прошествии 15 лет, то есть к сегодняшнему дню, никаких кардинальных изменений не произошло.

Модель «перевернутая Т-образная» образует такое общество, в котором отношения между его членами очень напряженные: постоянно возникают социальные проблемы и обостряются социальные конфликты. Считается, что такая социальная структура в Китае стала главной причиной социальных напряжений. Согласно теории Р. Мертона, некоторые элементы общественной структуры (обнищавшие слои, расовые меньшинства и т.п.) могут быть социально дисфункциональны из-за отсутствия социальных условий и невозможности реализации культурных целей. Человек, который не может достичь определенных ценностей, будет

реагировать на сложившуюся ситуацию той или иной формой девиантного поведения, вплоть до применения агрессии или насилия. Так что при социальном напряжении отношения между разными социальными группами находятся в противоречивом и даже конфликтном положении. В таком режиме общества скорее всего появляется рефлексивный комплекс социальных проблем, растут организованная преступность и коррупция.

Сегодня в Китае наблюдается непрерывное увеличение социального разрыва, формируются сословные различия между богатыми и бедными, вызывающие такие социальные проблемы, как отсутствие контроля за безопасностью продуктов, обнищание населения, рост преступности, нарушения социального порядка и т.д. Ухудшение социальных отношений всегда связано с увеличением социального неравенства, вследствие чего ученые считают, что для решения вышеперечисленных проблем в обществе необходимо развивать и поддерживать средний класс, в частности, средний класс в среде сельского населения.

Литература

1. У Яао. Культурная жизнь рабочих-мигрантов второго поколения в китайском мегаполисе / У Яао // Наука и Бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 6. – С. 111–115.
2. Ли Циань. Социальная структура «Перевернутая Т-образная» и социальное напряжение / Ли Циань // Социологическое исследование. – 2005. – № 2. – С. 55–73.
3. Ли Циань. 10 лекций: социальная стратификация / Ли Циань. – Пекин, 2011. – С. 249–251.
4. Лу Сюеи. Доклад о исследовании социальной структуры в современном Китае / Лу Сюеи. – Пекин, 2002. – С. 10.
5. Словарь профессией КНР. – Департамент занятости населения КНР, 1999.
6. Воронкова, О.В. Концепция культурного капитала / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 5. – С. 122–124.
7. Coxon, A.P.M. The Images of Occupational Prestige: A study of social cognition / A.P.M. Coxon, C.L. Jones. – Palgrave Macmillan, 1978. – P. 47.
8. Goldthorpe John H., Keith Hope. The Social Grading of Occupations: A New Approach and Scale. – Oxford : Clarendon Press, 1974. – 196 p.
9. Harry B.G. Ganzeboom, Paul M. DeGraaf, Donald J. Treiman. A standard international socio-economic index of occupational status // Social Science Research. – 1992. – Vol. 21. – № 1. – P. 1–56.
10. Wu Yao. Two Main Classification Models of Social Structure in the Chinese Society / Wu Yao // Reports Scientific Society. – 2016. – № 2.

References

1. U Jaao. Kul'turnaja zhizn' rabochih-migrantov vtorogo pokolenija v kitajskom megapolise / U Jaao // Nauka i Biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2015. – № 6. – S. 111–115.
2. Li Cian'. Social'naja struktura «Perevjornutaja T-obraznaja» i social'noe naprjazhenie / Li Cian' // Sociologicheskoe issledovanie. – 2005. – № 2. – S. 55–73.
3. Li Cian'. 10 lekcij: social'naja stratifikacija / Li Cian'. – Pekin, 2011. – S. 249–251.

4. Lu Sjuei. Doklad o issledovanii social'noj struktury v sovremennom Kitae / Lu Sjuei. – Pekin, 2002. – S. 10.
 5. Slovar' professiej KNR. – Departament zanjatosti naselenija KNR, 1999.
 6. Voronkova, O.V. Koncepcija kul'turnogo kapitala / O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2015. – № 5. – S. 122–124.
-

**Methodological Bases of the Study of Chinese Social Structure
(Two Main Classification Models)**

Wu Yao

Lomonosov Moscow State University, Moscow

Keywords: “10 social stratum” model; “inverted T-shaped” model; China; ISEI; occupation; prestige; social classification.

Abstract: This article is devoted to the social structure of modern Chinese society. Two main classification models, which are based on the theories of the sociologists (Blishen, Duncan, Treiman and Graaf) are discussed. The reasons leading to the forming of these models and causing the following social problems are revealed.

© У Яао, 2016

ФИЛОСОФСКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЕВРОКОНТИНЕНТАЛЬНОЙ, РОССИЙСКОЙ И ВОСТОЧНОЙ МОДЕЛЕЙ КОНКУРЕНЦИИ

¹А.И. МАТВЕЕВА, ²А.Д. ГАЛЬПЕРИНА

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург;

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,
г. Санкт-Петербург

Ключевые слова и фразы: личность; модальность; модели конкуренции: англосаксонская, евроконтинентальная, российская, восточная; экономическая наука.

Аннотация: В статье утверждается, что вместо психологии индивидуализма и философии персонализма, характерных для англосаксонской интерпретации сущности конкуренции, в российской модели присутствуют идеи объединения труда, социальной духовности, детерминированности. В отличие от российской экономической науки, восточные исследователи выделяют в конкуренции в качестве ее смысла и цели формирование способности человека к постоянному самообразованию.

В общем и целом можно констатировать, что в начале XXI в. сложилось несколько основных теоретико-методологических подходов к интерпретации сущности конкуренции: англосаксонская модель конкуренции; евроконтинентальная модель конкуренции; российская модель конкуренции; восточная модель конкуренции. Для англосаксонской модели характерно отождествление понятия «конкуренция» с борьбой ее участников, сущность данной модели заключается в том, что в конкурентной борьбе выживает сильнейший. Несколько более корректной является евроконтинентальная модель сущности конкуренции, в основе которой лежит понятие соперничества. Под соперничеством подразумевается определенным образом структурированная и регулируемая (нормами права и морали) система социального взаимодействия. Иными словами, соперникам не все дозволено. Так, например, для них исключается односторонний (монопольный) контроль над ценой (или, что то же самое, контроль над предложением). И не только это. Поэтому, для того чтобы понять истинное отличие понятия «соперничество» от понятия «борьба», нужно изменить сам подход к анализу социальных отношений или, как выразился когда-то Э. Чемберлин, «из-

менить свое мировоззрение», а «это нечто совсем другое, чем ... пополнять старый набор инструментов несколькими новыми» [3, с. 256].

Но и в евроконтинентальной модели сущности конкуренции присутствует изъян, связанный с тем, что она основана на организационном фетишизме. Многим сторонникам этой версии кажется, что достаточно разработать «правила игры» для соперников, установить порядки и принять законы, как соперничество станет автоматически совершенным, т.е. адекватным установленным правилам и порядкам. Это наивное представление, поскольку конкуренты могут прекрасно знать имеющиеся правила, но при этом не соблюдать их. Это же касается и самого государства, от имени которого «правила игры» могут устанавливать как нравственные, так и безнравственные чиновники. Коррупция, политическая рента, рэкет и многие другие проявления безнравственного поведения таких чиновников у всех на слуху. И, по большому счету, уже не важно, что современное государство – «это не исполнительный комитет буржуазии, скорее это исполнительный комитет технотехники» [1, с. 223]. Современные менеджеры, как показывают скандалы, связанные с деятельностью ряда крупных корпораций, мо-

гут точно так же быть аморальными субъектами, как и государственные чиновники. Отсюда следует вывод о достаточно умозрительном и поверхностном понимании сущности конкуренции западноевропейскими исследователями, которые не перестают удивляться тому факту, что при наличии всех необходимых правовых или административных условий конкуренция даже в их странах все еще остается несовершенной.

Следует обратить особое внимание на то обстоятельство, что именно в российской науке сложилась своеобразная и весьма перспективная интерпретация сущности конкуренции как социального явления. В конце XIX в. русский философ П.Б. Струве впервые ввел в научный лексикон понятия «добросовестная конкуренция» и «недобросовестная конкуренция» [2]. Отталкиваясь от знаменитой концепции «личной годности», разработанной П.Б. Струве, российские философы и экономисты стали рассматривать конкуренцию как экономизированную форму нравственных (основанных на ценностях совести и справедливости) взаимоотношений между участниками хозяйственного процесса [5]. Для обозначения именно такого понимания сущности конкуренции стало использоваться слово «соревнование», под которым подразумевалась совместная деятельность участников хозяйственного процесса по достижению общего наилучшего результата. Вместо психологии индивидуализма и философии персонализма, характерных для англосаксонской интерпретации сущности конкуренции, в российской модели присутствуют идеи объединения труда (соборности, кооперации), социальной справедливости (социальной ответственности, взаимной помощи, сизигии), духовности, детерминированности (софийности, сизигийности). Специфика именно российской интерпретации сущности конкуренции как раз и состоит в понимании ключевого значения духовно-нравственной основы в ее структуре и содержании. И не случайным является суждение, согласно которому «тот народ, который честен, тем самым силен не только нравственно, но и экономически» [6, с. 418].

Можно также выделить и восточную теоретико-методологическую модель сущности конкуренции, основанную на идеях и менталитете восточных социумов-этносов. При всех различиях в религиях, культуре и менталитете восточных народов можно обнаружить общее понимание сущности конкуренции как явления

рыночной экономики. И это понимание связано с тем, что конкуренция рассматривается как явление, подчиненное духовной жизни человека. Но, в отличие от российской экономической науки, восточные исследователи выделяют в конкуренции в качестве ее смысла и цели (а именно в таких параметрах только и можно рассуждать о сущности любого явления) формирование способности человека к постоянному самообразованию [4, с. 7–14]. Это в чем-то соответствует той интерпретации сущности конкуренции как системы социального взаимодействия по вопросам производства и получения знаний, которую в свое время давал Ф. Хайек.

Интенсивность современной конкуренции в разных сферах человеческой жизнедеятельности неодинакова. В связи с этим отметим различные варианты отношений между конкурентами, основанные на критериях:

- 1) совместимости целей;
- 2) потребности в обмене опытом;
- 3) наличия общих интересов.

Их соотношения между собой позволяют выделить различные модальности конкуренции и оценить ее эффективность в общей системе социального взаимодействия. Одновременно анализ этих модальностей может дать исследователю ценную информацию об уровне социализации личности, характере и степени такой социализации. Если же мы будем рассматривать многосторонние отношения конкуренции, т.е. систему, в которую включаются не два, а несколько участников, то это многообразие будет возрастать соответственно росту числа конкурентов. В «предельном» случае, когда гипотетически конкурентами становятся все члены общества, конкуренция перестает быть благом (ценностью), поскольку при таком способе социального взаимодействия обнаруживается несовместимость целей всех и каждого из участников конкуренции. А это обстоятельство, даже если допустить объективную необходимость обмена опыта (или, в трактовке Аристотеля, обмена результатами деятельности), требует отказа от конкуренции и сосредоточения усилий на развитии и совершенствовании отношений сотрудничества. Наиболее поверхностной и «переходной» (от конкуренции к сотрудничеству) формой социального взаимодействия, в которой происходит социализация личности, является система партнерских отношений. В рамках этой системы происходят институциональные изменения, которые позволяют в той или иной сте-

пени совместить различные цели разных участников социального взаимодействия и при этом сохранить различие их интересов. Поскольку полного (тотального) совпадения между целями

и интересами при партнерских отношениях не происходит, то становится ясно, что такая система может быть лишь временной и не обладает признаками целостности и завершенности.

Литература

1. Гэлбрейт, Дж.К. Экономические теории и цели общества / Дж.К. Гэлбрейт. – М. : Прогресс, 1979.
2. Струве, П.Б. Patriotica: Политика, культура, религия, социализм / П.Б. Струве; сост. В.Н. Жукова, А.П. Полякова. – М. : Республика, 1997.
3. Чемберлин, Э. Теория монополистической конкуренции / Э. Чемберлин; пер. с англ. – М. : Экономика, 1996.
4. Шабатура, Л.Н. Социогенез традиции / Л.Н. Шабатура. – Екатеринбург : УрГУ, 2003.
5. Воронкова, О.В. Концепция культурного капитала / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 5. – С. 122–124.
6. Янжул, И.И. Экономическое значение честности: Забытый фактор производства / И.И. Янжул // Избранные труды. – М. : Наука, 2005.

References

1. Gjelbrejt, Dzh.K. Jekonomicheskie teorii i celi obshhestva / Dzh.K. Gjelbrejt. – M. : Progress, 1979.
2. Struve, P.B. Patriotica: Politika, kul'tura, religija, socializm / P.B. Struve; sost. V.N. Zhukova, A.P. Poljakova. – M. : Respublika, 1997.
3. Chamberlin, Je. Teorija monopolisticheskoi konkurencii / Je. Chamberlin; per. s angl. – M. : Jekonomika, 1996.
4. Shabatura, L.N. Sociogenez tradicii / L.N. Shabatura. – Yekaterinburg : UrGU, 2003.
5. Voronkova, O.V. Konceptija kul'turnogo kapitala / O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2015. – № 5. – S. 122–124.
6. Janzhul, I.I. Jekonomicheskoe znachenie chestnosti: Zabytyj faktor proizvodstva / I.I. Janzhul // Izbrannye trudy. – M. : Nauka, 2005.

Philosophical and Economic Analysis of European Continental, Russian and East Models of Competition

A.I. Matveeva, A.D. Galperina

*Ural State University of Economics, Yekaterinburg;
Saint Petersburg State University of Economics, St. Petersburg*

Keywords: personality; modality; competition models: Anglo-Saxon, European Continental, Russian, Eastern; economic science.

Abstract: The article states that instead of psychology of individualism and philosophy of personalism characteristic for Anglo-Saxon interpretation of the essence of competition, the Russian model has ideas of integration of work, social spirituality and determinacy. Unlike the Russian economic science, east researchers believe that the sense and purpose of competition is developing the ability of man for continuing self-education.

© А.И. Матвеева, А.Д. Гальперина, 2016

КОНКУРЕНЦИЯ КАК ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН: ФИЛОСОФСКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

А.И. МАТВЕЕВА, А.В. САРАПУЛЬЦЕВА

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург

Ключевые слова и фразы: конкуренция; субъект социальной практики; совершенная конкуренция; рынок; недобросовестная конкуренция; чистая конкуренция.

Аннотация: Автор анализирует определение «конкуренция» с помощью использования теории нечетких множеств – современного математического аппарата, позволяющего формально описывать (формализовать) нечеткие понятия с целью их последующего учета и использования на практике. Делается вывод о том, что конкурентное поведение – это лишь одна из многих характеристик поведения современного человека в целом.

Сегодня общепризнанным является то, что в процессе конкуренции субъектами социальной практики ведется борьба за наиболее выгодные условия и сферы деятельности. Это касается не только бизнеса или политики, но также культуры и образования. Рассматривая эволюцию понятия «совершенная конкуренция», Дж.Дж. Стиглер отталкивается в своих рассуждениях о сущности конкуренции от пяти условий конкуренции, определенных еще А. Смитом [1, с. 301]:

- конкуренты должны действовать независимо, а не в сговоре;
- число конкурентов, потенциальных или уже имеющих, должно быть достаточным;
- конкуренты должны обладать приемлемыми знаниями и возможностями;
- необходима свобода от социальных ограничений;
- нужно достаточно времени для того, чтобы конкретное направление деятельности стало желательным для их субъектов.

Дело в том, что, как признает Дж.Дж. Стиглер, экономисты традиционно заикнулись на понимании конкуренции как борьба за рынок. Если обратиться к исходным условиям конкуренции, то становится очевидна аморфность в их интерпретации. Что означают, например, термины «достаточно», «приемлемо», «желательно»? Это так называемые «нечеткие множества», которые подразумевают возможность

разного толкования. Но в таком случае выработка общих унифицированных представлений о сущности конкуренции как способе социального взаимодействия становится проблематичной. Если учесть, что в каждом конкретном случае личность руководствуется своими представлениями о нравственности и этике, то проблема вообще становится неразрешимой.

Выходом из такой ситуации, на наш взгляд, может служить использование теории нечетких множеств – современного математического аппарата, позволяющего формально описывать (формализовать) нечеткие понятия с целью их последующего учета и использования на практике.

Нечетким множеством A , заданным на универсальном множестве X , называется совокупность пар вида $(X_i^{\mu(x)})$, где $x \in X$, а функция $x \rightarrow t [0; 1]$, которая называется функцией принадлежности множества A . Значение $\mu A^{(x)}$ для конкретного x называется степенью принадлежности этого элемента к нечеткому множеству A (рис. 1а). Обычные множества составляют подкласс нечетких множеств. Действительно, функцией принадлежности обычного множества $B \in X$ является его характеристическая функция ${}^1B^{(x)}$ (рис. 1б).

Для корректного описания такого понятия, как конкуренция, необходимо построение функции принадлежности. Можно предложить определенный алгоритм построения функции

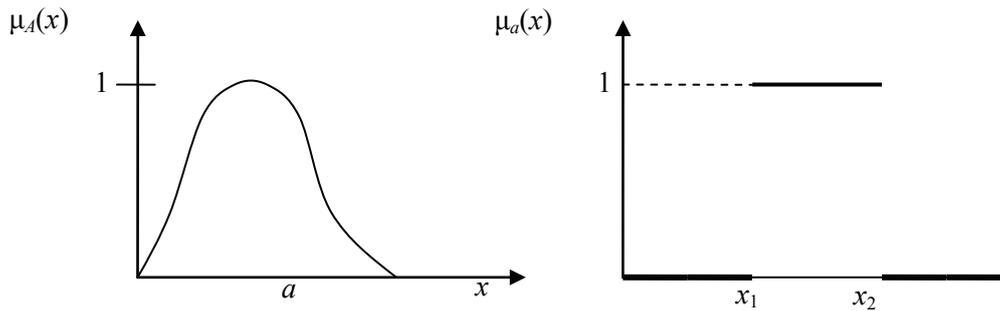


Рис. 1. Функции принадлежности

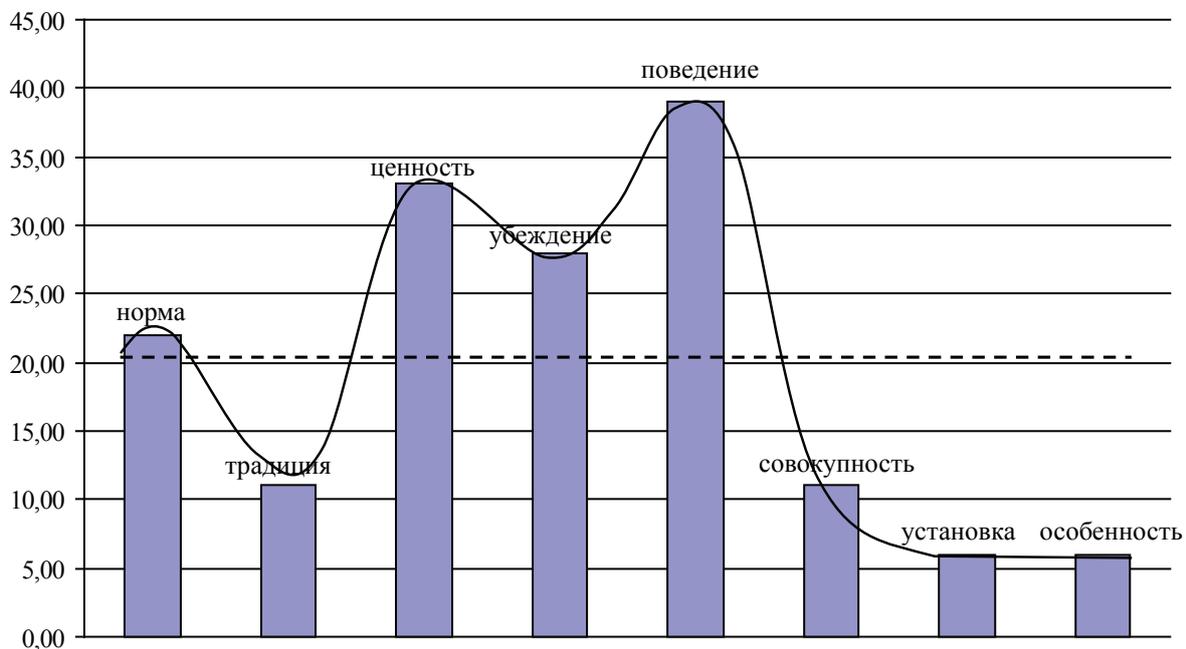


Рис. 2. Алгоритм функции принадлежности для нечетких множеств

принадлежности для нечетких понятий (на примере понятий «конкуренция», «свободная конкуренция», «совершенная конкуренция» и т.д.), суть которого заключается в выделении некоторых общих составляющих данных нечетких понятий из множества существующих их толкований [2].

Допустим, что для нечетких понятий, включающих термин «конкуренция», будет характерно наличие таких неопределенных признаков, как 1) норма; 2) традиция; 3) ценность; 4) убеждение; 5) поведение; 6) совокупность (например, норм или традиций); 7) установка;

8) особенность. Тогда исходные понятия будут представлены в виде совокупности исходных (наиболее общих) параметров. Процесс конкретизации нечетких множеств может продолжаться до тех пор, пока рассматриваемые составляющие того или иного нечеткого понятия не будут измерены тем или иным способом. Кроме того, необходимо учесть и частоту использования конкретных параметров при определении нечеткого понятия. На приведенном выше графике функция принадлежности дана при декомпозиции данного понятия на первом (наиболее общем) уровне (рис. 1).

Можно заметить, какие и с каким значением составляющие функции принадлежности могут быть включены в некое «эталонное» определение понятия «конкуренция». Например, мы можем согласиться с тезисом о том, что конкуренция – это поведенческий феномен (поведение характеризует любые проявления конкуренции). Кроме того, можно признать, что конкуренция не всегда является ценностью. Например, в условиях недобросовестной конкуренции рассуждать о ценностном мышлении вне совестливого акта становится просто бессмысленным.

Очевидно, что каждый из составляющих конкретное понятие параметров сам является в свою очередь нечетким множеством, с присущей ему собственной функцией принадлежности. Тем самым общее понятие конкуренции будет представлять собой суперпозицию функций принадлежности каждой из составляющих, которая описывается своей функцией принадлежности. Это позволяет формализовать представление о каждом из приведенных понятий в общем виде функции принадлежности данного конкретного понятия, используя в качестве коэффициента значимости индекс нечеткости составляющего множества.

Математический расчет в данном случае может быть следующим. Пусть на k -м уровне декомпозиции исходного понятия получена измеряемая величина (в смысле нечетких множеств), т.е. методика ее измерения известна и описывается она в итоге некоей функцией принадлежности:

$$A_k = \{x_{ki} \mid \mu_{A_k}(x_{ki})\}.$$

Каждой такой величине можно поставить в соответствие индекс нечеткости:

$$v(A_k) = n^2 \times d(A_k, \bar{A}_k);$$

где $d(A_k, \bar{A}_k)$ – хеммингова мера (расстояние) между двумя множествами.

$$d(A_k, \bar{A}_k) = \sum_{i=1}^n \mu_{A_k}(x_i) - \mu_{\bar{A}_k}(x_i).$$

Осталось пояснить, что означает символ \bar{A}_k . Действительно, \bar{A}_k – это обычное множество, ближайшее к нечеткому множеству A_k . Его функция принадлежности примет следующий вид:

$$\begin{aligned} &0, \text{ если } \mu_{A_k}(x_i) < 0,5, \\ \mu_{\bar{A}_k}(x_i) &= 1, \text{ если } \mu_{A_k}(x_i) > 0,5, \\ &0 \text{ или } 1, \text{ если } \mu_{A_k}(x_i) = 0,5. \end{aligned}$$

Нетрудно заметить, что, применяя такой алгоритм, можно от совокупности нечетких множеств k -го уровня перейти к совокупности нечетких множеств уровня $(k - 1)$. При этом справедлива рекуррентная формула:

$$\mu_{A_{k-1}}(x_i) \vee (A_k).$$

Продолжая этот процесс до первого уровня, получим функцию принадлежности исходного понятия, т.е. «конкуренции».

Приведенная выше формула позволяет, не меняя структуры составляющих, переходить от уровня к уровню, получая функции принадлежности промежуточных составляющих. Совершенно ясно, что полученный алгоритм универсален и может быть применен для любого аналогичного нечеткого множества, например, для оценки таких форм социального взаимодействия, как кооперация (сотрудничество), солидарность, партнерство и т.д. Если учесть, что любое из этих понятий представляет собой именно нечеткое множество, т.е. совокупность определенных параметров и характеристик, каждая из которых имеет условное определение, то предложенный нами метод их определения посредством построения функции принадлежности можно считать достаточно эффективным. Он позволяет адекватно формализовать каждое понятие и тем самым создать предварительные условия для дальнейшего их использования.

Сегодня имеется более определенное толкование конкуренции. Как определяют этот термин многие словари, конкуренция представляет собой «постоянно действующий механизм свободной состязательности или соперничества». Это определение некорректно с научной точки зрения по двум причинам. Во-первых, конкуренция отнюдь не всегда является синонимом свободной состязательности; во-вторых, она далеко не идентична постоянно действующему механизму; в-третьих, состязательность и соперничество отнюдь не являются синонимами, как может показаться на первый взгляд.

Э. Чемберлин, разработавший в 20-е годы XX в. теорию монополистической конкуренции, убедительно доказал, что конкуренция может осуществляться и в условиях несвободы и

не постоянно (дискретно).

Э. Чемберлин полагал, что «чистая конкуренция» (в терминологии современных авторов – свободная конкуренция) представляет собой совокупность действий, в которой «переплетаются конкурентные и монополистические факторы» [3, с. 29–37]. Тем самым Э. Чемберлин, пытаясь развести понятия «чистая конкуренция» и «совершенная конкуренция», все-таки признал, что конкуренции в ее чистом (свободном) варианте просто никогда и нигде не существовало. Следовательно, это понятие – фикция, ложный образ (утопия). Он, в частности, писал о том, что традиционная теория конкуренции «не годится потому, что конкуренция ... является неполной и крайне неравномерной» [3, с. 324]. Как говорится, в теории нет разницы между теорией и практикой, а на практике она есть [4]. Но тотальное мнение, господствующее сегодня в науке, гласит о том, что конкуренция – это не просто фундаментальное благо, присущее демократическому обществу и свободной личности, но и высшая ценность. Такой

сциентизм, когда ценности конъюнктурного порядка «записываются» в категорию высших (абсолютных) ценностей бытия, – теоретико-методологическая ошибка.

Современная конкуренция превращает потребителя в мерило эффективности предпринимательских усилий. Например, все чаще раздаются предложения, чтобы критериями оценки качества образования выступали сами работодатели. Но в таком случае утрачивается объективный характер в понимании конкуренции как научной категории [5]. Ведь работодателю нужны узкие специалисты, а не люди, обладающие фундаментальными и разносторонними знаниями. И здесь создание конкурентной среды, ее защита от монополистических тенденций выступают условием перехода от цивилизованного общества к обществу подлинно культурному. Однако следует иметь в виду и тот факт, что конкурентное поведение – это лишь одна из многих характеристик поведения современного человека в целом. И гипертрофировать ее значение не следует.

Литература

1. Стиглер, Дж.Дж. Совершенная конкуренция: Исторический ракурс // Вехи экономической мысли / Дж.Дж. Стиглер; под ред. В.М. Гальперина. – СПб. : Экономическая школа, 2000. – Т. 2.
2. Силкина, Г.Ю. Математические аспекты теории измерений в экономике / Г.Ю. Силкина, Н.М. Богословская, И.Ю. Харитоновна // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2013. – № 1-1(163). – С. 140–147.
3. Чемберлин, Э. Теория монополистической конкуренции / Э. Чемберлин; пер. с англ. – М. : Экономика, 1996.
4. Воронкова, О.В. Инновационное развитие как аспект глобальной конкурентоспособности / О.В. Воронкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2013. – № 3(42). – С. 136–138.
5. Мудрова, Е.Б. Теория организации, учебное пособие / Е.Б. Мудрова. – СПб. : Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2008.

References

1. Stigler, Dzh.Dzh. Sovershennaja konkurencija: Istoricheskij rakurs // Vehi jekonomicheskoj mysli / Dzh.Dzh. Stigler; pod red. V.M. Gal'perina. – SPb. : Jekonomicheskaja shkola, 2000. – T. 2.
2. Silkina, G.Ju. Matematicheskie aspekty teorii izmerenij v jekonomike / G.Ju. Silkina, N.M. Bogoslovskaja, I.Ju. Haritonova // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2013. – № 1-1(163). – S. 140–147.
3. Chamberlin, Je. Teorija monopolisticheskoi konkurencii / Je. Chamberlin; per. s angl. – M. : Jekonomika, 1996.
4. Voronkova, O.V. Innovacionnoe razvitie kak aspekt global'noj konkurentosposobnosti / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2013. – № 3(42). – S. 136–138.
5. Mudrova, E.B. Teorija organizacii, uchebnoe posobie / E.B. Mudrova. – SPb. : Federal'noe

Competition as Behavioral Phenomenon: Philosophical and Mathematical Analysis

A.I. Matveeva, A.V. Sarapultseva

Ural State University of Economics, Yekaterinburg

Keywords: competition; subject of social practice; perfect competition; market; unfair competition; net competition.

Abstract: The author analyzes the definitions of competition through the theory of indistinct sets – modern mathematical apparatus allowing to describe formally (to formalize) indistinct concepts for the purpose of their subsequent accounting and use in practice. The authors conclude that the competitive behavior is only one of many characteristics of behavior of a modern person in general.

© А.И. Матвеева, А.В. Сарапульцева, 2016

УДК 332.05

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАНЯТОСТИ В СФЕРЕ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Е.М. КОЧКИНА, Е.В. РАДКОВСКАЯ, М.В. ДРОБОТУН

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург

Ключевые слова и фразы: временной ряд; занятость; малое предпринимательство; модель; прогнозирование.

Аннотация: В статье предложен подход к прогнозированию занятости в сфере малого предпринимательства. Рассматривается несколько моделей прогнозирования. Приведено обоснование выбора моделей, использование которых позволяет получить наиболее достоверные результаты.

Одним из эффективных направлений увеличения занятости является малое предпринимательство. В России наблюдается рост сектора малого предпринимательства и одновременно увеличение рабочих мест в этой сфере.

По официальным данным в Свердловской области увеличение занятости в сфере малого предпринимательства происходит на фоне снижения как общей численности населения, так и численности населения, занятого в экономике. Однако в последние годы отмечается замедление роста темпов занятости в малом предпринимательстве, а в 2014 г. даже незначительное снижение.

В определенной мере развитие сферы малого предпринимательства можно оценить по занятости населения в этой сфере. В качестве прогнозируемого показателя взята доля работников малых предприятий в численности трудоспособного населения (Z_{mp}). Длина прогнозируемого ряда составила 15 лет, а горизонт прогноза – 5 лет.

На первом шаге для прогнозирования Z_{mp} использовались наиболее распространенные трендовые модели: линейная, экспоненциальная, квадратичная. Все используемые трендовые модели не прошли тест на чрезмерное количество пиков и впадин, который проверяет



Рис. 1. Динамика численности занятых в экономике и численности работников малых предприятий

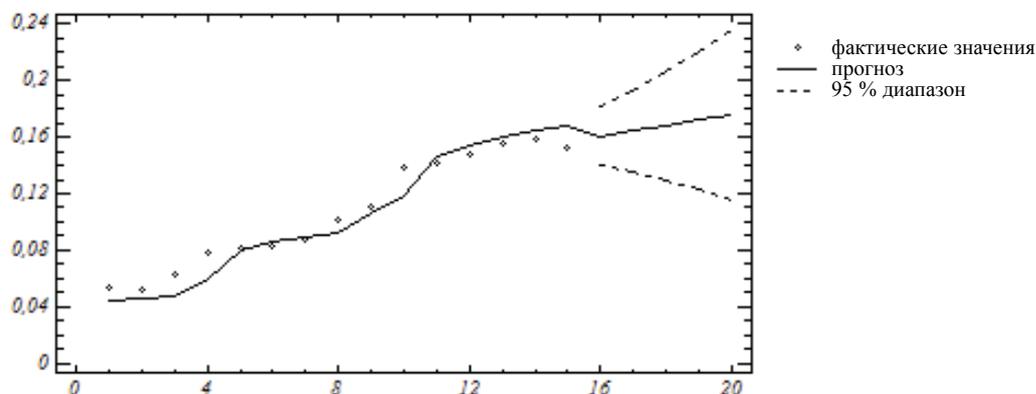


Рис. 2. Результаты прогнозирования по модели экспоненциального сглаживания

число повышений или падений в последовательности анализируемых данных. При этом модель экспоненциального тренда дополнительно не прошла еще и тест на существенность разности дисперсий.

Приемлемые результаты позволили получить метод экспоненциального сглаживания. В рамках этого метода выполняется постоянное обновление модели за счет наиболее свежих данных, при этом более поздним данным присваивается больший вес. Прогноз для периода $(t + 1)$ представляет собой взвешенное среднее последнего наблюдаемого значения показателя Z_{mp} в период t и ее прогноза, выполненного для периода t . Модель имеет вид:

$$\hat{Z}_{mp}^{(t+1)} = \alpha \cdot Z_{mp}^{(t)} + (1 - \alpha) \cdot \hat{Z}_{mp}^{(t)},$$

где $\hat{Z}_{mp}^{(t+1)}$ – прогнозируемое значение показателя Z_{mp} на период $t + 1$; α – параметр сглаживания ($0 < \alpha < 1$); $Z_{mp}^{(t)}$ – наблюдаемое значение показателя Z_{mp} в период t ; $\hat{Z}_{mp}^{(t)}$ – прежний сглаженный прогноз показателя Z_{mp} в период t .

Параметр сглаживания α выбирается субъективно или путем минимизации ошибки прогнозирования. Авторы использовали метод обучающей выборки. На сокращенном ряде исходных данных подбирается оптимальный параметр сглаживания, с помощью которого достигается наилучшее согласование между прогнозными значениями и реально наблюдаемыми значениями показателя Z_{mp} .

Проведенные эксперименты позволили получить константу сглаживания, позволяю-

щую добиться максимальной согласованности прогнозных значений с реальными данными. Результаты прогнозирования показателя Z_{mp} в Свердловской области приведены на рис. 2.

Согласно наиболее вероятному прогнозу, ожидается увеличение численности работников малых предприятий в составе трудоспособного населения к 2019 г. показатель Z_{mp} может увеличиться до 17,6 %.

В то же время следует отметить, что влияние негативных факторов (криминализация бизнеса, несовершенство государственной политики и др.) может привести к неблагоприятным последствиям, т.е. показатель Z_{mp} может снизиться до 11,5 % против 15,3 % в 2014 г.

Для подтверждения полученных результатов авторами использовалась еще одна модель, которая прошла тестирование. Это модель смешанного авторегрессионного скользящего среднего, известная как *ARIMA*, которая может применяться как к стационарным, так и нестационарным временным рядам и представляет собой комбинацию двух моделей: авторегрессионной модели и модели со скользящим средним.

В моделях *ARIMA* используется итеративный подход. Сначала определяется допустимая модель среди общего класса моделей. Потом выбранная модель сопоставляется с имеющимися статистическими данными, чтобы проверить, насколько точно она описывает изучаемый ряд. Модель считается приемлемой, если остатки в основном малы, распределены случайно и не содержат полезной информации.

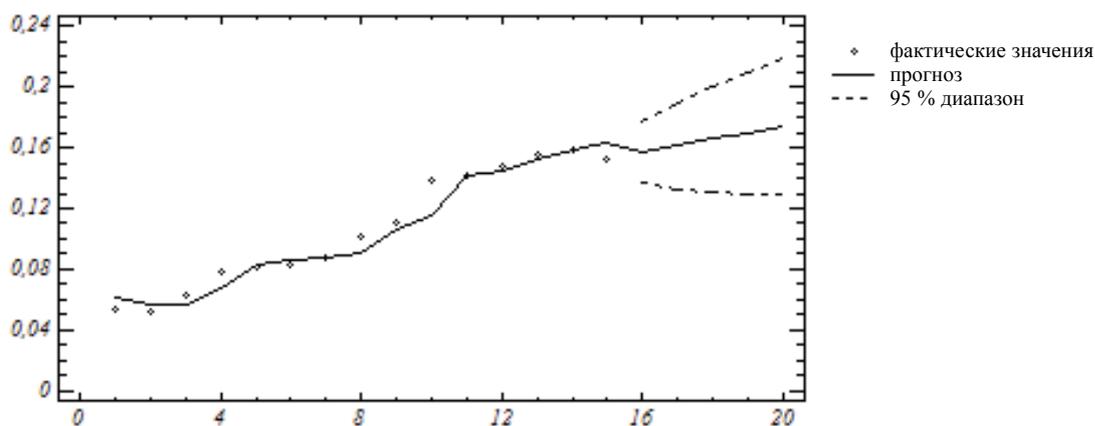


Рис. 3. Результаты прогнозирования по модели *ARIMA*

Если модель неудовлетворительна, процесс повторяется, но уже с использованием новой, улучшенной модели. Подобная итеративная процедура повторяется до тех пор, пока не будет построена удовлетворительная модель. Результаты прогнозирования показателя Z_{mp} по Свердловской области с использованием модели *ARIMA* приведены на рис. 3.

Прогнозы, полученные с использованием обеих моделей, дают схожие результаты. Как и модель экспоненциального сглаживания, модель *ARIMA* демонстрирует увеличение численности работников малых предприятий в составе трудоспособного населения. В 2019 г., согласно

прогнозу, показатель Z_{mp} может увеличиться до 17,4 %. В неблагоприятном случае показатель Z_{mp} может снизиться до 12,9 %.

Поскольку не исключена возможность неблагоприятного развития ситуации, что подтверждается прогнозными результатами, необходима своевременная и действенная государственная поддержка. Основы ее заложены в Программе поддержки малого и среднего предпринимательства, реализуемой во всех субъектах Федерации. Однако поддержка должна быть адресной и в процессе реализации Программы необходимо учитывать специфику развития региона.

Литература

1. Кочкина, Е.М. Развитие международной торговли как один из факторов повышения конкурентоспособности региона / Е.М. Кочкина, Е.В. Радковская, М.В. Дроботун // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 5. – С. 533–538.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели : Стат. сборник. – М. : Росстат, 2000–2015 гг.
3. Аксенова, Т.Н. Методологические подходы к моделированию процессов рыночного регулирования на рынке человеческого капитала / Т.Н. Аксенова, О.В. Калинина // *Управление персоналом*. Ученые записки. – 2015. – С. 74–84.
4. Азимов, Ю.И. Реструктуризация экономики: теория и инструментарий / Ю.И. Азимов, А.В. Александрова, А.В. Бабкин, Л.Д. Бадриева, А.А. Борисов, Л.Ф. Гарифова, А.А. Горовой, Е.А. Григорьева, В.А. Губин, Г.В. Губин, Е.П. Давидюк, С.Ф. Давидюк, Г.И. Дмитриев, Н.Е. Егоров, Э.И. Ефремов, Е.М. Ильинская, В.В. Ильинский, И.И. Исмагилов, Е.И. Кадочникова, О.В. Кириллова, Д.Г. Родионов и др. – СПб., 2015.

References

1. Kochkina, E.M. Razvitie mezhdunarodnoj trgovli kak odin iz faktorov povysheniya

konkurentosposobnosti regiona / E.M. Kochkina, E.V. Radkovskaja, M.V. Drobotun // Fundamental'nye issledovanija. – 2014. – № 5. – S. 533–538.

2. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli : Stat. sbornik. – M. : Rosstat, 2000–2015 gg.

3. Aksenova, T.N. Metodologicheskie podhody k modelirovaniju processov rynochnogo regulirovanija na rynke chelovecheskogo kapitala / T.N. Aksenova, O.V. Kalinina // Upravlenie personalom. Uchenye zapiski. – 2015. – S. 74–84.

4. Azimov, Ju.I. Restrukturizacija jekonomiki: teorija i instrumentarij / Ju.I. Azimov, A.V. Aleksandrova, A.V. Babkin, L.D. Badrieva, A.A. Borisov, L.F. Garifova, A.A. Gorovoj, E.A. Grigor'eva, V.A. Gubin, G.V. Gubin, E.P. Davidjuk, S.F. Davidjuk, G.I. Dmitriev, N.E. Egorov, Je.I. Efremov, E.M. Il'inskaja, V.V. Il'inskij, I.I. Ismagilov, E.I. Kadochnikova, O.V. Kirillova, D.G. Rodionov i dr. – SPb., 2015.

Study of Employment in the Field of Small Business (Case Study of the Sverdlovsk Region)

E.M. Kochkina, E.V. Radkovskaya, M.V. Drobotun

Ural State University of Economics, Yekaterinburg

Keywords: time series; employment; small business; model; prediction.

Abstract: This paper proposes an approach to forecasting of employment in small business. We consider several forecasting models. The substantiation of the choice of models, the use of which allows you to get the most reliable results is given.

© E.M. Кочкина, E.B. Радковская, M.B. Дроботун, 2016

УДК 376.42

СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ СРЕДСТВАМИ НАРОДНОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

Т.Н. ЗЕНИНА, С.Н. ЗЕНИН

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный институт искусств и культуры»,
г. Белгород

Ключевые слова и фразы: дети с интеллектуальной недостаточностью; народная художественная культура; социализация; социальная реабилитация.

Аннотация: В статье актуализируется необходимость обоснования и разработки теоретико-методологических аспектов обеспечения процессов социальной реабилитации и развития творческого потенциала личности ребенка с интеллектуальной недостаточностью; рассматриваются потенциальные возможности народной художественной культуры для личностного становления и развития данной категории детей.

В современных социокультурных и геополитических условиях в российском обществе усиливается роль образования как социального института, обеспечивающего самореализацию, развитие способностей и социальную интеграцию человека. Социальная интеграция, предполагающая включение человека в систему сложившихся в обществе отношений, выступает главной целью реабилитации детей с интеллектуальной недостаточностью развития. При этом реализация творческого потенциала ребенка с интеллектуальной недостаточностью должна происходить в особой развивающей среде, организуемой в семье и др. социальных институтах социализации данной категории детей.

В последние десятилетия в специальной педагогике, в системе обучения и воспитания детей с нарушением интеллекта произошли значительные изменения. Как отмечают в своих трудах многие представители современного специального образования (Л.И. Акатов, А.Р. Малер, И.К. Свищева, Н.М. Трофимова и др.), теоретикам и практикам педагогической науки удалось сформулировать основные теоретические положения данного направления педагогики, расширить психолого-педагогические классификации, выделить типологические особенности, определить механизмы ранней дифференциальной диагностики и психолого-педа-

гогического сопровождения.

Однако по-прежнему актуальной является разработка интегративных подходов к процессу организации обучения и воспитания детей с интеллектуальной недостаточностью, а также совершенствование технологий их социокультурной реабилитации.

Народная художественная культура во все времена играла значимую роль в процессе формирования личности, развитии культуры общества и государства, поскольку посредством ее многожанровых пластов транслировался духовный опыт народа, способствующий восстановлению преемственности поколений. Традиционная культура народа в силу своей уникальной сущности и природы способна не только обеспечить построение целостной картины мира у ребенка, но и научить его самостоятельно принимать решения в широком спектре жизненных ситуаций, а также преодолевать негативные эмоциональные переживания [4].

К сожалению, степень теоретико-методологической и практической разработанности проблемы реабилитации умственно отсталых детей средствами народной художественной культуры сегодня не адекватна степени ее актуальности и социокультурной значимости. Использование многожанровых, разновеликих пластов народной художественной культуры в образо-

вательно-воспитательном процессе детей с интеллектуальной недостаточностью осуществляется без учета формирования собственной культуры детей, ее значения для их социокультурного развития. Недостаточно определены и исследованы условия, детерминирующие данное явление.

Следует отметить, что в отношении детей, которых в научной среде еще несколько лет назад было принято называть детьми-инвалидами, в настоящее время используется понятие «дети с ограниченными возможностями здоровья и жизнедеятельности». Этим термином, как правило, обозначают детей, у которых наблюдается стойкая социальная дезадаптация, обусловленная хроническими недомоганиями или аномальными состояниями, ограничивающими возможность включения ребенка в адекватные его возрасту образовательно-воспитательные и социокультурные процессы, а потому чаще всего нуждающихся в постоянном дополнительном уходе за ними, поддержке или наблюдении.

Среди лиц с ограниченными возможностями здоровья В.М. Астапов выделяет особую категорию детей с нарушениями интеллектуального развития на основе органического повреждения центральной нервной системы (умственно отсталые), или как сейчас принято их называть детей с интеллектуальной недостаточностью [3, с. 20].

При этом следует понимать, что уровень интеллектуального дефекта у данной категории детей может быть разным. Сегодня существует достаточно большой спектр методологических подходов к классификации интеллектуального недоразвития у детей. Однако представители современной психодиагностики отдают предпочтение методике американского психолога Д. Векслера, согласно которой степень интеллектуальной недостаточности детей дифференцируется на «глубокую умственную отсталость, объединяющую лиц, которых можно научить пользоваться руками, ногами, челюстями; тяжелую умственную отсталость, представленную лицами, которые поддаются систематической обычной тренировке; среднюю или умеренную умственную отсталость, объединяющую лиц, которых можно обучить простым коммуникативным навыкам, элементарным навыкам гигиены и безопасности, простым навыкам ручного труда, и с трудом поддающихся обучению функциональному чтению и арифметике; слабую или легкую умственную отсталость, пред-

ставленную лицами, которые могут приобрести практические навыки и способности к функциональному чтению и арифметике при специальном обучении» [8, с. 148–149].

В последние десятилетия накоплен достаточно большой опыт работы с детьми, имеющими определенные ограниченные возможности здоровья и жизнедеятельности. В результате чего учеными (теоретиками и практиками социальной работы, социальной психологии и педагогики) был сформулирован основополагающий принцип работы по компенсации дефекта у аномального ребенка, который исходит из необходимости акцентирования особого внимания при работе с данной категории детей на выявлении и развитии их личностных качеств и способностей, а не на дефекте как таковом [1; 5; 8; 9].

Именно поэтому большую популярность и значение в современной социальной работе с умственно отсталыми детьми приобретает социальная реабилитация, направленная на восстановление социального статуса и вовлечение ребенка в систему общественного взаимодействия посредством специальным образом организованного обучения и воспитания. Вслед за Л.И. Акатовым, С.Л. Завражиным, Е.И. Холостовой под социальной реабилитацией мы подразумеваем, прежде всего, комплекс социально-медицинских, социально-психологических, социально-педагогических и иных мер по ликвидации или компенсации ограничений жизнедеятельности, детерминированных нарушением здоровья или дееспособности социально-психологического или социокультурного функционирования [7, с. 107].

Главной проблемой сегодня является выявление и исследование путей действенного вхождения в окружающий мир ребенка с интеллектуальной недостаточностью в образовательно-воспитательном процессе и в специальным образом организованных социально-реабилитационных воздействиях.

По мнению представителей социальной психологии и педагогики, к основным средствам реабилитационного воздействия на формирующуюся личность относятся различные виды деятельности (игровая, учебная, трудовая и др.), психологической (психологическое консультирование, психотерапия и психокоррекция) и специальной помощи (игротерапия, арттерапия – музыкотерапия, танцевальная

терапия, сочинение историй, сказкотерапия, куклотерапия и т.п.), а также предметы материальной и духовной культуры (технические приспособления и оборудование, необходимые для ребенка с интеллектуальной недостаточностью; литература, произведения искусства и др. [6, с. 65–66].

При этом следует отметить, что от разнообразия деятельности, в которую вовлечен ребенок с интеллектуальной недостаточностью, во многом зависит эффективность процесса социальной реабилитации личности, поскольку она (деятельность) способствует постижению мира, возникновению новых потребностей, стимулирует развитие эмоционально-волевой сферы личности ребенка, выступая источником формирования навыков социального взаимодействия.

Средством, способствующим решению вышеобозначенных проблем, с которыми сталкивается ребенок с ограниченными возможностями здоровья, с интеллектуальной недостаточностью в частности, на наш взгляд, является народная художественная культура как сложное и многогранное явление, включающее не только традиционные для народа виды и формы художественной деятельности, но и ее результаты (произведения устного народного творчества, народная игра, народный танец и др.), в которых посредством художественных образов нашли воплощение базовые духовно-нравственные ценности и идеалы народа.

Одним из важнейших пластов народного художественного творчества как части народной художественной культуры является игра – уникальное средство развития и воспитания личности. В отечественной и зарубежной науке сформировалось несколько подходов к рассмотрению игры как специфического вида продуктивной деятельности человека. Анализируя различные теории игры ученых (М.М. Бахтин,

В. Вундт, Г.В. Плеханов, Г. Спенсер, Э. Финк, Й. Хейзинга, Д.Б. Эльконин и др.), мы можем констатировать, что без игровой деятельности немислима человеческая культура, поскольку игра выступает важнейшей функцией жизни человека и уже на ранних этапах цивилизационного развития являлась формой самовыражения, своеобразной «школой жизни» и «стимулом развития личности» (К. Гросс) [2].

Рассматривая игру как сложное психофизическое явление, П.О. Каптерев отмечал, что по мере взросления ребенка в детскую игровую деятельность будут входить новые, более сложные элементы, и игра станет не просто приятным движением, а будет являться выражением в движении разнообразного психического содержания, обеспечивающим более полное самовыражение личности. Проигрывание ребенком предложенной ситуации/роли позволяет ему избавиться от болезненного реагирования, выработать умение сотрудничать и совместно решать проблемы, способность к самоконтролю и взаимодействию в группе, обществе, сформировать правильную самооценку, что особенно важно для детей с интеллектуальной недостаточностью [2].

Таким образом, дети с интеллектуальной недостаточностью как особо уязвимая категория граждан крайне нуждаются в разнообразных механизмах социально-психологического и социально-педагогического воздействия, направленного на их успешную социальную реабилитацию в современных социокультурных условиях. Народная художественная культура во всем многообразии видо-жанровой дифференциации является одним из эффективных средств социальной реабилитации детей с интеллектуальной недостаточностью, поскольку воздействует на интеллектуальное, духовное и физическое становление формирующейся личности ребенка.

Публикация подготовлена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям развития науки, техники и критическим технологиям для студентов и аспирантов вузов (Договор № 15-гр от 13 апреля 2016 г.).

Литература

1. Акатов, Л.И. Социальная реабилитация детей с ограниченными возможностями здоровья. Психологические основы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Л.И. Акатов. – М., 2003. – 368 с.
2. Аниконова, Т.Г. Народные игры : учеб. пособие / Т.Г. Аниконова. – Белгород, 2003. – 65 с.
3. Астапов, В.М. Введение в дефектологию с основами нейро- и патопсихологии : учеб. по-

собию для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Астапов. – М., 1994. – 330 с.

4. Жиров, М.С. Традиционный словесный фольклор и масс-медиа: тенденции взаимодействия в современном медиапространстве : монография / М.С. Жиров, С.Н. Зенин, М.А. Кулабухова. – Белгород, 2011. – 120 с.

5. Завражин, С.Л. Адаптация детей с ограниченными возможностями : учеб. пособие для студ. пед. учеб. заведений / С.Л. Завражин. – М., 2005. – 400 с.

6. Малер, А.Р. Воспитание и обучение детей с тяжелой интеллектуальной недостаточностью : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.Р. Малер. – М., 2003. – 208 с.

7. Свищева, И.К. Технология социальной работы : учеб. пособие / И.К. Свищева. – Белгород, 2007. – 240 с.

8. Трофимова, Н.М. Основы специальной педагогики и психологии : учеб. пособие / Н.М. Трофимова. – СПб., 2006. – 304 с.

9. Холостова, Е.И. Социальная реабилитация : учеб. пособие / Е.И. Холостова. – М., 2002. – 340 с.

Литература

1. Akatov, L.I. Social'naja rehabilitacija detej s ogranichennymi vozmozhnostjami zdorov'ja. Psihologicheskie osnovy : ucheb. posobie dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij / L.I. Akatov. – M., 2003. – 368 s.

2. Anikonova, T.G. Narodnye igry : ucheb. posobie / T.G. Anikonova. – Belgorod, 2003. – 65 s.

3. Astapov, V.M. Vvedenie v defektologiju s osnovami nejro- i patopsihologii : ucheb. posobie dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij / V.M. Astapov. – M., 1994. – 330 s.

4. Zhiron, M.S. Tradicionnyj slovesnyj fol'klor i mass-media: tendencii vzaimodejstvija v sovremennom mediaprostranstve : monografija / M.S. Zhiron, S.N. Zenin, M.A. Kulabuhova. – Belgorod, 2011. – 120 s.

5. Zavrzhin, S.L. Adaptacija detej s ogranichennymi vozmozhnostjami : ucheb. posobie dlja stud. ped. ucheb. zavedenij / S.L. Zavrzhin. – M., 2005. – 400 s.

6. Maler, A.R. Vospitanie i obuchenie detej s tjazhelej intellektual'noj nedostatochnost'ju : ucheb. posobie dlja stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij / A.R. Maler. – M., 2003. – 208 s.

7. Svishheva, I.K. Tehnologija social'noj raboty : ucheb. posobie / I.K. Svishheva. – Belgorod, 2007. – 240 s.

8. Trofimova, N.M. Osnovy special'noj pedagogiki i psihologii : ucheb. posobie / N.M. Trofimova. – SPb., 2006. – 304 s.

9. Holostova, E.I. Social'naja rehabilitacija : ucheb. posobie / E.I. Holostova. – M., 2002. – 340 s.

Social Rehabilitation of Children with Intellectual Disabilities By Means of Traditional Culture

T.N. Zenina, S.N. Zenina

Belgorod State University of Arts and Culture, Belgorod

Keywords: children with intellectual disabilities; folk art culture; socialization; social rehabilitation.

Abstract: The article actualizes the need to study and to develop the theoretical and methodological aspects of the processes of social rehabilitation and creative personal potential development while working with children having intellectual disabilities. The potential of folk art culture for personal formation and development of such category of children is also discussed in the article.

© Т.Н. Зенина, С.Н. Зенин, 2016

УДК 378.147

СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Л.К. ИЛЯШЕНКО

Филиал ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
г. Сургут

Ключевые слова и фразы: математика; студенты; технический вуз; учебно-методический комплекс.

Аннотация: В данной статье рассматриваются сущность и содержание учебно-методического комплекса по математике в техническом вузе, с помощью которого обеспечивается качественное освоение студентами содержания дисциплины. Основной целью создания комплекса является предоставление студенту полного комплекта учебно-методических материалов для самостоятельного изучения дисциплины.

Математическое образование является одним из базовых элементов системы профессиональной подготовки будущих инженеров в техническом вузе. Для студентов инженерных специальностей математика является не только учебной дисциплиной, но и инструментом анализа профессиональной деятельности, организации, управления технологическими процессами. По мнению В.Л. Кирпичева, математика – это «царский путь в науке, это легкий способ образовать голову и сделать хорошего инженера».

Посредством изучения математики у будущих инженеров формируется дедуктивно-логический стиль мышления, так как в ходе построения математических умозаключений с привлечением механизма логических построений их обоснования вырабатывается умение формулировать, обосновывать и доказывать различного рода суждения. Кроме того, математика приучает студента к алгоритмизации своей деятельности, последовательности и точности выполнения сконструированного алгоритма, что в конечном итоге дает эффект в будущей производственной деятельности при планировании своей работы и ее ответственном выполнении [1].

Математика обеспечивает фундаментальную подготовку студентов в следующих областях: алгебра и геометрия, дифференциальное

и интегральное исчисление, элементы функционального и комплексного анализа, дискретная математика, ряды и дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика. При изложении курса нужно учитывать, чтобы лекционный материал был связан с основными направлениями специальности, и затрагивать примеры, понятные и интересные с точки зрения практических приложений. Должны прослеживаться связи с другими разделами внутри курса и иными дисциплинами, а также необходимо больше рассматривать практико-ориентированные задачи [2].

Обычно сначала для учебного процесса создаются учебники, справочники, сборники задач и упражнений, наглядные пособия, причем разрозненно, а методические материалы – некоторое время спустя. Такая методика не оказывает никакого положительного влияния. Несомненно, в перестройке нуждается существующая практика разработки для студентов и преподавателей средств обучения, созданных разрозненно и бессистемно. Разработка учебно-методического комплекса является перспективным путем педагогического обеспечения учебного процесса, тем более что по новым государственным образовательным стандартам количество часов на самостоятельную работу студентов постоянно возрастает [3].

Учебно-методические комплексы по математике имеют свои слабые стороны: невысокий теоретический уровень, слабая эмпирическая база, излишне абстрактный и противоречивый характер. Методическое обеспечение предлагается в виде несовершенных методических пособий, планов, конспектов, которые мало эффективны для самостоятельной и индивидуальной работы студента.

Учебно-методический комплекс по математике – это совокупность документов (требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки выпускников по учебной дисциплине, а также квалификационные требования к подготовке выпускников), учебных и методических материалов (рабочая программа по учебной дисциплине, учебно-тематический план, банк теоретических материалов, рекомендации для подготовки и проведения различных видов учебных занятий и обучающимся для самостоятельной работы, тесты для текущего и итогового контроля знаний, сборники задач, упражнений, методические пособия), объединенных общей концептуальной идеей, направленных на учебно-методическое обеспечение педагогической и учебно-познавательной деятельности.

При создании учебно-методического комплекса по математике нужно обязательно учитывать следующее:

- содержание предметной области учебной дисциплины;
- содержание направления подготовки обучающихся;
- уровень предметной и психолого-педагогической (методической) подготовки преподавательского состава;
- материально-техническое обеспечение процесса обучения;
- самостоятельную работу обучающихся.

В каждом вузе содержание учебно-методического комплекса определяется индивидуально, исходя из цели и задач его применения.

Обязательный минимум учебно-методического комплекса по математике для студентов Тюменского индустриального университета включает [4]:

- 1) рабочую программу по дисциплине;
- 2) методические указания:
 - по изучению дисциплины;
 - к практическим (семинарским) занятиям;
 - по выполнению лабораторных работ;

- по организации самостоятельной работы;

- по выполнению контрольных работ студентами заочной формы обучения;

- по выполнению курсовой работы (проекта);

- 3) лекции (полнотекстовый материал, презентации, учебное или учебно-методическое пособие, ссылки на учебные материалы);

- 4) список рекомендуемой литературы;

- 5) глоссарий по терминам лекционного курса;

- 6) практические задания;

- 7) лабораторный практикум: компьютерные (в том числе виртуальные) лабораторные работы и тренажеры (при наличии);

- 8) фонды оценочных средств (структурированный банк тестовых заданий);

- 9) сформированные тесты для проведения следующих видов контроля: входной, тренировочный, текущий, итоговый;

- 10) дополнительные мультимедийные ресурсы: мультимедийные учебники, сетевые образовательные ресурсы, слайд-фильмы, образовательные видеофильмы, учебные кинофильмы.

Кроме этого, наполнение учебно-методического комплекса может включать дополнительные материалы: компьютерные программы, видеоматериалы, презентации, слайды, наглядно-раздаточный материал.

Таким образом, учебно-методический комплекс по математике включает два компонента: теоретический банк данных, отражающий фундаментальные идеи и понятия, и операционный банк данных, отражающий специфику организации и методики обучения по математике.

Основными функциями учебно-методического комплекса по математике являются организационная, формирующая и развивающая. Комплекс объединяет в себе нормативные требования к обучению, содержание, методику преподавания и изучения математики, способствует личностному и профессиональному становлению обучающихся, обуславливает закономерное количественное и качественное изменение студентов технического вуза на основе овладения ими системой знаний, развития качеств личности [5].

Чтобы отойти от типового учебно-методического комплекса по математике, требуется изменить репродуктивный характер деятельности обучающихся на продуктивный, основанный на самостоятельной поисковой работе студен-

тов и активном педагогическом взаимодействии с преподавателями. Сделать это можно, создав усовершенствованный комплекс по дисциплине применительно к модульно-рейтинговой технологии обучения студентов технического вуза [6]. При создании такого учебно-методическо-

го комплекса основной акцент нужно делать не столько на содержании теоретической информации, сколько на методическом наполнении, т.е. переносить приоритеты в организации самостоятельной работы в область методического обеспечения.

Литература

1. Иляшенко, Л.К. Формирование математической компетентности будущего инженера по нефтегазовому делу : дисс. ... канд. педагогич. наук / Л.К. Иляшенко. – Сургут, 2010. – 210 с.
2. Бурмистров, А.Н. Возможности формирования системного мышления в профессиональном образовании / А.Н. Бурмистров // Глобальные риски – локальные решения : сб. материалов международной междисциплинарной научно-практической конференции. Балтийский институт экологии, политики и права; редакционный совет: А.Е. Рейфе (редактор) Н.Б. Бараева, А.М. Воронцов, Я.И. Гишинский, В.И. Доминьяк, В.Е. Кантор, Е.Л. Кантор, Е.Д. Рейфе, М.Е. Рейфе. – 2014. – С. 261–267.
3. Rodionov, D.G. How key russian universities advance to become leaders of worldwide education: problem analysis and solving / D.G. Rodionov, I.A. Rudskaia, K.O. Alexandrova // World Applied Sciences Journal. – 2014. – Т. 31. – № 6. – P. 1082–1089.
4. Габышева, Л.К. Методическое руководство по разработке учебно-методического обеспечения основных профессионально-образовательных программ высшего образования / Л.К. Габышева, Г.В. Буряк, Л.В. Скоморохова, Н.П. Исакова. – Тюмень : ТИУ, 2016. – 50 с.
5. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С.И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1980. – 368 с.
6. Иляшенко, Л.К. Мониторинг качества подготовки будущих специалистов при внедрении технологии модульного обучения в системе высшего образования / Л.К. Иляшенко, Л.М. Мешкова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2014. – № 10(43). – С. 21–23.

References

1. Iljashenko, L.K. Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti budushhego inzhenera po neftegazovomu delu : diss. ... kand. pedagogich. nauk / L.K. Iljashenko. – Surgut, 2010. – 210 s.
2. Burmistrov, A.N. Vozmozhnosti formirovaniya sistemnogo myshleniya v professional'nom obrazovanii / A.N. Burmistrov // Global'nye riski – lokal'nye resheniya : sb. materialov mezhdunarodnoj mezhdisciplinarnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Baltijskij institut jekologii, politiki i prava; redakcionnyj sovet: A.E. Rejfe (redaktor) N.B. Baraeva, A.M. Voroncov, Ja.I. Gilinskij, V.I. Dominjak, V.E. Kantor, E.L. Kantor, E.D. Rejfe, M.E. Rejfe. – 2014. – S. 261–267.
3. Rodionov, D.G. How key russian universities advance to become leaders of worldwide education: problem analysis and solving / D.G. Rodionov, I.A. Rudskaia, K.O. Alexandrova // World Applied Sciences Journal. – 2014. – Т. 31. – № 6. – P. 1082–1089.
4. Gabysheva, L.K. Metodicheskoe rukovodstvo po razrabotke uchebno-metodicheskogo obespecheniya osnovnyh professional'no-obrazovatel'nyh programm vysshego obrazovanija / L.K. Gabysheva, G.V. Burjak, L.V. Skomorohova, N.P. Isakova. – Tjumen' : TIU, 2016. – 50 s.
5. Arhangel'skij, S.I. Uchebnyj process v vysshej shkole, ego zakonomernye osnovy i metody / S.I. Arhangel'skij. – M. : Vysshaja shkola, 1980. – 368 s.
6. Iljashenko, L.K. Monitoring kachestva podgotovki budushhijh specialistov pri vnedrenii tehnologii modul'nogo obuchenija v sisteme vysshego obrazovanija / L.K. Iljashenko, L.M. Meshkova // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2014. – № 10(43). – S. 21–23.

The Essence and Content of Training Complex in Mathematics at Technical University

L.K. Ilyashenko

Branch of Tyumen Industrial University, Surgut

Keywords: mathematics; training complex; technical university; students.

Abstract: This article discusses the essence and content of training complex in mathematics at technical university for high-quality training of students. The main purpose of the complex is to provide students with a complete set of learning materials for self-study of the discipline.

© Л.К. Иляшенко, 2016

ИНФОГРАФИКА В КУРСЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Г.Ф. ИСЛАМГУЛОВА

*ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Уфа*

Ключевые слова и фразы: визуализация; информация; математика; мышление; познание.

Аннотация: Приводятся основные дидактические принципы применения визуальных средств, описываются сопутствующие ему трудности. Анализируется один из способов развития визуальных навыков – инфографика. Обсуждаются приемы развития мыслительной деятельности, умения сгруппировать, привести в систему данные. Предлагается активно использовать инфографику в образовательных методиках.

Современному обществу присуще ускорение темпа жизни, обилие информации, повышение ее интенсивности. В этом возрастающем потоке разнообразной информации идет наращивание объема визуальной информации [1]. Зрительный образ – яркая, компактная, емкая форма мысли, позволяющая значительно сэкономить время на усвоение новых сведений (пример: схема метро). В условиях невысокого уровня знаний поступивших первокурсников возрастают требования к профессиональному уровню преподавателя [2]. Учебный материал должен быть изложен на высоком научном уровне и в то же время быть понятен, доступен и хорошо усвоен студентами [3]. Качественная графическая иллюстрация приспособливает новые понятия к освоению студентами, а благодаря своей наглядности может стать «опорным элементом». Преимущества визуальных средств пока еще не нашли достойного применения в сфере вузовского образования. Анализ литературы позволяет сделать вывод, что наряду с наглядной, иллюстративной функцией визуализация выполняет и познавательную роль, служит инструментом познания [4]. По сравнению с вербальным изложением визуализация лаконична, существенно «плотнее». В педагогической литературе долгое время визуальные дидактические средства рассматривали как вспомогательные, служащие лишь для наглядности, выполняющие иллюстративную роль для восприятия текста. В настоящее время визуализация

все больше признается как площадка для «научной визуализации», способной прояснить суть моделируемого процесса [5–7].

Инфографика как форма подачи информации стала известна в конце XX в. Инфографика – это изображение, в котором графическое представление материала сопровождается уточняющим текстом. Основная задача инфографики – модернизация процесса осознания новой информации, подача сложного материала в простых образах, представление данных в компактном виде, которое смотрится привлекательнее в сравнении с обычным письменным текстом. В сфере образования, а именно в высшей школе, инфографика только начинает приживаться [8]. В рамках данной статьи рассмотрим возможности применения инфографики в преподавании дисциплины «Математика» по разделу «Аналитическая геометрия».

Задачи в вузовском курсе математики занимают большую часть учебного времени [9]. Главным в решении задач является не столько ответ, сколько осмысление способа решения, анализ данных и неизвестных, умение повторить рассуждения в другой ситуации, имеющей аналогичные механизмы решения, опираясь в своем решении на тот же математический аппарат [10; 11]. Использование схем позволяет сформировать, увидеть и сохранить соответствующие мыслительные механизмы. В качестве примера приведем несколько графических иллюстраций, используемых при изучении

Расстояние от точки $M_0(x_0, y_0)$ до прямой $L: Ax+By+C=0$ на плоскости

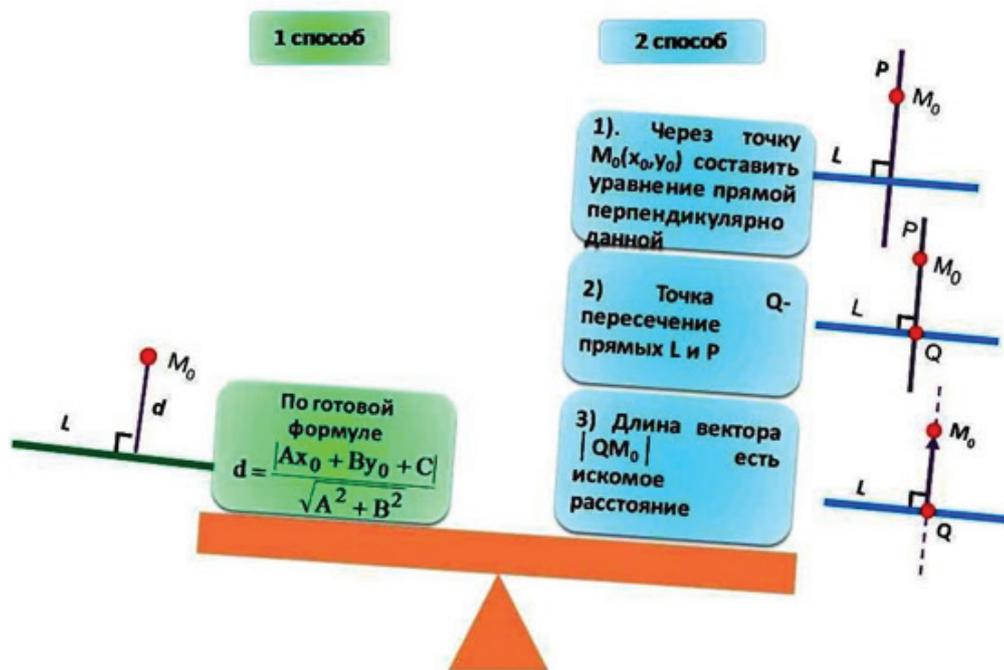


Рис. 1. Баланс двух идей

Последовательность действий



Рис. 2. Схема Фишбуна

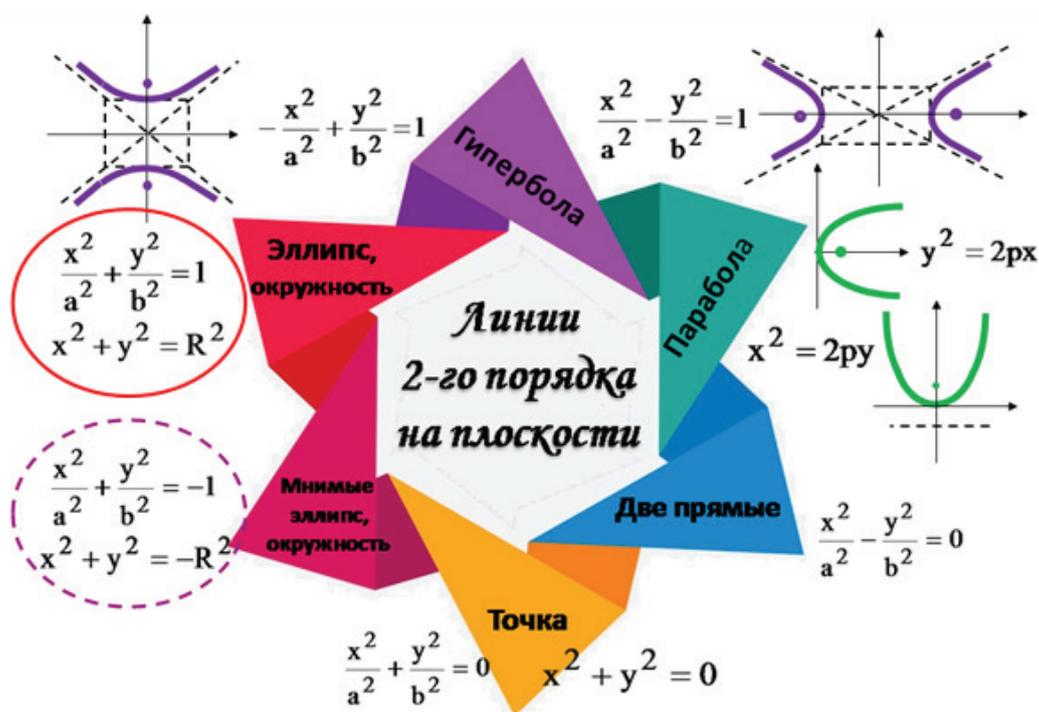


Рис. 3. Инфографика. Повторение темы «Кривые второго порядка»

темы «Прямая, плоскость» в курсе аналитической геометрии (рис. 1; 2). Рассмотрим задачу нахождения расстояния от точки до прямой на плоскости, решение которой состоит в стереотипном применении заученной формулы. Основная трудность данного типа задач связана с прочностью освоения штампа и навыком его воспроизведения. Другой способ решения требует некоторого пересмотра заученных действий. Степень затруднения в данном случае связана с подбором объектов, их количеством и согласованием.

Как правило, в конце занятия преподаватель уделяет время для подведения итогов. Опора на визуальную форму способствует систематизации полученных знаний и экономному использованию учебного времени. Например, при изучении кривых второго порядка на этапе повторения можно использовать рис. 3.

В дальнейшем этой иллюстрацией можно воспользоваться для актуализации знаний при изучении цилиндрических поверхностей, для которых данные кривые являются направляющими линиями [12; 13].

Объяснение математики с использованием рисунков позволяет обучать студента на более понятном для него языке, тем самым увеличивая его интерес к предмету. Изложенные приемы визуализации учебного материала способствуют значительному улучшению усвоения фундаментальных математических понятий и закреплению в сознании обучаемого на длительный период. Однако следует помнить, чрезмерное количество и частое использование визуальной информации в изложении новых данных приводит к рассеиванию внимания, что препятствует восприятию сути и всей полноты учебного материала.

Литература

1. Нордман, И.Б. Взаимодействие образовательных парадигм в области целей современного высшего образования / И.Б. Нордман // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2016. – № 2(77). – С. 68–70.

2. Пшеничная, В.В. Проблема субъективности обучающегося в современных условиях информатизации образования / В.В. Пшеничная, Л.Н. Борисова, Н.В. Осипова // *Перспективы науки*. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 10(73). – С. 34–36.
3. Потанина, О.В. Ключевые компетенции – основополагающие элементы системы формирования современного специалиста / О.В. Потанина // *Известия Самарского научного центра РАН*. – 2008 – № 6. – С. 37–43.
4. Ильяшенко, О.Ю. Методика обучения векторной графике в школьном курсе информатики : дисс. ... канд. педагогич. наук / О.Ю. Ильяшенко. – СПб., 2004.
5. Валиахметова, Ю.И. Технологии моделирования алгоритмов ортогонального раскроя – упаковки и геометрического покрытия: сравнение эффективности / Ю.И. Валиахметова, Т.И. Григорчук, Л.И. Васильева, Л.М. Карамова // *Электронный научный журнал Нефтегазовое дело*. – 2015. – № 5. – С. 424–445.
6. Григорчук, Т.И. Модели и методы расчета раскроя рулона с дефектными точками : автореф. дисс. ... канд. технич. наук / Т.И. Григорчук. – Уфа, 1993.
7. Кантор, О.Г. Решение транспортных задач / О.Г. Кантор, Т.И. Григорчук. – Уфа, 2013.
8. Кондратенко, О.А. Инфографика в школе и вузе: на пути к развитию визуального мышления / О.А. Кондратенко // *Научный диалог*. – 2013. – № 9(21): Психология. Педагогика. – С. 92–99.
9. Расчетно-графические задания по дисциплине «Математические методы и модели исследования операций». – Уфа, 2008.
10. Kartasheva, T.A. Composition of optimum investment program of business development in conditions of probabilistic uncertainty / T.A. Kartasheva, T.I. Grigorchuk, L.F. Rozanova, Z.V. Maximenko // *Computer science and Informmation Technologies*, 2008. – С. 155–158.
11. Шварева, Е.Н. Актуальные проблемы методики обучения дисциплине «Математика» в высшем техническом учебном заведении / Е.Н. Шварева, И.А. Сокова // *Роль математики в становлении специалиста : материалы Всероссийской научно-методической конференции*, 2016. – С. 6–9.
12. Розанова, Л.Ф. Математическая модель нестандартной задачи раскроя – упаковки / Л.Ф. Розанова, Т.Д. Тарасова, Т.И. Григорчук // *Проблемы нефтегазового комплекса в условиях становления рыночных отношений : сб. ст.* – Уфа, 1999. – С. 257–259.
13. Янтудин, М.Н. Прикладные аспекты в курсе математики для экономических специальностей вуза / М.Н. Янтудин // *Научный альманах*. – 2016. – № 2-1(16). – С. 404–406.

References

1. Nordman, I.B. Vzaimodejstvie obrazovatel'nyh paradig v oblasti celej sovremennogo vysshego obrazovaniya / I.B. Nordman // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2016. – № 2(77). – С. 68–70.
2. Pshenichnaja, V.V. Problema sub#ektivnosti obuchajushhegosja v sovremennyh uslovijah informatizacii obrazovaniya / V.V. Pshenichnaja, L.N. Borisova, N.V. Osipova // *Perspektivy nauki*. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 10(73). – С. 34–36.
3. Potanina, O.V. Kljuchevye kompetencii – osnovopolagajushhie jelementy sistemy formirovaniya sovremennogo specialista / O.V. Potanina // *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN*. – 2008 – № 6. – С. 37–43.
4. Il'jashenko, O.Ju. Metodika obuchenija vektornoj grafike v shkol'nom kurse informatiki : diss. ... kand. pedagogich. nauk / O.Ju. Il'jashenko. – SPb., 2004.
5. Valiahmetova, Ju.I. Tehnologii modelirovaniya algoritmov ortogonal'nogo raskroja – upakovki i geometricheskogo pokrytija: sravnenie jeffektivnosti / Ju.I. Valiahmetova, T.I. Grigorchuk, L.I. Vasil'eva, L.M. Karamova // *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal Neftegazovoe delo*. – 2015. – № 5. – С. 424–445.
6. Grigorchuk, T.I. Modeli i metody rascheta raskroja rulona s defektnymi tochkami : avtoref. diss. ... kand. tehnic. nauk / T.I. Grigorchuk. – Ufa, 1993.
7. Kantor, O.G. Reshenie transportnyh zadach / O.G. Kantor, T.I. Grigorchuk. – Ufa, 2013.
8. Kondratenko, O.A. Infografika v shkole i vuze: na puti k razvitiju vizual'nogo myshlenija / O.A. Kondratenko // *Nauchnyj dialog*. – 2013. – № 9(21): Psihologija. Pedagogika. – С. 92–99.
9. Raschetno-graficheskie zadaniya po discipline «Matematicheskie metody i modeli issledovaniya operacij». – Ufa, 2008.

10. Kartasheva, T.A. Composition of optimum investment program of business development in conditions of probabilistic uncertainty / T.A. Kartasheva, T.I. Grigorchuk, L.F. Rozanova, Z.V. Maximenko // Computer science and Information Technologies, 2008. – S. 155–158.

11. Shvareva, E.N. Aktual'nye problemy metodiki obucheniya discipline «Matematika» v vysshem tehničeskom uchebno-zhurnalnom zavedenii / E.N. Shvareva, I.A. Sokova // Rol' matematiki v stanovlenii specialista : materialy Vserossijskoj nauchno-metodičeskoj konferencii, 2016. – S. 6–9.

12. Rozanova, L.F. Matematičeskaja model' nestandartnoj zadachi raskroja – upakovki / L.F. Rozanova, T.D. Tarasova, T.I. Grigorchuk // Problemy neftegazovogo kompleksa v uslovijah stanovlenija rynochnyh otnošenij : sb. st. – Ufa, 1999. – S. 257–259.

13. Jantudin, M.N. Prikladnye aspekty v kurse matematiki dlja jekonomičeskikh special'nostej vuza / M.N. Jantudin // Nauchnyj al'manah. – 2016. – № 2-1(16). – S. 404–406.

Infographics in the Course of Analytic Geometry

G.F. Islamgulova

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa

Keywords: visualization; information; mathematics; thinking; learning.

Abstract: The paper describes the main didactic principles of using visual aids and challenges. The author analyzes infographics as one of the ways of development of visual skills. The paper discusses methods of developing cognitive skills and abilities to group and put data in the system. It is proposed to make active use of infographics in educational methods.

© Г.Ф. Исламгулова, 2016

МОБИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ КАК СПОСОБ РАСШИРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Е.В. ТЫМЧУК, М.А. ФЕДОРОВА, С.И. КУЧЕРОВА

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар

Ключевые слова и фразы: интернет; мобильное обучение; мотивация; образовательная среда; обучение иностранным языкам.

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения мобильного обучения в преподавании иностранного языка для расширения образовательной среды. Отмечается, что особенно большой эффект мобильное обучение дает в преподавании устного аспекта иностранных языков, поскольку оно восполняет иноязычную звуковую среду и повышает мотивацию студента.

В условиях интенсивной информатизации образования вопрос об использовании мобильного обучения иностранному языку для расширения образовательной среды является достаточно актуальным [2, с. 118]. Современный век компьютерных технологий, развития интернета и мобильной связи дает возможность преподавателю иностранного языка сочетать использование традиционных способов по развитию навыков устной речи с мультимедийными и мобильными инновациями. Различные мобильные устройства, электронные книги, планшеты, смартфоны, интерактивные доски, различные обучающие компьютерные программы, презентации заняли ведущее место в методике преподавания иностранных языков. Они облегчают восприятие аутентичного языкового материала и значительно повышают мотивацию студентов, психологически и технически готовых к использованию мобильных устройств [2, с. 39].

Особенно большой эффект мобильное обучение дает в преподавании устного аспекта иностранных языков, где огромное значение имеет создание соответствующей языковой среды как на аудиторных занятиях, так и во время самостоятельной работы студентов. При этом последнее имеет принципиальное значение для эффективного и качественного обучения иностранному языку, так как отсутствие иноязычной звучащей среды, лежащей в основе всех видов коммуникации, значительно усложняет

усвоение всех аспектов иностранного языка и не способствует выработке мышления на иностранном языке и переходу к реальному двуязычию [3, с. 313].

У многих мобильных программ и приложений есть функции для развития навыков устной и письменной речи, в том числе аудирования и связанного спонтанного говорения. Современный преподаватель высшей школы не может не владеть современными компьютерными приемами и технологиями, такими как блог-технологии, вики-технологии, подкасты, веб-форумы, средства синхронной интернет-видео-коммуникации (*skype*) [1, с. 34–45]. На них базируется современная методика преподавания иностранного языка, в частности английского [5].

В европейских странах, где мобильное обучение завоевывает все большую популярность, уже доказана эффективность коммуникативного, личностно-ориентированного подхода в изучении языков с применением аутентичных видео- и аудиоматериалов из интернета. Для людей, изучающих иностранный язык, интернет может стать неоценимым помощником. Он позволяет пользоваться аутентичными материалами, слушать носителей языка, иными словами, он расширяет образовательную среду, создает естественную языковую среду, дополнительную реальность для получения и закрепления языковой информации для людей, проживающих за

пределами англоязычных стран [4].

С этой точки зрения, видеохостинг *YouTube* является великолепным ресурсом для изучения английского языка, т.к. видеоматериал является полностью аутентичным, ориентированным на повседневную жизнь и повседневное общение. Личный многолетний опыт работы с различного рода видеокурсами подсказал идею отбора и использования видеофрагментов *YouTube* в образовательном процессе. Они интересны и познавательны, представляют собой фрагменты живой речи. Они подчеркивают психологическую уверенность студента в его сопричастности к англоязычному миру, создают иллюзию нахождения в стране изучаемого языка. Этот факт оказывает колоссальное психологическое воздействие на студента, побуждая его преодолевать «преграды» чужого языка, мотивируя его и убеждая в необходимости и возможности освоить иностранный язык.

Конечно, неадаптированный аутентичный материал может оказаться сложным для восприятия недостаточно подготовленными студентами. Особенно трудно преодолеть фонетическую преграду, настроить свой слух, адаптировать его к чужим звукам. Скучный для взрослых просмотр и прослушивание одной и той же информации и возникающее неудобство из-за страха показаться смешным – также решаемые проблемы для перечисленных мобильных технологий и приложений. Во-первых, преподаватель может заранее, через мобильные устройства, отправить студенту на мобильную почту или через социальную сеть ссылку на определенный видеоматериал, чтобы обучающийся мог подготовиться к обсуждению. Студент может посмотреть видеосюжет до занятия, проработать индивидуально сложные звуковые моменты видеоролика столько, сколько ему необходимо, и обсудить их с преподавателем

на форуме. Тем самым создается момент индивидуализации обучения, который позволяет снять все психологические трудности работы в классе и повысить мотивацию, придав студенту уверенность в своих способностях. Более сильный студент может составить список вопросов и тем, необходимых для обсуждения.

Применение коммуникативной методики обучения в сочетании с возможностями информационных технологий и мобильного обучения существенно повышает эффективность обучения [6]. Образовательные платформы открывают широкий функциональный потенциал для реализации образовательных целей, создавая своего рода дополнительную реальность, которая позволяет не только обучать и осуществлять контроль результатов, но и предусматривает обратную связь между преподавателем и студентом на форуме, а также дает возможность индивидуализации обучения и получения индивидуальных консультаций [7].

Использование образовательных платформ (*MOODLE*) для обучения позволяет совершенно по-новому организовать процесс контроля за усвоением материала, создавать интерактивные задания на основе мобильных приложений [2, с. 29]. Высокий уровень интерактивности в подобной информационной среде дает возможность студентам не только автономно оценить свои знания, но и осуществлять обучение в любое время и в месте, удобном для обучающегося (принцип М. Шарпалза: *Anywhere Anytime Learning*) [2, с. 22].

Таким образом, преподаватель имеет возможность направлять самообучение студентов, разных по уровню знания, как на аудиторном занятии, так и вне занятия. Его задача заключается не только в контроле и оценке результатов деятельности, но и в отслеживании и координации маршрута обучения.

Литература

1. Капранчикова, К.В. Методика обучения иностранному языку студентов на основе мобильных технологий : дисс. ... канд. педагогич. наук / К.В. Капранчикова. – Тамбов, 2014.
2. Титова, С.В. Мобильные устройства и технологии в преподавании иностранных языков : учеб. пособие / С.В. Титова, А.П. Авраменко. -- М. : Изд-во Москов. ун-та, 2013. – 224 с.
3. Щерба, Л.В. Языковая система и речевая деятельность / Л.В. Щерба. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 432 с.
4. Robin, B. A University Public Television Collaboration to Create and Use Digital Storeys to Reach Audiences in the Classroom and Beyond / B. Robin // Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference. – Chesapeake, 2008.
5. Sharples, M. Disruptive Devices: Mobile Technology for Conversational Learning /

M. Sharples. – University of Birminham, 2002.

6. Воронкова, О.В. Трансформация системы образования в условиях глобализации // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 5(62). – С. 5–7.

7. Rodionov, D.G. Russian universities: towards ambitious goals / D.G. Rodionov, N.G. Fersman, O.A. Kushneva // International Journal of Environmental and Science Education. – 2016. – Т. 11. – № 8. – С. 2207–2222.

References

1. Kapranchikova, K.V. Metodika obuchenija inostrannomu jazyku studentov na osnove mobil'nyh tehnologij : diss. ... kand. pedagogich. nauk / K.V. Kapranchikova. – Tambov, 2014.

2. Titova, C.V. Mobil'nye ustrojstva i tehnologii v prepodavanii inostrannyh jazykov : ucheb. posobie / S.V. Titova, A.P. Avramenko. -- M. : Izd-vo Moskov. un-ta, 2013. – 224 с.

3. Shherba, L.V. Jazykovaja sistema i rechevaja dejatel'nost' / L.V. Shherba. – M. : Editorial URSS, 2004. – 432 с.

6. Voronkova, O.V. Transformacija sistemy obrazovanija v uslovijah globalizacii // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 5(62). – С. 5–7.

Mobile Learning of Foreign Language as a Way to Widen the Educational Environment

E.V. Tymchuk, M.A. Fedorova, S.I. Kucherova

Kuban State Technological University, Krasnodar

Keywords: mobile learning; the Internet; foreign language teaching; educational environment; motivation.

Abstract: The paper analyses the use of mobile learning to widen the educational environment. It is pointed out that mobile learning is particularly effective in teaching oral aspect of foreign languages because it creates linguistic medium and increases motivation.

© Е.В. Тымчук, М.А. Федорова, С.И. Кучерова, 2016

ГЕНЕЗИС ПОНЯТИЯ «ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА» В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

С.В. ЗНАМЕНСКАЯ, Е.С. АГАФОНОВА, Т.Н. ФИНЕНКО, В.С. ПЕТРОСЯН

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»,
г. Ставрополь

Ключевые слова и фразы: информационная культура; компьютерная технология; культура.

Аннотация: В данной статье рассматривается развитие понятия «информационная культура» в рамках образовательной среды. Автор дает несколько трактовок понятия «информационная культура». Он указывает на важное значение формирования информационной культуры у студентов.

Информационная культура общества находится в тесной связи с соответствующим аспектом культуры людей, живущих в этом обществе и составляющих его: без одного просто нет другого. Культуру общества нельзя представить как результат механического сложения качеств людей. Информационная культура отдельного человека не может рассматриваться в виде среднеарифметической или среднестатистической величины в масштабе всего общества. Явление информационной культуры не возникло внезапно, его история насчитывает тысячелетия, так как точкой отсчета необходимо признать момент смены формального отношения к сигналу ситуации, свойственного животному миру, на содержательное, свойственное только человеку. Обмен этими содержательными единицами послужил основой возникновения и развития языка. Становление языка породило культуру общения со смыслом и текстом [4, с. 1]. Информационная культура человечества на различных этапах развития претерпевала кризисы: появление письменности, например, породило новый период информационной культуры – документный [4, с. 2]. Оперирование информацией стало легче, но устные формы информационной культуры не утратили своего значения, а обогатились системой взаимосвязей с письменными.

Последний информационный кризис вывел к жизни компьютерные технологии. Современная информационная культура вобрала в себя все предшествующие формы и соединила их воедино. Информационная цивилизация радикально преобразовывает социокультурное

пространство, формируя сегодняшнюю информационную культуру [3, с. 121; 7, с. 277]. Однако заметим, что, несмотря на столь долгую историю информационной культуры, понятие информационной культуры возникло совсем недавно, не более двадцати лет назад, поэтому в исследованиях, содержащих те или иные аспекты этого явления, нет однозначного определения информационной культуры. Одни рассматривают информационную культуру как способы обращения со знаками, данными, информацией; другие – как совокупность принципов механизмов взаимодействия этнических и национальных культур, их соединение в общий опыт человечества.

Изучение информационной культуры требует от нас обращения к анализу составляющих этого термина, тем более что такой термин, как «культура» является очень многоплановым и неоднозначным. Исследованию проблем, связанных с культурой, посвящен целый ряд работ М.С. Кагана, И.А. Громова, Ю.И. Ефимова, Ю.Р. Вишневого, О.В. Воронковой, В.Е. Давидовича, З.И. Файнбурга, Н.С. Злобина, О.В. Хановой, Э.В. Соколова, С.Д. Каракозова, В.А. Уханова, Э.А. Баллера, Ю.А. Жданова, Л.Н. Когана, С.Е. Матушкина и др.

Термин «культура» (происходит от лат. слова *culture* – «возделывание земли, уход») подразумевает все виды преобразовательной деятельности общества и человека вместе с ее результатами. В настоящее время слово «культура» также употребляется в значении уровня образованности, просвещенности и воспитан-

ности человека.

К числу важнейших функциональных особенностей культуры как системы следует отнести ее способность к постоянному порождению новых форм и способов удовлетворения интересов и потребностей людей, адаптирующих культуру к изменяющимся условиям бытия [1, с. 336].

В.А. Уханов определяет информационную культуру как совокупность информационных потребностей, творческих способностей, навыков и умений, позволяющих эффективно производить, перерабатывать и воспринимать личностную информацию и на ее основе достигать взаимопонимания и эмпатии между людьми. Наряду с понятием информационной культуры он рассматривает и информационную деятельность как объективно обусловленную для субъекта необходимость предвзвешивать, сопровождать, завершать любую деятельность производством, передачей и потреблением информации [4, с. 260].

В.Л. Бройдо определяет информационную культуру как умение целенаправленно работать с информацией и использовать для ее получения, обработки и передачи компьютерные информационные технологии, современные технические средства и методы. Для свободной ориентации в информационном потоке человек должен обладать информационной культурой как одной из составляющих общей культуры. Она является продуктом разнообразных творческих способностей человека и проявляется в конкретных навыках по использованию технических устройств (от телефона до персонального компьютера и компьютерных сетей); способности использовать в своей деятельности компьютерную информационную технологию, базовой составляющей которой являются многочисленные программные продукты; умения извлекать информацию из различных источников, как из периодической печати, так и из электронных коммуникаций, представлять ее в понятном виде и уметь ее эффективно использовать; владении основами аналитической переработки информации; умении работать с различной информацией; знании особенностей информационных потоков в своей области деятельности [2].

Н.М. Розенберг рассматривает понятие информационной культуры как накопленный интегрированный опыт социальной деятельности,

основывающийся на материальных и духовных ценностях [2]. Информационную культуру ученый ставит в один ряд с культурой математической, физической, экологической и другими, в основе классификации которых лежит предметный признак. Н.М. Розенберг выделяет компоненты информационной культуры: общеучебную культуру; культуру диалога, которая является важной частью компьютерной культуры; компьютерную культуру, под которой понимается психологическая и профессиональная готовность учащихся участвовать во внедрении новых информационных методов работы в проектировании, производстве, управлении [5–7].

Развернуто и достаточно емко рассмотрено понятие информационной культуры в исследованиях С.Д. Каракозова. «Информационная культура личности представляет собой составную часть базисной культуры личности как системной характеристики человека, позволяющая ему эффективно участвовать во всех видах работы с информацией: получении, накоплении, кодировании и переработке любого рода, в создании на этой основе качественно новой информации, ее передаче, практическом использовании, – и включающая грамотность и компетентность в понимании природы информационных процессов и отношений, гуманистически ориентированную информационную ценностно-смысловую сферу, развитую информационную рефлексию, а также творчество в информационном поведении и социально-информационной активности» [1].

Анализ приведенных, а также целого ряда других существующих определений понятия «информационная культура» позволяет утверждать, что понятие «информационная культура» имеет неустоявшийся объем, характеризуется разным составом компонентов, трактуется по-разному, через соотнесение с различными понятиями: культура, образовательная деятельность, информация; свод правил поведения человека в информационном обществе и т.п. Объем понятия «информационная культура», также как и объем понятия «информационная грамотность», существенно изменялся в ходе своего развития.

Таким образом, формирование информационной культуры является одной из главных задач современного общества, поскольку она определяет социально необходимый уровень информированности индивида, соответ-

ствующий уровню развития обществ, а также формирует систему ценностных ориентаций, проявляющуюся в отборе циркулирующей информации, ее оценке, критическом осмыслении.

Литература

1. Агафонова, Е.С. Результаты реализации модели формирования информационной культуры студентов в процессе изучения иностранного языка / Е.С. Агафонова, С.В. Знаменская, В.С. Петросян, К.П. Джирова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 10(55).
2. Булгакова, Е.Т. Подготовка студентов гуманитарных специальностей к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности : автореф. дисс. ... канд. педагогич. наук / Е.Т. Булгакова. – Ставрополь, 2005. – 24 с.
3. Сорокина, В.Н. Культура информационного общества. Введение в культурологию : курс лекций / В.Н. Сорокина; под ред. Ю.Н. Солонина, Е.Г. Соколова. – СПб., 2003. – С. 119–124.
4. Уханов, В.А. Информационная деятельность человека: социально-философский анализ : дисс. ... докт. философ. наук / В.А. Уханов. – Екатеринбург, 1997.
5. Ильяшенко, О.Ю. Методика обучения векторной графике в школьном курсе информатики : дисс. ... канд. педагогич. наук / О.Ю. Ильяшенко. – СПб., 2004.
6. Воронкова, О.В. Концепция культурного капитала / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 5. – С. 122–124.
7. Калмыкова, С.В. Методика построения информационно-коммуникационной среды вуза, способствующей формированию индивидуализированных траекторий обучения / С.В. Калмыкова, А.В. Макаров, А.И. Сурьгин // Комплект ИТО: Инструмент. Технология. Оборудование. – 2008. – Т. 1. – С. 235.

References

1. Agafonova, E.S. Rezul'taty realizacii modeli formirovaniya informacionnoj kul'tury studentov v processe izuchenija inostrannogo jazyka / E.S. Agafonova, S.V. Znamenskaja, V.S. Petrosjan, K.P. Dzhirova // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 10(55).
2. Bulgakova, E.T. Podgotovka studentov gumanitarnyh special'nostej k ispol'zovaniju informacionnyh tehnologij v professional'noj dejatel'nosti : avtoref. diss. ... kand. pedagogich. nauk / E.T. Bulgakova. – Stavropol', 2005. – 24 s.
3. Sorokina, V.N. Kul'tura informacionnogo obshhestva. Vvedenie v kul'turologiju : kurs lekcij / V.N. Sorokina; pod red. Ju.N. Solonina, E.G. Sokolova. – SPb., 2003. – S. 119–124.
4. Uhanov, V.A. Informacionnaja dejatel'nost' cheloveka: social'no-filosofskij analiz : diss. ... dokt. filosof. nauk / V.A. Uhanov. – Yekaterinburg, 1997.
5. Il'jashenko, O.Ju. Metodika obuchenija vektornoj grafike v shkol'nom kurse informatiki : diss. ... kand. pedagogich. nauk / O.Ju. Il'jashenko. – SPb., 2004.
6. Voronkova, O.V. Konceptcija kul'turnogo kapitala / O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2015. – № 5. – S. 122–124.
7. Kalmykova, S.V. Metodika postroenija informacionno-kommunikacionnoj sredy vuza, sposobstvujushhej formirovaniju individualizirovannyh traektorij obuchenija / S.V. Kalmykova, A.V. Makarov, A.I. Surygin // Komplekt ITO: Instrument. Tehnologija. Oborudovanie. – 2008. – T. 1. – S. 235.

Genesis of the Concept “Information Culture” within the Educational Environment

S.V. Znamenskaya, E.S. Agafonova, T.N. Finenko, V.S. Petrosyan

Stavropol State Medical University, Stavropol

Keywords: culture; information culture; computer technology.

Abstract: This article discusses the development of the concept of “information culture” within the educational environment. The author gives several interpretations of the concept “information culture”. The authors stress the importance of developing the information culture of students.

© С.В. Знаменская, Е.С. Агафонова, Т.Н. Финенко, В.С. Петросян, 2016

НАШИ АВТОРЫ

List of Authors

Д.Б. Владимирова – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: shumkova_darya@mail.ru

D.B. Vladimirova – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: shumkova_darya@mail.ru

А.Р. Женетль – магистр Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: zhenetl92@yandex.ru

A.R. Zhenetl – Master, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: zhenetl92@yandex.ru

В.П. Первадчук – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: pervadchuk@mail.ru

V.P. Pervadchuk – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Applied Mathematics, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: pervadchuk@mail.ru

А.Л. Деревянкина – аспирант Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: pervadchuk@mail.ru

A.L. Derevyankina – Postgraduate, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: pervadchuk@mail.ru

И.А. Петров – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: uralmaster85@gmail.com

I.A. Petrov – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: uralmaster85@gmail.com

А.А. Шишмаков – инженер-программист кафедры прикладной математики Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: a.a.shishmakov@list.ru

A.A. Shishmakov – Software Engineer, Department of Applied Mathematics of Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: a.a.shishmakov@list.ru

А.А. Чистова – студент Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: navaga96@mail.ru

A.A. Chistova – Undergraduate, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: navaga96@mail.ru

И.И. Брагина – студент Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: uralmaster85@gmail.com

I.I. Bragina – Undergraduate, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail:

uralmaster85@gmail.com

Г.А. Пушкарёв – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: gpushkariev@mail.ru

G.A. Pushkarev – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: gpushkariev@mail.ru

Е.Ю. Воробьева – старший преподаватель кафедры прикладной математики Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: lena-vorobey@yandex.ru

E.Yu. Vorobyeva – Senior Lecturer, Department of Applied Mathematics, Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: lena-vorobey@yandex.ru

Н.Н. Лихачева – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь, e-mail: gpushkariev@mail.ru

N.N. Likhacheva – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: gpushkariev@mail.ru

А.И. Кочеткова – доктор философских наук, кандидат экономических наук, профессор кафедры общего и стратегического менеджмента Института бизнеса и делового администрирования Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, специалист по личному и организационному развитию, г. Москва, e-mail: dak6966@gmail.com

A.I. Kochetkova – Doctor of Philosophy, PhD in Economics, Professor, Department of General and Strategic Management Institute of Business and Business Administration Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Specialist in Staff and Organizational Development, Moscow, e-mail: dak6966@gmail.com

П.Н. Кочетков – аспирант кафедры общего и стратегического менеджмента Института бизнеса и делового администрирования Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, математик (НИЯУ МИФИ), магистр международного менеджмента (ИБДА РАН-ХиГС), степень MBA по инвестиционному анализу (Университет Северной Каролины, США), специалист по математическому моделированию, г. Москва, e-mail: Paul.Kochetkov@gmail.com

P.N. Kochetkov – Postgraduate, Department of General and Strategic Management, Institute of Business and Business Administration Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, the mathematician (MEPhI), Master of International Management (IBDA RANHiGS), MBA in Investment Analysis (University of North Carolina, USA), Specialist in Mathematical Modeling, Moscow, e-mail: Paul.Kochetkov@gmail.com

Е.Г. Корнильцева – кандидат философских наук, доцент кафедры прикладной социологии Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: kornilceva.e@yandex.ru

E.G. Korniltseva – PhD in Philosophical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Social Sciences, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia, e-mail: kornilceva.e@yandex.ru

О.В. Кузьмина – кандидат психологических наук, доцент кафедры прикладной социологии Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: kuzminaov@yandex.ru

O.V. Kuzmina – PhD in Psychological Sciences, Associate Professor, Department of Applied Social Sciences, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, e-mail: kuzminaov@yandex.ru

Е.Е. Лагутина – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: lagutinaee@usue.ru

Е.Е. Lagutina – PhD, Associate Professor, Department of Labor Economics and Human Resource Management, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, e-mail: lagutinaee@usue.ru

У Яао – аспирант Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, e-mail: abril510@mail.ru

Wu Yao – Postgraduate, Lomonosov Moscow State University, Moscow, e-mail: abril510@mail.ru

А.И. Матвеева – доктор философских наук, профессор Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: matveebaa2011@yandex.ru

A.I. Matveeva – Doctor of Philosophy, Professor, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, e-mail: matveebaa2011@yandex.ru

А.Д. Гальперина – студент Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург, e-mail: matveebaa2011@yandex.ru

A.D. Galperina – Undergraduate, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, e-mail: matveebaa2011@yandex.ru

А.В. Сарапульцева – кандидат философских наук, доцент Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: matveebaa2011@yandex.ru

A.V. Sarapultseva – PhD in Philosophical Sciences, Associate Professor, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, e-mail: matveebaa2011@yandex.ru

Е.М. Кочкина – кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры статистики, эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: kem_d@mail.ru

Е.М. Kochkina – PhD in Economic Sciences, Associate Professor, Department of Statistics, Econometrics and Computer Science, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, e-mail: kem_d@mail.ru

Е.В. Радковская – кандидат экономических наук, заслуженный работник науки и образования, профессор РАЕ, доцент кафедры статистики, эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: rev_urgeu@mail.ru

E.V. Radkovskaya – PhD in Economic Sciences, Honored Worker of Science and Education, Professor of RAE, Associate Professor, Department of Statistics, Econometrics and Computer Science, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, e-mail: rev_urgeu@mail.ru

М.В. Дроботун – старший преподаватель кафедры статистики, эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург, e-mail: mdrobotun@yandex.ru

M.V. Drobotun – Senior Lecturer, Department of Statistics, Econometrics and Computer Science, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, e-mail: mdrobotun@yandex.ru

Т.Н. Зенина – аспирант Белгородского государственного института искусств и культуры, г. Белгород, e-mail: krasatulia0408@yandex.ru

T.N. Zenina – Postgraduate, Belgorod State Institute of Culture and Arts, Belgorod, e-mail:

krasatulia0408@yandex.ru

С.Н. Зенин – кандидат философских наук, доцент кафедры теории и истории культуры Белгородского государственного института искусств и культуры, г. Белгород, e-mail: ZeninBgiki@yandex.ru

S.N. Zenin – PhD in Philosophical Sciences, Associate Professor, Department of Theory and History of Culture, Belgorod State Institute of Culture and Arts, Belgorod, e-mail: ZeninBgiki@yandex.ru

Л.К. Иляшенко – кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой естественнонаучных и гуманитарных дисциплин филиала Тюменского индустриального университета, г. Сургут, e-mail: margussa@yandex.ru

Л.К. Pyashenko – PhD in Pedagogical Sciences, Head of Department of Natural Sciences and Humanities, Branch of Tyumen Industrial University, Surgut, e-mail: margussa@yandex.ru

Г.Ф. Исламгулова – старший преподаватель кафедры математики Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа, e-mail: tetgale@mail.ru

G.F. Islamgulova – Senior Lecturer, Department of Mathematics, Ufa State Oil Technical University, Ufa, e-mail: tetgale@mail.ru

Е.В. Тымчук – доктор филологических наук, профессор, заведующий кафедрой английского языка Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: tim-chuk_elen@mail.ru

E.V. Tymchuk – Doctor of Philology, Professor, Head of Department of English, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: tim-chuk_elen@mail.ru

М.А. Федорова – старший преподаватель кафедры английского языка Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: fyo-margarita@yandex.ru

M.A. Fedorova – Senior Lecturer, Department of English, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: fyo-margarita@yandex.ru

С.И. Кучерова – старший преподаватель кафедры английского языка Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, e-mail: gerasvet@yandex.ru

S.I. Kucherova – Senior Lecturer, Department of English, Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: gerasvet@yandex.ru

С.В. Знаменская – доцент кафедры иностранного языка Ставропольского государственного медицинского университета, г. Ставрополь, e-mail: azukalena@yandex.ru

S.V. Znamenskaya – Associate Professor, Department of Foreign Language, Stavropol State Medical University, Stavropol, e-mail: azukalena@yandex.ru

Е.С. Агафонова – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранного языка Ставропольского государственного медицинского университета, г. Ставрополь, e-mail: azukalena@yandex.ru

E.S. Agafonova – PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Language, Stavropol State Medical University, Stavropol, e-mail: azukalena@yandex.ru

Т.Н. Финенко – старший преподаватель кафедры иностранного языка Ставропольского государственного медицинского университета, г. Ставрополь, e-mail: azukalena@yandex.ru

T.N. Finenko – Senior Lecturer, Department of Foreign Language, Stavropol State Medical University, Stavropol, e-mail: azukalena@yandex.ru

В.С. Петросян – старший преподаватель кафедры иностранного языка Ставропольского государственного медицинского университета, г. Ставрополь, e-mail: azukalena@yandex.ru

V.S. Petrosyan – Senior Lecturer, Department of Foreign Language, Stavropol State Medical University, Stavropol, e-mail: azukalena@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ НАУКИ
SCIENCE PROSPECTS
№ 11(86) 2016
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 22.11.16 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 9,30. Уч.-изд. л. 5,76.
Тираж 1000 экз.

Издательский дом «ТМБпринт».